

La realidad aumentada como recurso formativo en la educación superior

Augmented reality as a training resource in higher education

Herrera Herrera Fernando Javier^{1*}; Naranjo Gaibor Jefferson Napoleón¹; Calderón Agama María Cristina¹; Albán Yáñez Patricia Isabel¹

¹ Universidad Estatal de Bolívar

* fherrera@ueb.edu.ec

DOI: <https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v6i4.1187>

Resumen

Los entornos de enseñanza y propietaria de sus innovadoras prácticas fueron desarrollándose. Estos cambios junto a principios reinventados, conducen a crear más lugares dirigidos a la formación y así llevar a cabo ciertas tecnologías, como la realidad aumentada, convirtiéndose en un recurso con el propósito de la formación superior. La investigación presentada indaga sobre la verdad aumentada en los procedimientos formativos de alumnos universitarios, hecho en: la Universidad de Sevilla y la Universidad de Barcelona. El objetivo del estudio fue buscar acerca de los saberes existentes sobre la realidad aumentada. Para ello, se empleó un cuestionario a 186 estudiantes y se practicaron cuatro equipos para discusión. El producto obtenido a destacar es el carácter innovador y lúdico que pasa a demostrar la realidad aumentada visto como medio en el desarrollo de educación y aprendizaje, donde el estudiantado produce una secuencia de competencias y pasa a ser alguien que no tan solo consume, sino que a su vez es participe de la producción de la enseñanza misma, es decir, de sus propios objetos/dispositivos digitales educativos. También, se sobre exalta el valor que alcanza la capacitación tecnológica y pedagógica de los posteriores expertos de la enseñanza.

Palabras clave: Realidad aumentada, educación superior, estudiantes universitarios, aprendizaje, tecnología educativa.

Abstract

The teaching environments and ownership of its innovative practices were developed. These changes, together with reinvented principles, lead to the creation of more places aimed at training and thus carrying out certain technologies, such as augmented reality, becoming a resource for the purpose of higher education. The research presented investigates the augmented truth in the training procedures of university students, carried out at: the University of Seville and the University of Barcelona. The objective of the study was to search about the existing knowledge about augmented reality. For this, a questionnaire was used to 186 students and four teams were practiced for discussion. The product obtained to highlight is the innovative and playful character that goes on to demonstrate augmented reality seen as a means in the development of education and learning, where the student body produces a sequence of skills and becomes someone who not only consumes, but also in turn, they participate in the production of teaching itself, that is, of their own digital educational objects/ devices. Also, the value reached by the technological and pedagogical training of subsequent teaching experts is over-exalted.

Keywords: Augmented reality, higher education, university students, learning, educational technology.

1. Introducción

Se han notado cambios significativos y profundos en la tecnología, la educación, la legislación, la política y la sociedad en los últimos años. El avance notorio de políticas, temarios y experiencias inclusivas los cuales aseguren que todas las personas tengan derecho a una educación con atributos dignos, así como la preparación de los docentes para la competencia digital, son grandes desafíos que debe superar el sector educativo. Una educación justa y equitativa que visibilice sus escenarios para que todos tengan acceso a los recursos y apoyos que necesitan. Diversas tecnologías están impactando en nuestra sociedad y aulas además de estas transformaciones (Infante-Moro et al., 2019; 2020; 2021; Pacheco-Cortés e Infante-Moro, 2020), gracias a los avances de la web 2.0 y la introducción de dispositivos móviles en entornos educativos.

Un ejemplo acerca de estos cambios digitales es la Realidad Aumentada (RA). Diversas investigaciones (Cózar et al., 2015; Leiva y Moreno, 2015; Adams et al., 2017; Tecnológico de Monterrey, 2017; Cabero y Fernández, 2018; Alexander et al., 2019) dejan entrever que la RA sufrirá positivamente el gran impacto en las instituciones educativas (primaria, básica, diversificado y universitario), cuya relevancia radicará directamente hacia la comunidad académica, quienes podrán profundizar alternativas para emplear estrategias como parte o complemento de suplantación de las metodología tradicionales, convirtiéndose en factor innovador y abriendo brechas para generar nuevos entornos de aprendizaje para el estudiantado.

