



## Marco teórico de realidad aumentada, realidad virtual e inteligencia artificial: Usos en educación y otras actividades

Theoretical framework of augmented reality, virtual reality and artificial intelligence:  
Uses in education and other activities



**José Antonio Villalobos López** ✉  
TECH México Universidad Tecnológica  
jvillalobos17500@egresado.ipn.mx  
Ciudad de México, México

✉ Autor por correspondencia

### Resumen:

El artículo presentado sigue el método deductivo, con un paradigma hermenéutico y con un enfoque cualitativo. El objetivo es remarcar el marco teórico de tres de las tecnologías emergentes o disruptivas (realidad aumentada y virtual, e inteligencia artificial) y el uso que se les da principalmente en el sector educativo y en otras actividades económicas. La finalidad de la realidad aumentada es incorporar información de índole digital (imágenes, video y audio) al mundo real; mientras la realidad virtual permite a los usuarios pasar a un mundo alternativo, a través de la inmersión, que es simulada por una computadora u otro dispositivo. Además del campo educativo, sus aplicaciones se dan en actividades de comercio, salud, turismo, ocio y entretenimiento, y el sector defensa. La inteligencia artificial (IA) está cada vez más presente en las actividades diarias y cotidianas. La IA es el empleo de sistemas con cierto grado de autonomía, que buscan emular el comportamiento humano, usando algoritmos, que sirven para alcanzar objetivos determinados o solucionar problemas. En el ámbito educativo, la IA se puede aplicar desde nivel primario hasta el posgrado, ya que si se integra con metodologías activas de aprendizaje pueden generar mejora e interés en los alumnos.

**Palabras clave:** Aprendizaje activo; Inteligencia artificial; Tecnología educacional; Tecnología de la información; Tecnología digital.

### Abstract:

The article presented follows the deductive method, with a hermeneutic paradigm and a qualitative approach. The aim is to highlight the theoretical framework of three of the emerging or disruptive technologies (augmented and virtual reality, and artificial intelligence) and their use mainly in the educational sector and in other economic activities. The purpose of augmented reality is to incorporate digital information (images, video and audio) into the real world, while virtual reality allows users to enter an alternative world through immersion, which is simulated by a computer or other device. In addition to the educational field, its applications are in commerce, health, tourism, leisure and entertainment, and the defense sector. Artificial intelligence (AI) is increasingly present in daily and everyday activities. AI is the use of systems with a certain degree of autonomy, which seeks to emulate human behavior, using algorithms to achieve specific objectives or solve problems. In the educational field, AI can be applied from elementary to postgraduate level, because if integrated with active learning methodologies, it can generate an improvement and interest among students.

**Keywords:** Active learning; Artificial Intelligence; Digital technology; Educational technology; Information technology.

### Cómo referenciar este artículo:

Villalobos López, J.A. (2024). Marco teórico de realidad aumentada, realidad virtual e inteligencia artificial: Usos en educación y otras actividades. *Emerging Trends in Education*, (6)12, 1-17.  
<https://doi.org/10.19136/etie.a6n12.5695>

### Disponible en:

<https://revistas.ujat.mx/index.php/emerging>

### DOI:

<https://doi.org/10.19136/etie.a6n12.5695>

<b>Recibido:</b>	<b>Aceptado:</b>	<b>Publicado:</b>
10/04/2023	12/10/2023	02/01/2024

**Emerging Trends in Education**

e ISSN: 2594-2840

Volumen 6, Número 12, Enero 2024



# Marco teórico de realidad aumentada, realidad virtual e inteligencia artificial: Usos en educación y otras actividades

## | Introducción

Este artículo está basado en el uso del método deductivo, donde el razonamiento permite llegar a juicios. Partiendo de argumentos para explicar el marco conceptual de las tecnologías emergentes; se estructura en un paradigma hermenéutico, entendido como la interpretación y comprensión de los textos o de los conceptos en toda su dimensión; y se presenta con enfoque cualitativo, centrado en la definición y conceptualización del tema tratado. El objetivo del trabajo es resaltar el marco teórico y conceptual sobre la utilización que se les está dando actualmente a la realidad aumentada, la realidad virtual y la inteligencia artificial, en el campo educativo y otras ramas de actividad económica. Al presentarse el estudio en el ámbito descriptivo o conceptual, no se realiza hipótesis formal, por lo cual el trabajo será de corte exploratorio.

El empleo permanente de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los centros educativos y en general en todas las actividades humanas actuales, ha requerido que el conocimiento se esté actualizando de forma permanente e ininterrumpida, dando pie a aprender y reaprender en todas las etapas de la vida humana, en función de las nuevas competencias y habilidades técnicas que se adquieren. Dentro del gran conjunto de TIC, las tecnologías emergentes o tecnologías convergentes están teniendo más aplicaciones a medida que transcurre el tiempo, incorporándose de forma cotidiana en el accionar diario de las personas.

Google for Education ha identificado las tecnologías emergentes que incorporan los colegios de educación primaria y secundaria, buscando crear métodos de enseñanza innovadores y creativos que logren despertar el

interés de los alumnos, resaltando tres de ellas: inteligencia artificial, realidad virtual y realidad aumentada. Estas se encuentran presentes en la actualidad de la vida cotidiana y “para 2022 se estima que, al mes, podía haber 2 mil millones de usuarios de realidad aumentada móvil en todo el mundo” (Google for Education, 2019, p. 48).

Se parte del supuesto de que la realidad virtual, la realidad aumentada y la inteligencia artificial están siendo cada vez más utilizadas en el medio académico, tanto en la nación mexicana y como nivel mundial, con lo cual se abre el abanico de posibilidades de uso, que deberá reflejarse en que el alumnado muestre motivación y mayor interés en su proceso de aprendizaje.

### Marco conceptual de la metodología y tecnologías emergentes

Antes que nada, es preciso establecer un contexto de la educación y su importancia en las sociedades actuales del conocimiento. A la educación siempre se le ha contemplado como el motor impulsor que permitirá crear las condiciones óptimas para lograr el desarrollo económico y social de una sociedad, mediante la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas y competencias profesionales; de tal forma que no hay nación en el mundo que no pretenda contar con un sistema educativo sólido y eficaz, que responda a las necesidades y exigencias de la población (González García & Gómez Chiñas, 2011, pp. 45-46).

Para lograr lo anterior, un componente imprescindible de un sistema educativo estructurado y racional es el proceso científico, entendiendo que la finalidad

de la actividad científica en el campo educativo, se logrará a través de consecución de los resultados de la investigación (Alonso Betancourt et al., 2019, p. 233). Se puede afirmar que la investigación es un proceso sistemático, organizado y objetivo que busca responder una pregunta o hipótesis. La investigación científica permite la obtención de conocimientos, los cuales nos permitirán llegar a soluciones de problemas, de manera objetiva y organizada (Maldonado Pinto, 2018, p. 19).

Dentro de la investigación científica, uno de sus componentes principales es la metodología. Se puede afirmar que la metodología es la ciencia del método o que es el conjunto de métodos seguidos en una investigación científica; concibiendo a la metodología como un conjunto de herramientas y medios para alcanzar un conocimiento o finalidad, presentándose una estrecha relación entre la metodología y el método, donde la primera depende de este último (Villalobos López, 2022, p. 49).

Boris Lima define a la metodología como: “el grupo de mecanismos empleados para el logro de un objetivo. Hace referencia al estudio de los métodos como objeto del conocimiento” (Tech México Universidad Tecnológica, 2021, p. 3). Para conseguir cualquier objetivo o finalidad, el investigador deberá contar con un método a seguir durante su estudio, recordando que el método es el camino a seguir mediante una serie de pasos coherentes y lógicos, que conlleva reglas, procedimientos y operaciones, que se han de tomar en forma analítica y reflexiva, para alcanzar un propósito final.

De los diferentes métodos que existen, el método de enseñanza es el conjunto de herramientas y técnicas coordinadas lógicamente, encauzadas para lograr el objetivo de aprendizaje del alumno, estructurado con sentido de unidad en todas sus etapas o con pasos determinados a seguir. El método de investigación educativa contiene una propuesta pedagógica, la cual conlleva acciones con objetivos propios que nacen de un marco teórico o de

referencia (Espinoza Freire & Calva Nagua, 2020, p. 335).

Las conocidas como metodologías activas de aprendizaje son los métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente, para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante. Para Jiménez Hernández et al. (2020, p. 77) los métodos activos de enseñanza propician que el estudiante participe en su organización y en el desarrollo de su propio aprendizaje. En las metodologías activas de aprendizaje las experiencias de los alumnos logran que el proceso sea más significativo; a través de la retroalimentación, se logra que se conecten los nuevos conocimientos con los aprendidos anteriormente.

Entre las metodologías activas de aprendizaje más conocidas están las basadas en problemas, basadas en proyectos, basadas en casos o tareas (Villalobos López, 2022, pp. 50-52), basadas en el pensamiento, aula invertida o *flipped classroom* (Mendiola Medellín, 2018, p. 10), gamificación, aprendizaje colaborativo o cooperativo, y contrato de aprendizaje (Jiménez Hernández et al., 2020, p. 78). Agregándose a últimas fechas las consideradas tecnologías disruptivas como la realidad aumentada y la realidad virtual.

El Observatorio de Innovación Educativa y Cultura Digital (ODITE) en su informe 2022 presenta los impactos que han tenido los procesos de innovación y de incorporación tecnológica en el sistema educativo, en donde Muñoz Juanmi y Suñé (2022) identifican las tres tendencias de acuerdo a su funcionamiento:

o Tendencias en práctica: realidad virtual, *visual thinking*, enfoque STEM-STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics), robótica educativa, pensamiento computacional y trabajo en la nube.

o Tendencias en desarrollo: neuroeducación y neurodidáctica, *future classroom* (aula del futuro),

modelos híbridos (destacando el modelo a distancia).

Tendencias en perspectiva: sistemas conversacionales (chatbot), internet de las cosas (IoT), Big Data en educación, educación inmersiva (metaverso y realidad virtual) e inteligencia artificial en educación.

Las tecnologías emergentes también son conocidas como tecnologías convergentes o tecnologías disruptivas; las cuales son consideradas como innovaciones técnicas, que presentan potencial de aplicación directa para las personas, que le permitan facilitar y transformar sus operaciones cotidianas.

De las diferentes definiciones de tecnologías emergentes, destacan dos de sus componentes principales: innovación y vanguardia. Al respecto, Hernández señala: “Las tecnologías emergentes son todas aquellas que buscan generar cambios que transformen la sociedad y la forma en que nos relacionamos con la tecnología” (2022, párr. 4), agregando que su uso busca redefinir y optimizar procesos productivos, que impliquen una mejora sustancial con su aplicación en la vida cotidiana de las personas. Siguiendo con la autora, las principales características de las tecnologías emergentes son:

- *Infraestructura en desarrollo*: implementos que se encuentran en proceso de formación y que crecen cuando las TIC avanzan.
- *La estructura del mercado no se conoce en su totalidad*: la infraestructura va modificándose al responder a necesidades del público usuario.
- *El talento humano capacitado es indispensable*: siendo los mismos empleados o investigadores quienes se convierten en agentes del cambio en las innovaciones tecnológicas, naciendo condiciones dentro de las organizaciones para su tratamiento (Hernández, 2022).

En este contexto, Cabero Almenara et al. (2022, p. 10) indican

que están apareciendo un amplio abanico de tecnologías emergentes, como es el caso de la web semántica (web extendida para facilidad de usuarios de internet); la gamificación; computación en nubes; analíticas de aprendizaje; *massive open online courses* (MOOC), el Internet de las cosas, realidad aumentada, realidad virtual, entre otras; que se han podido extender y tener un fuerte impulso debido a acontecimientos como el Web 2.0, reducción de los costos y uso intensivo de los dispositivos móviles.

Moré (2022) menciona que, entre las tecnologías emergentes, más empleadas por los emprendedores, están las siguientes: 1) *Robotic Process Automation* (RPA) o robot de software; 2) Inteligencia artificial; 3) Blockchain; 4) Criptoconomía o criptomonedas; 5) Internet of Things (Internet de las cosas); 6) Realidad aumentada; 7) Analítica aumentada o análisis de datos; 8) Metaverso; 9) Ciberseguridad; y 10) Wearables.

En forma análoga, Hernández (2022) trata de las formas de aplicación de tecnologías emergentes en las empresas, señalando las siguientes:

- *Internet de las cosas*: dispositivos que permiten intercambio de datos a través de redes o sensores. Estando aquí la inteligencia artificial; tecnologías en la nube y de big data.
- *Automatización de procesos y servicios*: empleadas en empresas, como los chatbots, programas de envíos masivos de información (SMS) o de marketing.
- *Realidad virtual*: experiencias de la vida real en dispositivos móviles, abarcando la realidad virtual y aumentada: no inmersiva, semi-inmersiva, e inmersión total.
- *Robótica*: robots que ya están siendo incorporados a las empresas en diversas actividades.
- *Impresión 3D*: de aplicación en la industria manufacturera.

Refiriéndonos a las tres aplicaciones que se utilizarán en este trabajo (realidad virtual, realidad aumentada e inteligencia artificial), algunos autores consideran que ya no deben denominarse tecnologías emergentes, en virtud de que están siendo aplicadas desde hace más de dos décadas (aunque se debe reconocer su aplicación masiva en el último lustro). Dichas tecnologías están adquiriendo un grado de madurez y de aceptación universal, con lo cual ya no podrían ser consideradas como emergentes; por ello también se les denomina tecnologías digitales, tecnologías disruptivas o tecnologías convergentes.

### Realidad Aumentada y Realidad Virtual

Las tecnologías digitales o disruptivas como la realidad aumentada o ampliada, la realidad virtual y la realidad extendida o mixta han adquirido notoriedad y penetración en los centros de educación superior, como lo evidencian los reportes anuales del *Informe Horizon*, alcanzado su consolidación el año pasado (Cabero Almenara et al., 2022, p. 10).

El origen de la realidad aumentada y virtual se da en 1962, cuando el cineasta Morton Hellig construyó el aparato llamado *Sensorama*, el cual simulaba experiencia virtual proyectada en tercera dimensión (3D) e incluía efectos como el viento, vibraciones en los asientos o sonido envolvente, llevando a los usuarios por un paseo virtual recorriendo la ciudad de San Francisco, California, a través de una cinta sin edición, con lo cual se realizó la 'inmersión' del usuario (Instituto Andaluz de Tecnología, 2019). A ese innovador aparato se le considera el antecedente primario de la realidad virtual o de la computación digital, con el uso del video corto.