Estudios contemporáneos (Almutairi & Al-Megren, 2017; Cascales-Martínez, 2017; Fombona & Vázquez, 2017; Marín, 2017; Martínez, 2020), aunque de carácter preliminar, señalan que esta tecnología se estaría introduciendo paulatinamente sobre el contexto de la educación inclusiva para promover la formación estudiantil a través de la exploración y la experimentación y satisfacer las necesidades educativas del estudiante; donde el maestro no necesita aprender a usarlo.

Lo que los instructores realmente necesitan saber es cómo los estudiantes pueden y deben usar la tecnología para mejorar su propio aprendizaje (Prensky, 2011). Ahora que se llega a este punto, es importante considerar cómo se utilizan, integran e incluyen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los entornos educativos en general, y cómo la RA se relaciona específicamente con la preparación docente.

Entonces, con la integración del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), dicha sociedad se denota como "fuertemente digitalizada, las personas adquieren competencias, conocimientos y capacidades a través de diferentes medios y recursos" (Aguaded y Cabero, 2013, p. 19), se observa cómo aún se mantiene sorteando una preocupación respecto a la preparación que obtienen el alumnado de los Grados de Maestro de Educación Primaria y Pedagogía en Tecnologías Digitales (Aguaded, 2009; Paredes et al., 2009; Sánchez et al., 2017) y Atención a la Diversidad (Pumares et al., 2010; Pujolàs, 2012; Palomares, 2017).

Sin embargo junto con transiciones e inclinaciones sobre la enseñanza y aprendizaje existentes, no se debe dejar por fuera que la integración y aplicación de las TIC han permitido la generación de nuevos ambientes comunicacionales interactivos desarrollando un sin número de alternativas productivas de experiencias significativas y notables dirigidas al círculo estudiantil, de momentos y vivencias como una base de innovación para que surja su motivación (Cabero et al., 2016), este es el caso de las tecnologías emergentes en general y además de la RA para ser más precisos.

2. Desarrollo

2.1. Temas emergentes

La sociedad de la información se caracteriza por cambios continuos que traen consigo nuevas formas de discurso, transmisión y construcción del conocimiento. Las instituciones educativas no pueden permanecer estáticas ante estos cambios; más bien, deben decidir qué cambios se deben realizar para satisfacer la demanda y cómo se realizan. Así es como lo detalla Rodríguez (2018):

Nuestras Universidades no pueden ubicarse en las afueras de la revolución de la información y, para ello, nuestras sociedades deben hacer disponibles sistemas de información de alta calidad que puedan ser implementados en las Instituciones de Educación Superior, invirtiendo adecuadamente en las TIC para sentirse al frente de dicha revolución y, obteniendo de esta forma sus beneficios (p. 276).

En un esfuerzo por quitar dificultad a una adecuada educación, asimismo a las demandas de la sociedad, se muestran diversas investigaciones e informes que intentan ilustrar lo que será la innovación de la educación y el sendero que debe seguir para afrontar los desafíos que se propongan.

En medio de estos informes, localizamos el publicado por Fundación Telefónica (2012), donde se resaltan tres entornos de aprendizaje del futuro: instrucción estimulante, aprendizaje colaborativo y aprendizaje individualizado. Es aquí donde se enfatiza el valor de fomentar el aprendizaje, así como la necesidad de desarrollar entornos de aprendizaje motivadores que permitan la experimentación de los estudiantes en primera persona y requieran el uso de herramientas tecnológicas contemporáneas. Según Morales (2009), con la atención en estos recursos tecnológicos nombramos los videojuegos. Estos juegos ofrecen una variedad de oportunidades educativas, ya que permiten a los jugadores desarrollar habilidades que van desde habilidades motoras hasta habilidades para resolver problemas.

En cuanto al aprendizaje en equipo, es importante indicar que se refiere al uso de las TIC para impulsar al desarrollo del aprendizaje entre los miembros de la comunidad. De esta manera, los alumnos se auxilian mutuamente en el aprendizaje a medida que se desarrolla. Debido a que abordamos entornos de aprendizaje abiertos, interactivos, motivadores y justificados en el proceso de competencias, esto debería ser estándar en las prácticas educativas (García-Valcarcel et al., 2014).

A todas estas, estableciendo el aprendizaje personalizado como la necesidad de producir servicios formativos no limitados por un área física o geográfica. Por esto, se resalta la importancia dada por el aprendizaje ubicuo, debido a que posibilita que el aprendizaje se genere en cualquier instante y sitio, agregando el aprendizaje en ocupaciones cotidianas y dando un aprendizaje más social (Burbules, 2014).