Al inicio de la década de los setenta, Sutherland construye una 'pantalla montada en la cabeza' (HMD) y en el transcurso de una década investigadores de la

Universidad de Illinois crean los primeros guantes que se conectarían a las computadoras, comercializando en 1987 el producto denominado 'data glove' (Sousa Ferreira et al., 2021, p. 225). Es hasta la década de los noventa cuando se acuña el término 'realidad aumentada', inspirado por el ingeniero de Boeing: Tom Caudell, y es Louis Rosenber quien en 1992 da luz al primer sistema de realidad aumentada *Virtual Fixtures*, el cual contaba con unos brazos robóticos que efectuaban algunas tareas (Instituto Andaluz de Tecnología, 2019).

Campos Soto et al. (2020, p. 47) señalan que las TIC se han vuelto indispensables en el proceso educativo en los últimos años, destacando en la instauración de metodologías activas del aprendizaje, en virtud de que poseen dos características: la ubicuidad (puede usarse desde cualquier lugar y en cualquier momento) y la ergonomía (se adapta a las especificaciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje), que adicionadas con experiencias innovadoras de realidad aumentada o ampliada (RA) y realidad virtual (RV) enriquecen profundamente el proceso de aprendizaje.

Cabero Almenara et al. (2022, p. 11) señalan al respecto, que con la realidad ampliada las personas no se desprenden de la realidad física, presentando plena interacción, mientras que con la realidad virtual se desprende completamente de la realidad física e interactúa en un entorno construido especialmente para ello; existiendo la combinación de ambas, que es la realidad extendida o mixta. De esta manera, se puede apreciar que en la realidad ampliada los datos físicos y virtuales se combinan a través de imágenes, videos, animaciones; en cambio, en la realidad virtual se trabaja con datos virtuales que sustituyen a los físicos; no olvidando que ambas presentan tres características comunes: la inmersión, la navegación y la interacción (Cabero Almenara et al., 2022, p. 12).

La diferencia fundamental entre realidad aumentada y realidad virtual, es que en la primera no se extrae al

individuo del mundo real, mientras en la segunda su actuación ya no se encuentra dentro del mundo real (sino del virtual), por lo que para Melo Bohórquez (2018, p. 29) la aplicación de la realidad virtual conlleva beneficios, al potenciar en mayor plenitud los sentidos (vista, oído, tacto).

En sentido similar, Martínez Pérez et al. (2021, p. 12), lo mismo que Montenegro Rueda y Fernández Cerero (2022, p. 100), expresan que la realidad ampliada, tal como señala Ronald Azuma desde fines de siglo pasado, nos permite llegar a la realidad sin sustituirla. Por el contrario, la realidad virtual llega a sumergir a una persona en un contexto no real, abstrayéndose del mundo que lo rodea. Moreno Martínez y Galván Malagón (2020, p. 1), siguiendo a otros autores como Di Serio, Ibáñez y Delgado, indican que la realidad ampliada se caracteriza por tres propiedades básicas: a) Combinación de objetos reales y virtuales en un entorno real; b) Alineación de objetos reales y virtuales entre sí; y c) Ejecución en forma interactiva y en tiempo real.

Por ejemplo, Otegui Castillo (2017, p. 170) ha identificado que otros autores que han tratado sobre la realidad aumentada son Woodrow Barfiel, Tomas Caudell, Bimber et al.; de igual forma, Melo Bohórquez (2018, p. 29-30) ha identificado a otros autores que han estudiado el tópico, como Paul Milgram y Fumio Kishino, así como el ya aludido Azuma.

La realidad aumentada está plasmada en el *Informe Horizon* de 2012 en adelante, vista como metodología activa y tecnología emergente innovadora, con gran potencial de corte didáctico, formativo e inclusivo para favorecer el aprendizaje (Moreno Martínez & Galván Malagón, 2020, p. 2). El *Informe Horizon (Horizon Report)* fue lanzado en 2002 por Laurence Johnson, Director Ejecutivo de New Media Consortium (NMC), el cual en diciembre de 2017 cierra sus puertas. En febrero de 2018 EDUCAUSE adquiere NMC, encargándose a partir de esa fecha de la publicación anual de dicho informe, el cual es un reporte de carácter colaborativo dirigido a destacar los desarrollos tecnológicos que apoyan la enseñanza y la investigación creativa.

Tech México Universidad Tecnológica (2023, p. 4) indica que la realidad ampliada y la realidad virtual están impactando y definiendo no solo la educación, sino el campo de los negocios, por lo cual el mercado digital demandará de estas capacidades y herramientas, que formarán parte del futuro inmediato de las nuevas metodologías y tecnologías aplicadas a la industria 4.0, anotando que los avances técnicos favorecen la creación de mejoras en las actividades industriales y en las experiencias de los usuarios.

Se trae a colación que el término industria 4.0 fue usado por primera vez por el gobierno alemán para describir procesos inteligentes e interconectados, que se utilizan en las actividades industriales. Otegui Castillo (2017, p. 163) menciona las características o componentes que presenta la industria 4.0: 1) Internet de las cosas y sistemas ciberfísicos; 2) Big data; 3) Inteligencia artificial; 4) Robótica colaborativa; 5) Fabricación aditiva (impresión 3D); y 6) Realidad aumentada y realidad virtual.

De igual forma, el Instituto Andaluz de Tecnología (IAT, 2019) establece que la realidad ampliada es una tecnología del presente y del futuro, donde sus aplicaciones cada vez encuentran posibilidades más amplias de ser empleadas por empresas de cualquier sector, presentando cuatro principios o características: 1) Combinación de imagen real y virtual; 2) Presentación en tiempo real; y 3) Se proyecta en una imagen en tercera dimensión; y 4) Contiene imágenes relacionadas con lo que ven nuestros ojos. En un caso, concreto IAT señala un ejemplo de la aplicación de la realidad aumentada: al ir por la calle caminando una persona enfoca con su teléfono móvil una tienda o escaparate, al momento cuenta con información y se proyecta en su dispositivo la imagen de las mercancías (ropa, zapatos), así como precios, colores disponibles, tallas.

De acuerdo con Melo Bohórquez (2018, pp. 30-31), el Instituto Andaluz de Tecnología (2020), Montenegro Rueda y Fernández Cerero (2022, p. 100) existen

cuatro niveles de realidad aumentada, en función de su grado de complejidad o de fusión, siendo estos:

- > Nivel 0: *Physical World Hyper Linking* o enlazado con el mundo físico. Forma más básica de la realidad aumentada, imágenes en 2D como códigos de barras (QR). Aportan información en texto y sonido.
- > Nivel 1: *Marker Based AR* o realidad aumentada con marcadores. Se pueden utilizar imágenes (su base) en 2D o 3D simples (figuras en blanco y negro o dibujos esquemáticos).
- > Nivel 2: *AR without markers* o realidad aumentada sin marcadores. No requieren de marcadores y emplean sistemas como la brújula digital, para localización del usuario y proyectar imágenes virtuales de sus actividades cotidianas. Es la 'realidad aumentada geolocalizada'.
- > Nivel 3: *Augmented visión* o visión aumentada. Dispositivos de alta tecnología que permiten llegar una experiencia totalmente inmersiva y fusionada con la realidad. Contienen los dispositivos HDM (alta definición) y emplean gafas holográficas (*Holo Lens*).

La mayoría de expertos en el tema, están de acuerdo que los dispositivos e instrumentos requeridos para proyectar imágenes en realidad aumentada son los siguientes: cámaras digitales; hardware y software; pantallas digitales; conexión a internet; y sobre todo un activador (elemento o imagen del mundo real que el software debe reconocer) y un marcador (el reproductor de imágenes de hardware en 3D).

El Instituto Andaluz de Tecnología (2020) enumera los beneficios que trae la aplicación de la realidad aumentada: 1) Usado en diversos sectores económicos: comercio, ocio, salud, educación y turismo; 2) Facilita la formación académica, presentando un aprendizaje versátil y atractivo; 3) Dotación de enorme volumen

de información y con facilidad de accesibilidad; 4) Optimiza tareas y minimiza costos; 5) Amplio desarrollo en campañas de marketing, tomando como base la experiencia; 6) Experiencia inmersiva, favoreciendo la identificación de los usuarios; 7) Proporciona imagen de vanguardia e innovación. Adicionalmente, la realidad aumentada, al presentar escenarios basados en simulación, evita posibles peligros en realización de prácticas de laboratorio (Martínez Pérez et al., 2021, p. 13).

El uso o aplicación de la realidad aumentada en la educación se puede observar en las siguientes implementaciones, de acuerdo con Montenegro Rueda y Fernández Cerero (2022, p. 101): a) Observación de un objeto desde diferentes perspectivas, donde el alumno selecciona la posición y el momento adecuado del fenómeno; b) Fortalecimiento del 'aprendizaje ubicuo' (u-learning: producido en cualquier lugar y en cualquier momento); c) Creación de escenarios simulados artificialmente con seguridad para estudiantes; d) Implementación en forma conjunta con *flipped classroom*; e) Incrementar el aprendizaje informal; y f) Potenciar contenidos, habilidades y contextos inclusivos.

Dentro del campo educativo, especialistas como Rath, Hong-Xuan, Saltan y Arslan coinciden en señalar que el empleo de la realidad aumentada y la realidad virtual contribuyen a mejorar el proceso educativo (Piscitelli Altomari, 2017, p. 62).

Moreno Martínez y Galván Malagón (2020, p. 2) establecen tres requisitos que presenta la realidad aumentada: 1) Simulación, con el fin de representar un sistema suficientemente parecido a la realidad; 2) Interacción, control del sistema para que el usuario realice cambios en el mundo artificial (teclado, ratón, guantes o trajes sensoriales); y 3) Percepción, el factor más importante dirigido a los sentidos (vista, oído y tacto), a través de elementos como lentes, cascos y guantes.

Por otra parte, entre los expertos de la realidad

virtual destacan las definiciones que proporcionaron Ausktakalnis, Manetta y Blade desde la década de los noventa, de donde se puede desprender que la realidad virtual es un sistema informático que se usa para crear un mundo artificial, generado en un dispositivo digital (computadora o cámara), que lleva al usuario a manipular e interactuar en tiempo real, con objetos o situaciones (Otegui Castillo, 2017, p. 164).

Una de las clasificaciones más usadas para los sistemas de realidad virtual es: a) Por ubicación, empleando datos de posición de dispositivos móviles: GPS o WiFi; b) En imágenes, basados en su reconocimiento. La gran importancia de la realidad virtual es que ha demostrado su influencia para la motivación del estudiante, mejorando a la vez su atención. Revisando la bibliografía, Campos Soto et al. (2020, p. 48) encontraron entre las ventajas de la aplicación de la realidad virtual en el campo educativo: 1) Comprensión de los contenidos planteados; 2) Mejora la creatividad y el rendimiento de los estudiantes; 3) Aumenta la participación y el compromiso de los alumnos respecto a los contenidos y el aprendizaje; 4) Permite lograr acceso a la educación para todo el mundo.

Telefónica Open Future describe tres tipos de realidad virtual: 1) Sistemas inmersivos, el usuario simula estar en el mundo virtual sin contacto alguno con la realidad; 2) Sistemas semi-inmersivos o sistemas de proyección, contándose en la proyección con cuatro pantallas situadas en las paredes y en el suelo, rodeando al usuario y permitiéndole mantener contacto con parte del mundo real; y 3) Sistemas no-inmersivos o sistemas de escritorio, se tiene acceso al mundo virtual únicamente a través de una pantalla (Otegui Castillo, 2017, p. 168).

Sobre las diferencias que existen entre la realidad virtual inmersiva y no inmersiva, Acaso y Alonso (2011; citados por Caballero Bermúdez et al., 2019, p. 12) mencionan que la no inmersiva presenta costos flexibles, facilidad de uso, rápida aceptación e inmersión parcial al ámbito virtual, mientras

la inmersiva tiene costos altos, uso complejo, puede generar desorientación y es total la inmersión al mundo virtual.

Buscando la motivación de los alumnos en el proceso de aprendizaje, la realidad virtual se puede conjuntar con la gamificación, para motivar y ayudar didácticamente a los alumnos en la resolución de problemas, tomando en cuenta las estrategias del contexto de los juegos, de tal manera que generan su desarrollo intelectual y habilidades de atención para su propio aprendizaje (Sousa Ferreira et al., 2021, p. 235; Menjívar Valencia, 2021, p. 27). En estos tiempos, la realidad virtual está siendo ampliamente aplicada en el sector de la defensa, en el ámbito médico (especialmente en el campo educativo) y en el área de juegos (Alonso Almeida, 2019, p. 20).

Cuando se están utilizando métodos tradicionales de enseñanza, en ocasiones no logran despertar el interés o motivación de los alumnos, para lo cual usar la realidad virtual como estrategia didáctica innovadora, puede resultar útil para lograr la comprensión del estudiante, especialmente en áreas de difícil comprensión como la ingeniería (Menjívar Valencia, 2021, p. 29).

Se debe recordar que la llamada primera revolución tecnológica permitió la inclusión de las computadoras en el sistema tradicional de aprendizaje, con la introducción del e-learning, pero con las nuevas tecnologías desarrolladas en los últimos años, se puede trabajar fuera de espacios y tiempos, lo cual ha configurado un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje que tiene como eje a los dispositivos digitales móviles: el *m-learning* (De Castro Peraza et al., 2021, p. 986).

En los últimos años, dentro de las metodologías activas de aprendizaje, un nuevo tema se está incluyendo el que corresponde al basado en simulaciones, adquiriendo notable importancia el uso de la realidad virtual y de la realidad ampliada, donde los alumnos tienen posibilidades de practicar a través de la experimentación y con ello van adquiriendo competencias con herramientas de simulación.

En el año 2016, Piscitelli Altomari (2017, p. 37-38) realiza un estudio de una treintena de proyectos que tratan sobre la realidad virtual y realidad ampliada en el campo educativo, derivados de repositorios especializados como Gale, EBSCO, JSTOR, Proquest y búsquedas en Google, donde se menciona para cada uno de ellos: tipo, descripción, contribución, tecnología empleada (realidad virtual, realidad ampliada o mixta), status del proyecto, web, país, año y quien auspicia. En dicho estudio se concluye que: 1) Quince de treinta proyectos son académicos, seis son de la iniciativa privada y los ocho restantes son procesos híbridos; 2) De acuerdo al país de origen: 46.6% de los proyectos son de Estados Unidos; 16.6% de México; 13.3% de España; 10% de Reino Unido; y el resto (13.2%) repartido en partes iguales entre Eslovaquia, Francia, Grecia y República Checa, con 3.3% cada uno de estos países (Piscitelli Altomari, 2017, p.61).