A destacar otro informe tenemos el de Álvarez et al. (2018), que analiza las tendencias educativas en la práctica, el desarrollo y la perspectiva. El enfoque de aprendizaje se encuentra basado en proyectos, salida del aula tradicional y uso del océano como herramienta de aprendizaje; son ejemplos de tendencias educativas actuales. El método de aprendizaje basado en proyectos implica que los estudiantes realmente completen y proyectan la idea principal, lo que resulta en un aprendizaje activo. El término aula de escape, se refiere a la oferta de varias pruebas que los estudiantes deben resolver por medio de interactuar y la gamificación. Por otro lado, el aprendizaje fundamentado en números, enfatiza la importancia de lograr la comprensión y el conocimiento de forma cuantitativa, con la intencionalidad de ganar tiempo y emplearlo en tratar de mejorar la accesibilidad y facilitar la colaboración conjunta en el aula de clase.

Cuando se hace referencia a las tendencias en proceso, Álvarez et al. (2018), hacen mención a aquel aprendizaje enfocado a situaciones que incluyen tácticas basadas en eventos o contenidos direccionados hacia la neuroeducación. Es decir, se ordena considerando eje medular el aprendizaje continuo y las repeticiones, sin descuidar las tendencias actuales en desarrollo, la cual se basa en la fragmentación de información en diminutas unidades pero con elevado valor didáctico. Por lo tanto, lo que se pretende es aportar métodos integrales en concordancia con la tecnología y centradas en el funcionamiento del cerebro.

Álvarez et al. (2018), hacen énfasis en las tendencias que están en perspectiva, distinguiendo: inteligencia artificial, aprendizaje con Big Data, sistemas interactivos y la tecnología corporal o vestible. En tanto, Luckin et al. (2016), denotan que la inteligencia artificial es posible entenderse como "sistemas informáticos diseñados para interactuar con el mundo mediante capacidades (por ejemplo, reconocimiento de voz) y comportamientos (por ejemplo, evaluar la información disponible y luego realizar la acción más sensible para alcanzar un objetivo específico) propios del ser humano" (p. 14). La misma posibilita detectar la frecuencia de fallos de un estudiante y equiparar los resultados con lo demás, haciendo más fácil la personalización del aprendizaje. Para Adams et al. (2017), esta tecnología la enmarcan dentro de las tendencias con mayor auge, estimando su adopción en educación superior entre 4 y 5 años.

En sistemas interactivos, destacan los Chatbots (charlas) como estrategia para atraer la atención de estudiantes y favorecer la asimilación de definiciones (Álvarez et al., 2018). Esto es refutado por nombrados autores tal como Róspide y Puente (2012), cuando aseveran que las charlas conversacionales se consideran un aliado idóneo para captar la atención del estudiantado, debido a su nivel de comprensión cognitiva sujetándose de la respuesta dada del alumno. Álvarez et al. (2018) menciona que en medio de las modas del futuro hallamos la tecnología ponible o vestible.

De la misma manera por Jonhson et al. (2013) una vez que aseguran que esta tecnología invadiría el sistema educativo mientras tecnologías como la RA se vaya imponiendo. Otro informe a resaltar es el desarrollado por Durall et al. (2012), en el cual señalan que entre 4 y 5 años se implementaría en enseñanza la RA, hecho que expone el auge de hoy de esta tecnología en enseñanza, tal y como han aseverado diferentes autores (Martínez y Fernández, 2018; Cabero y Fernández, 2018).

También, no se debe dejar de decir debido a su relevancia dentro del entorno digital, el Reporte Edutrends la cual es presentado repetidamente por el Tecnológico de Monterrey (2017), resaltando las posteriores tendencias cibernéticas pedagógicas actuales: ambientes interactivos grupales e individuales, presencia de Inteligencia Artificial (IA) adheridas a las acciones devenidas desde los comportamientos del cerebro humano, diseño colaborativo amigable de aplicaciones con participación de estudiantes con alto nivel de innovación y creatividad, desarrollo de accesorios inteligentes digitales asociados a actividades cotidianas de los seres humanos, mezcla de RA y virtual y la geolocalización artificial en tiempo real.