Para terminar este apartado, es importante recordar que no siempre la realidad aumentada o la realidad virtual son adecuadas para todos los entornos educativos, por lo cual es imprescindible realizar un minucioso análisis de las características de alumnos y docentes, así como de todos los sectores involucrados en el proceso educativo, para ver la factibilidad que pudiera presentar su aplicación

### Inteligencia Artificial (IA)

Cuando nos viene a la mente el término inteligencia artificial, la mayoría de personas lo relacionamos intuitivamente con la ciencia ficción, especialmente los de mayor edad y que tuvimos acceso a libros, cómics y películas impactantes de esos temas, especialmente la película basada en el relato de Brian Aldiss y dirigida por Spielberg: *Inteligencia Artificial (AI)* del año 2001. En cuanto a la historia de la *Inteligencia Artificial (IA)* o Artificial Intelligence (AI), IBM Cloud Education (2020) establece los acontecimientos más importantes en su evolución:

o En 1950, Alan Turing publica *Computing Machinery and Intelligence*, buscando responder la pregunta “¿pueden

pensar las máquinas?”, introduciendo la prueba de Turing.

o En 1956, John McCarthy acuña el término inteligencia artificial (IA) en la primera conferencia de ese tema en Dartmouth College, año en que Allen Newell, J. Shaw y Herbert Simon crean el primer programa de IA, denominado *Logic Theorist*.

o En 1967, Frank Rosenblatt produce la primera computadora que ‘aprendió’ mediante prueba y error, llamada *perceptrón Mark 1*; un año después se usan las redes neuronales.

o En 1980, se emplean redes neuronales que utilizan un algoritmo para entrenarse a sí mismas, donde tienen aplicaciones amplias de IA.

o En 1997, el sistema *Deep Blue* de IBM vence al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov.

o En 2015, la supercomputadora *Minwa* de Baidu utiliza un tipo especial de red neuronal profunda, para identificar y categorizar imágenes con mayor precisión que el promedio humano.

Remarcando lo anterior, el Instituto Andaluz de Tecnología (IAT, 2020) comenta que las primeras teorías relacionadas con la IA surgen en la década de los cuarenta del siglo pasado, pero hasta los cincuenta es cuando tienen un *boom*, atribuible a Alan Turing (considerado el padre la IA) cuando hizo célebre la conversación ficticia entre un ser humano y una máquina (que actuaba como humano). En veinticinco años no se logra ningún avance sustancial en la materia, sino hasta la década de los ochenta, cuando vuelve a adquirir notoriedad el tema gracias a los denominados Sistemas Expertos y es hasta finales de los noventa con la aparición del superordenador *Deeper Blue* que el área se consolida.

En los tiempos actuales el mundo globalizado se ve inmerso en la revolución industrial 4.0 (revolución de

datos) y en la aplicación de la inteligencia artificial, la cual en última instancia asume tareas de los humanos, que realizan robots en diversos campos y actividades económicas. Para IBM Cloud Education “La inteligencia artificial aprovecha las computadoras y las máquinas para imitar las capacidades de resolución de problemas y toma de decisiones de la mente humana” (2020, párr. 1).

Conviene precisar que la inteligencia humana es la suma de las capacidades cognitivas que le permite a la persona la concepción y solución de los problemas a que se va enfrentando, que se categoriza como perfil de inteligencia o inteligencia múltiple (Ocaña Fernández et al., 2019, p. 540). Por su lado, la inteligencia artificial (IA) se aplica a los sistemas que simulan comportamiento inteligente, siendo capaces de analizar el entorno y efectuar algunas actividades, con cierto grado de autonomía para alcanzar objetivos específicos (Cotino Hueso, 2019, p. 2).

La inteligencia artificial tiende a interpretar el mundo como los humanos, lo logra aprendiendo a medida que actúa; mediante el uso de algoritmos matemáticos y patrones de datos puede aprender relaciones complejas, así como tomar decisiones (Alonso Almeida, 2019, p. 19).

Una definición concisa de IA la proporciona el Instituto Andaluz de Tecnología (2020): “aquella combinación de algoritmos que permite a una máquina (un ordenador, por ejemplo) ejecutar procesos de forma similar a un humano”, agregando que en 2020 la IA está presente en constantes y numerosos ámbitos de nuestra vida cotidiana: cuando se utilizan videojuegos en que el oponente es controlado por un programa; con los asistentes virtuales como Google Home y Alexa, o con los chatbots.

Los expertos concuerdan que la inteligencia artificial requiere de conocimientos previos de habilidades computacionales que están a la vanguardia, como *machine learning* y herramientas algorítmicas, a los que se agregan estudios de visión computacional,

procesamiento de lenguaje y aprendizaje automático tradicional (supervisado y no supervisado).

Las ciencias de la comunicación tienen nuevos paradigmas que se vuelven retos, porque hasta ahora han centrado su interés en los procesos de comunicación humana (interpersonales o colectivas). Pero ante el avance de la IA se tendría que ir pensando en enfoques que ayuden a explicar el papel de las tecnologías y las máquinas inteligentes en la vida de las personas, con lo cual se estaría hablando de la intervención directa en las ciencias sociales. Al igual que otras ramas del conocimiento y tecnologías, la IA se puede abordar desde diferentes perspectivas o enfoques. López Baroni (2019, p. 8-23) las enfoca cómo:

- *Trend topic*. La primera fase de la IA nace con Stephen Hawkins y Elon Musk, cuando sus opiniones y declaraciones causaron impacto en los medios de comunicación y en las redes sociales. La segunda fase analiza el estado de la cuestión y la tercera sucederá al agotarse las narrativas de impacto.
- *Big data* (macrodatos). Rama dada a conocer con los estudios de posgrado (sobre todo maestrías), basada en la recolección y análisis de cantidades masivas de datos, aplicadas al consumo, a las bolsas de valores, al clima, al deporte. Resaltando el término algoritmo (conjunto de instrucciones).
- Como sesgo: Dividiendo los algoritmos naturales y creados por humanos (prejuicios).
- Cuestión sociolaboral. Entre más avance industrial implica el contar con menos puestos de trabajo, donde han destacado agoreros del futuro, señalando que los robots (autómatas, ordenadores, software) sustituirán a los humanos de los puestos de trabajo.
- Ente con o sin conciencia. La discusión se centra en dilucidar si los robots pueden equipararse a las

personas, proviniendo el temor de humanoides aparecidos en películas y ciencia ficción de la década de los noventa, cuando a los humanos les llevo miles de años el proceso de desarrollo de la complejidad del cerebro y pensamiento.

- Disciplina emergente. Como la IA interacciona y se realimenta de otras disciplinas (biotecnología, genómica, nanotecnología y cognotecnología).

Para Stuart Rusell y Peter Norving (IBM Cloud Education, 2020; Instituto Andaluz de Tecnología, 2020) la inteligencia artificial presenta los siguientes sistemas, basados en sus enfoques:

I. Enfoque humano: 1) Sistemas que piensan como los humanos; y 2) Sistemas que actúan como los humanos (donde se ubica la definición de Alan Turing).

II. Enfoque ideal: 1) Sistemas que suponen racionalmente; y 2) Sistemas que actúan racionalmente.

Por su parte, el Instituto Andaluz de Tecnología (2020) señala que existen diferentes tipos de inteligencia artificial, entre las cuales se encuentran las siguientes: 1) Máquinas reactivas o de tipo más básico (no evolucionan); 2) Memoria limitada que almacena información pasada; 3) Teoría de la mente o máquinas capaces de entender cómo funcionan las personas, objetos o sistemas (aprenden con base en nuestros comportamientos); y 4) Autoconciencia o estado más avanzado de la IA.

La tendencia en la última década indica que las aplicaciones de inteligencia artificial se irán haciéndose más notorias y extensivas en los próximos años, para Joana Sánchez (INESDI Digital Business School, 2020, p. 90) la inteligencia artificial ha presentado estas aplicaciones prácticas durante los últimos años:

- Análisis predictivos: en campañas de marketing, *customer relationship management* (CRM), ventas, investigación y desarrollo (I+D), así como recursos humanos.

- Chatbots: los robots de internet (bots) son software de IA que realiza tareas por su cuenta y sin ayuda del ser humano, mientras los chatbots son capaces de simular una conversación con una persona, por lo cual son muy útiles en actividades repetitivas con clientes.

- Comunicación inteligente: digitalización de los procesos de organización de las empresas, permitiendo optimizar su rendimiento, tomar decisiones estratégicas y mejorar su comunicación, buscando mejorar la experiencia de clientes y empleados.

- Gemelos digitales (*digital twin*): réplica virtual efectuada a imagen de un producto o sistema en el que se incorporan datos reales que pueden ser captados por sensores. Posibles aplicaciones en el motor de un avión, fachada de un edificio o un procesador.

En sentido similar, IBM Cloud Education (2020) enumera ejemplos de las aplicaciones más importantes que tienen los sistemas de IA:

- Reconocimiento de voz: también llamado reconocimiento automático de voz (ASR), registro de voz por computadora o conversión de voz a texto, procesando el habla humana en texto.

- Servicios al cliente: chatbots en línea, que sustituyen a los agentes humanos en respuestas generales, cotidianas y repetitivas a los clientes en sitios web y plataformas de redes sociales.

- Visión artificial: obteniendo información significativa de imágenes digitales y videos, se pueden aplicar en etiquetado de fotos en redes sociales, así como en vehículos autónomos.

- Motores de recomendaciones: utilizando datos de comportamientos pasados de los consumidores, para descubrir estrategias de venta cruzadas y más eficaces.

- Comercio de acciones automatizado: útiles para optimizar carteras bursátiles, de la misma forma que se realizan millones de operaciones comerciales sin intervención humana

En forma análoga, el Instituto Andaluz de Tecnología (2020) muestra los muchos campos donde pueden tener aplicación las diversas técnicas de IA, entre los cuales se destacan:

- Aprendizaje automático (*machine learning*): otorga capacidad de aprender a las computadoras, basado en análisis de datos y encontrando nuevos patrones de comportamiento.

- Aprendizaje profundo (*deep learning*): subconjunto del anterior, pero un paso más adelante, basado en algoritmos de aprendizaje automático (aprendizaje de máquinas no supervisado). El aprendizaje automático depende más de la intervención humana, mientras el profundo equivale al aprendizaje automático escalable, no requiriendo intervención humana para procesar datos (IBM Cloud Education, 2020).

- Ingeniería del conocimiento (*knowledge engineering*): uso de tecnología para creación de sistemas expertos, que al tener más capas de información tendrán mejores estrategias aplicadas.

- Lógica difusa (*fuzzy logic*): teoría matemática basada en utilización de apreciaciones entre posiciones que no resultan totalmente verdaderas ni falsas, usada en datos no cuantitativos.

- Redes neuronales artificiales (*artificial neural networks*): funcionando a semejanza de las redes neuronales humanas, con sistemas independientes pero conectados entre sí.

- Sistemas reactivos (*reactive systems*): definido por Jonas Boner, basado en sistemas: responsivos, resilientes, elásticos y orientados a mensajes.

- Razonamiento basado en casos (*case-based reasoning*): pueden resolver problemas con base en los precedentes existentes (experiencia).

- Minería de datos (*data mining*): reúne a la computación con la estadística, encargándose de recoger voluminosos datos.

- Otras aplicaciones: sistemas multiagente; sistemas basados en reglas; sistemas expertos; redes bayesianas; vida artificial; técnicas de representación de conocimiento; redes semánticas y *frames*; visión artificial; audición artificial; lingüística computacional; y procesamiento del lenguaje natural.

Habitualmente hay que tomar en cuenta, que las máquinas consideradas como inteligencia artificial ayudan y facilitan a realizar actividades repetitivas y automatizadas, pero será muy difícil que puedan desplazar al hombre en actividades que requieran habilidades creativas, agregando Pineda de Alcázar: “Por ello más que desplazarnos, nos complementan. Uno de los temas centrales dentro de los desafíos es el tema de la autonomía de las máquinas y robots. Las decisiones fundamentales y estratégicas deben estar bajo control humano” (2020, p. 49).

La empleabilidad de la inteligencia artificial es muy diversa, utilizándose en la actualidad fundamentalmente por ramas como la informática y robótica (Ocaña Fernández et al., 2019, p. 539), pero sus actuaciones se extienden a múltiples áreas y actividades, destacando en el accionar de las empresas, donde el auge de estimación de tiempos reales de los valores y la enorme cantidad de datos a procesar, requiere del implemento de sistemas basados en IA, de la misma forma, sus algoritmos tienen aplicación en el análisis de los mercados bursátiles

De acuerdo con Alonso Almeida (2019, pp. 14-15), el proceso de incorporación de los robots y de la inteligencia artificial en los sectores de servicios se encuentra en

un estado embrionario, mientras que en la industria manufacturera es una práctica habitual desde hace varias décadas; expresando que en los sectores de servicios el uso de los robots se convertirá en tendencia innovadora y disruptiva, con lo cual en un futuro no muy lejano las personas convivirán con robots, androides y otras formas de inteligencia artificial cada vez más sofisticadas.

Usando inteligencia artificial y Big data se pueden mejorar las predicciones futuras, buscando soportar de mejor manera las alternativas de la toma de decisiones, para Cotino Hueso (2019, p. 8) estas se pueden aplicar en conocer con más profundidad a los clientes y los mercados; personalizar los productos y servicios; mejorar el marketing y la publicidad; realizar una mejor visión estratégica y de negocio; creación de nuevos servicios y productos; prever el comportamiento; mejorar y agilizar la toma de decisiones.

A pesar de las muchas ventajas que presenta el uso de la inteligencia artificial en variadas actividades cotidianas de la vida, se retoman desventajas o limitantes de la inteligencia artificial que son citadas por Pineda de Alcázar (2020, p. 43): 1) La IA puede ser más rápida para manejar datos y tomar decisiones, pero no en actividades que requieren innovación o en planteamientos de asuntos diferentes; 2) Por muy buenas réplicas que se lleven a cabo en robots para captar las emociones humanas, dando mejores respuestas a través del chat, la decisión final deberá ser tomada por una persona.

En el campo educativo, la inteligencia artificial impactará a los alumnos desde niveles de primaria hasta el posgrado, por medio de aplicaciones inmersas dentro del aprendizaje de tipo individualizado, en virtud de que las TIC permitirán la implementación de simuladores, programas tutoriales, software de juegos interactivos, que deberán adaptarse a las necesidades de los estudiantes (Ocaña Fernández et al., 2019, p. 537). De forma análoga, con la aplicación de la IA en las metodologías activas de aprendizaje, los mecanismos de apoyo a

los alumnos se encontrarán disponibles en cualquier momento, independientemente del tiempo y espacio.

Adicionalmente, la implementación de la inteligencia artificial en la educación puede permitir conseguir ventajas: personalización del aprendizaje (en función del ritmo de avance del alumnado); automatización y calificación de tareas (permitiendo a los docentes contar con más tiempo); ayudando a desarrollar habilidades sociales que le servirán para incorporarse al sector productivo.

La brecha generacional se aprecia por las actualizaciones y herramientas usadas en el campo tecnológico, por lo cual las exclusiones sociales tenderán al incremento, ya que no solo se verá por el grado de educación formal, sino que será influenciada por el manejo o no de habilidades y técnicas digitales.

En la actualidad conviven los denominados nativos digitales y los inmigrantes digitales (Ocaña Fernández et al., 2019, p. 549); los primeros nacieron y conviven de manera cotidiana con las TIC cambiantes, lo que trae como consecuencia el uso diario del lenguaje digital; mientras los inmigrantes digitales son personas mayores que nacieron con las tecnologías analógicas, por lo cual son allegados y adaptados al uso de las nuevas TIC. Hay que considerar que en el campo educativo, los docentes o tutores de mayor edad o los inmigrantes digitales tienen que realizar mayor esfuerzo para adaptarse a las nuevas tecnologías, ya que los modelos y métodos de enseñanza de hace décadas o lustros van dejando de tener vigencia en las épocas actuales.

Siguiendo la clasificación anterior, los inmigrantes digitales podrían catalogarse dentro de dos grupos: 1) Tempranos, los que por circunstancias del aprendizaje o del empleo, tuvieron necesidades imperiosas de adaptarse a las nuevas tecnologías en etapas iniciales de su vida; 2) Tardíos, aquellos que han sido obligados al manejo de las tecnologías digitales, en virtud de quedar

marginalizados en las oportunidades escolares o laborales.

De esta forma, la brecha digital se convierte en factor de distancia entre los sistemas educativos desarrollados y los que no lo están, ya que debido a la falta de acceso a las nuevas TIC, la población económicamente rezagada se ubica en peores condiciones sociales (Martínez Díaz, 2020, p. 61).

Los avances y desarrollos técnicos puestos en práctica por la considerada industria 4.0, requieren de formación de cuadros y talentos que sean capaces de implementarla, con lo cual se requiere una innovación o revolución educativa para estar acorde con los avances del progreso industrial, para Martínez Díaz (2020, p. 58) la nueva educación deberá contemplar las siguientes características: 1) El aprendizaje debe ser flexible y aplicado de acuerdo a necesidades particulares de cada estudiante; 2) Adaptación a la capacidad y ritmo de cada alumno, sin fronteras de edad o niveles; y 3) Aprendizaje de índole digital y con retroalimentación que permita análisis, con lo cual se obtiene la conexión de la educación con las TIC.

Relacionando el Producto Interno Bruto (PIB) que pudiera generarse con la inteligencia artificial (IA), Fernández (2022) espera que el 26.1% del PIB de China se genere por actividades de IA; el 14.5% en Norteamérica; el 11.5% en Europa del Sur; el 10.4% en países desarrollados de Asia; el 9.9% en Europa del Norte; el 5.4% en Centroamérica y Sudamérica; y el 5.6% en el resto del mundo. Esto permite apreciar la gran influencia e importancia de la inteligencia artificial esperada para China.

En el caso de México, la consultora Drucker Frontier (Cuatro Cero, 2019) realizó un estudio señalando que el país podría generar entre el 4.6% al 6.4% del PIB para 2030, en caso de que se aprovechará al máximo la productividad y especialización de trabajadores calificados en esa rama de la inteligencia artificial. La publicación Cuatro Cero expresa: "Según el Índice de Preparación para la IA (AI Readiness Index) elaborado por Ducker Frontier, México

está en una posición privilegiada en la región para acelerar la adopción de la inteligencia Artificial y para satisfacer las necesidades de capital humano" (2019, párr. 3), que se podrá alcanzar si se asegura el acceso a la educación de nivel superior y a las nuevas tecnologías a todos los grupos, sin importar ingresos, género o educación.

El aprendizaje continuo y los sistemas de TIC están permitiendo la flexibilidad de la educación a distancia, presentándose la inteligencia artificial como una opción común en las instituciones superiores, pero la globalización de la información no ha beneficiado a todos, ya que las universidades que no se adaptan a las modalidades híbridas o en línea están perdiendo a su alumnado, tendencia observada en los últimos diez años (EDUCAUSE, 2022, p. 36).

## | Conclusiones

Con la revisión que se ha realizado en este trabajo, se puede apreciar que la integración y avance de las tecnologías emergentes o disruptivas se abren paso cada día en mayores aplicaciones prácticas en la vida cotidiana de las personas; destacando en primera instancia a las actividades escolares de los diferentes niveles educativos, además de otras facetas y actividades económicas, con lo cual la realidad aumentada, la realidad virtual y la inteligencia artificial presentan caminos insospechados de aplicación en el futuro.

El objetivo central del artículo fue remarcar el marco teórico y conceptual que se está dando sobre la realidad virtual, la realidad aumentada y la inteligencia artificial. La actualización permanente y continua de las tecnologías de la información y comunicación está requiriendo que se actualicen los conocimientos de forma constante, lo cual da pie para aprender y reaprender en todas las etapas de la vida humana,

en función de las nuevas competencias y habilidades técnicas digitales que conllevan los tiempos actuales.

El campo natural de aplicación de la realidad aumentada y de la realidad virtual es la educación, en virtud de que puede potenciar la enseñanza de forma práctica y amena para el alumnado, trabajando con entornos que pueden ser diseñados con mejores técnicas pedagógicas, ayudando a explicar conceptos abstractos o complejos a través de una experiencia amena, tanto en forma visual como auditiva; pero además su uso trasciende al menos a las siguientes actividades: en el caso de la realidad aumentada al comercio, salud, turismo, ocio y entretenimiento; en el caso de la realidad virtual al sector de defensa, en el ámbito médico y en el área de juegos.

De igual manera, la aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo se está empezando a usar en diferentes niveles académicos (desde primaria hasta posgrado), donde en conjunto con el empleo de las metodologías activas de aprendizaje puede lograr la concentración y el interés de los alumnos, especialmente cuando se combina con la gamificación. Se tiene que destacar que con la aplicación de la inteligencia artificial la proceso de enseñanza, los mecanismos de apoyo para alumnos se encontrarán disponibles en cualquier momento, independientemente de donde se encuentren, aparejando con ello ventajas como la personalización del aprendizaje, la automatización y calificación de las tareas o actividades (contando el docente con más tiempo para preparar otros temas) y fundamentalmente, desarrollando habilidades sociales que seguramente le servirán en su incorporación al mundo productivo.

Entre las múltiples y variadas aplicaciones que tiene la inteligencia artificial, algunas de ellas son aplicadas a los negocios para obtener conocimiento a profundidad de clientes y mercados, personalizar los productos y servicios, profundizar en el marketing y publicidad, presentar una visión estratégica del negocio y conocer

de manera previa el comportamiento de clientes.

En un trabajo posterior se espera poder analizar estas tres tecnologías emergentes con herramientas de corte econométrico. Por último, es conveniente mencionar que el avance y uso de las TIC, así como el poder contar con acceso a servicio de Internet, puede conllevar a que se genere un problema agudo y complejo de orden social, ya que podría ensancharse la brecha digital entre diferentes grupos de la población.

## | Referencias

- Alonso Almeida, M. (2019). Robots, inteligencia artificial y realidad virtual: una aproximación en el sector de turismo. *Cuadernos de Turismo*, (44), 13-26. <https://cutt.ly/KwFuXRZq>
- Alonso Betancourt, L., Leyva Figueredo, P., & Mendoza Tauler, L. (2019). La metodología como resultado científico: alternativa para su diseño en el área de ciencias pedagógicas. *Opuntia Brava*, 11 (Especial 2), 231-247. <https://cutt.ly/OwFuBfPK>
- Caballero Bermúdez, M., Mejía Corredor, C., & Romero Rincón, J. (2019). Realidad aumentada vs. realidad virtual: Una revisión conceptual. *Revista Científica Teknos*, 19 (2), 10-19. <https://cutt.ly/2wFuBBOq>
- Cabero Almenara, J., Valencia Ortiz, R., & Llorente Cejudo, C. (2022). Ecosistemas de tecnologías emergentes: realidad aumentada, virtual y mixta. *Tecnología, Ciencia y Educación*, (23), 7-22. <https://cutt.ly/OwFuB8KC>
- Campos Soto, M., Ramos Navas, M., & Moreno Guerrero, A. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Alteridad*, 15 (1), 47-60. <https://cutt.ly/6wFuNw4y>
- Cotino Hueso, L. (2019). Riesgos e impactos del big data, la inteligencia artificial y la robótica. Enfoques, modelos y principios de la respuesta del derecho. *Revista General de Derecho Administrativo* (50), 1-37. <https://cutt.ly/OwFuNjzP>

Cuatro Cero (2019, 19 de octubre). Inteligencia artificial incrementará 6.4% PIB de México. *Cuatro Cero*. <https://cutt.ly/HwFuNbHZ>

De Castro Peraza, M., Delgado, N., Castro Molina, F., Lorenzo, N., Torres Jorge, J., De Vega de Castro, A., Alonso Quintana, M., & García Acosta, J. (2021). *Objetos virtuales de aprendizaje para ciencias de la salud* [Ponencia]. Congreso In-Red 2021, Universidad Pedagógica Veracruzana. <https://cutt.ly/MwFuNlh2>

EDUCAUSE (2022). *Horizon Report*. Teaching and Learning Edition. <https://cutt.ly/DwFuNKOa>

Espinoza Freire, E., & Calva Nagua, D. (2020). La ética en las investigaciones educativas. *Revista Universidad y Sociedad*, 12 (4), 333-340. <https://cutt.ly/YwFuN9BG>

Fernández, R. (2022, 17 de febrero). *Impacto estimado de la IA en el PIB por área geográfica en 2030*. Statista: Tecnología y telecomunicaciones. <https://cutt.ly/ywFuMq-QW>

González García, J., & Gómez Chiñas, C. (2011). Lineamientos básicos para la puesta en marcha de una estrategia de largo plazo para la educación superior a distancia en México. *ESEconomía*, 6 (30), 43-61. <https://cutt.ly/VwFuMpLo>

Google for Education (2019, 29 de octubre). *El futuro de las aulas. Tendencias emergentes en educación primaria y secundaria*. <https://cutt.ly/SwFuMn3W>

Hernández, K. (2022, 29 de noviembre). *Tecnologías emergentes: qué son y cómo aplicarlas en tu empresa*. Servenet. <https://cutt.ly/4wFuMR6H>

IBM Cloud Education (2020, 3 de junio). *Inteligencia artificial (IA)*. <https://cutt.ly/fwFuMPjN>

INESDI Digital Business School (2020). *Top 25 profesiones digitales 2020. Las nuevas profesiones tecnológicas y disruptivas*. Instituto de Innovación Digital de las Profesiones. <https://cutt.ly/5wFuMKu0>

Instituto Andaluz de Tecnología (2019, 28 de noviembre). *Principales diferencias entre realidad aumentada y realidad virtual*. <https://cutt.ly/mwFuMMDx>

Instituto Andaluz de Tecnología (2020, 7 de febrero). *Inteligencia artificial: Qué es, tipos, técnicas, ventajas*. <https://>

[cutt.ly/xwFuM7EF](https://cutt.ly/xwFuM7EF)

Jiménez Hernández, D., González Ortiz, J., & Tornel Abeillán, M. (2020). Metodologías activas en la universidad y su relación con los enfoques de enseñanza. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 24 (1), 76-94. <https://cutt.ly/YwFu1foO>

López Baroni, M. (2019). Las narrativas de la inteligencia artificial. *Revista de Bioética y Derecho* (46), 5-28. <https://cutt.ly/0wFu1Ee3>

Maldonado Pinto, J. (2018). *Metodología de la investigación social. Paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U.

Martínez Díaz, L. (2020). La realidad de los sistemas educativos del siglo XXI. Una ruta de mejoramiento para responder a las necesidades de una sociedad en desarrollo creciente, del saber, digitalizada y globalizada. *Oratores*, 8(12), 51-64.

Martínez Pérez, S., Fernández Robles, B., & Barroso Osuna, J. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación de la educación superior. *Campos Virtuales*, 10 (1), 9-19. <https://cutt.ly/7wFu1HMH>

Melo Bohórquez, I. (2018). Realidad aumentada y aplicaciones. *Tecnología, Investigación y Academia*, 6 (1), 28-35. <https://cutt.ly/UwFu1NIc>

Mendiola Medellín, E. (2018). Revisión de escenarios digitales de aprendizaje. En E. Ruiz, J. Bárcena & J. Domínguez (Coords.), *Construcción social de una cultura digital educativa*. (pp. 4-19). SOMECE.

Menjívar Valencia, E. (2021). *La realidad virtual como recurso didáctico en la educación superior* [Tesis doctoral, Universidad de Málaga].

Moré, M. (20 de abril de 2022). *10 tecnologías emergentes que tienes que conocer si eres emprendedor*. IEBS. <https://cutt.ly/kwFu0eDk>

Montenegro Rueda, M., & Fernández Cerero, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. *Tecnología, Ciencia y Educación*, (23), 95-114. <https://cutt.ly/rwFu0jSY>

Moreno Martínez, N., & Galván Malagón, M. (2020). Realidad aumentada y realidad virtual para la creación de

escenarios de aprendizaje de la lengua inglesa desde un enfoque comunicativo. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, (38), 1-16. <https://acortar.link/NR6iBo>

Muñoz Juanmi, J. & Suñé, X. (2022). Presentación del informe ODITE 2022. *Espiral*. <https://acortar.link/SloU0b>

Ocaña Fernández, Y., Valenzuela Fernández, L., & Garro Aburto, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7 (2), 536-568. <https://acortar.link/IRUoCR>

Otegui Castillo, J. (2017). La realidad virtual y la realidad aumentada en el proceso de marketing. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, (24), 155-229. <https://acortar.link/k0yIxX>

Pineda de Alcázar, M. (2020). Los dilemas en las ciencias de la comunicación en la transición hacia el encuentro con las máquinas inteligentes. *Quórum Académico*, 17 (1), 39-51. <https://acortar.link/bDbekD>

Piscitelli Altomari, A. (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía Creativa*, (7), 34-65. <https://acortar.link/6Sxm8r>

Sousa Ferreira, R., Campaneri Xavier, R., & Rodrigues Ancioto, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19 (33), 223-241. <https://acortar.link/CPGvnd>

Tech México Universidad Tecnológica (2021, 8 de noviembre). *Temario del programa de doctorado en ciencias de la comunicación*. Facultad de Periodismo y Comunicación.

Tech México Universidad Tecnológica (2023). *Diplomado realidad virtual, aumentada y mixta*. <https://acortar.link/dTjHAY>

Villalobos López, A. (2022). Metodologías activas del aprendizaje y la ética educativa. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0 (RTED)*, 13 (2), 47-58. <https://acortar.link/fqirvz>