Hasta el momento se han distinguido algunas de las tendencias tecnológicas destacadas en las instituciones educacionales, No obstante, no se debe dejar por fuera que, antes de incorporar cualquier proceso interactivo en concordancia con las TIC en las actividades de desarrollo de acciones formativas, es necesario practicar transformaciones y pruebas de manera sistemática y didácticos, con miras a obtener enseñanzas y niveles de aprendizaje de calidad y connotación cognitiva, los cuales deben combinar el conocimiento formal con el informal (Gros & Noguera, 2013). Finalmente, para responder de forma adecuada a las tendencias educativas, se necesita realizar continuamente actividades de mejora continua, y reforzar los estándares de alfabetización digital de las universidades para lograr sobrepasar las barreras y diferencias que existan como efectos del estatus del estudiante (Adams et al., 2017).

2.2. La Realidad Aumentada (RA) y su incursión en áreas universitarias

La RA es reconocida como una tecnología mixta, es decir, asociativa que incluye e integra objetos virtuales y reales en tiempo real, por intermedio o aprovechando los diversos dispositivos tecnológicos existentes en el mercado. En palabras de Azuma (1997), la RA permite completar la realidad sin buscar sustituir del todo y de sus componentes reales, dicho de otro modo, del otro modo que la realidad virtual que sumerge al individuo en un mundo no real, cuyo propósito se convierte en tratar de no transformar las verdaderas realidades del ser, sobre todo del estatus que se enmarca dentro de los objetivos educativos superiores. Son demasiados los informes (Durall et al., 2012; Johnson et al., 2016) y autores (Leiva y Moreno, 2015; Cabero y Fernández, 2018; Cabero et al., 2019) que tratan de predecir esta tecnología como un paradigma naciente en la enseñanza.

En esta línea, Cabero y Fernández (2018), expresan que la RA en concordancia o comparación con la realidad virtual, está haciendo más fácil el que la universidad se aproxime a su digitalización de manera paulatina, pero necesaria. Lo que se busca es atraer la atención de los estudiantes aprovechando las alternativas que la RA puede ofrecer, destacando la trascendencia que han alcanzado los términos, haciendo una relación a que este excedente se aprecia al incluirlos en el programa Ngram Viewer de Google y en los ciclos de sobreexplotación investigativa, donde se denota que la digitalización está conduciendo hacia la generalizando socioeducativa de manera exponencial.

Además, el apogeo de la realidad aumentada en enseñanza puede ser estimada en diversos informes horizontales y en los reportes Edutrends del Tecnológico de Monterrey (Fernández, 2018). En dichos informes se considera la verdad aumentada como una de las tecnologías con más profundidad en enseñanza de los últimos tiempos, ejemplificando, el Reporte Edutrends expuesto en el último mes del año de 2017 explica la importancia que alcanza constantemente esta tecnología y las puertas que abre al entorno educativo.

Centrándose en las características positivas de este recurso tecnológico, se puede resaltar la capacidad de ejercer con metodologías constructivistas, la facilidad con la que se pueden abarcar y tratar temas abstractos y de difícil acercamiento, y las ventajas que puede proporcionar para potenciar los materiales impresos con diversos recursos (Fernández, 2018; Cabero y Roig, 2019). Además, ofrece grandes oportunidades para aumentar el enfoque, impulsar la memoria, acortar los períodos de aprendizaje, facilitar la experimentación práctica interactuando con el sujeto de aprendizaje y, personalizar el aprendizaje recopilando datos de varias índoles sobre el aprendizaje de los estudiantes (Tecnológico de Monterrey, 2017).

En este mismo orden de ideas, Cózar et al. (2015), son de los que piensan que la RA tiende a inclinarse de forma favorable, a las actividades de enseñanza y aprendizaje desde dos ángulos diferentes (docente y estudiante), favoreciendo de cierta forma la estrategia de enseñanza-aprendizaje, cuya intencionalidad radica en motivar a los actores y facilitar la comprensión de contenidos programáticos. Además, Cózar et al. (2015), se atreven a afirmar que el auge digital tienen la capacidad para rehacer conocimiento desechando o dejando a un lado esas costumbres antiguas que se basan en la repetición y contextos desactualizados que no permiten avanzar al estudiante de acuerdo a los nuevos tiempos y necesidades laborales que nacen a diario en el mercado. En esta línea Chang et al. (2014),

demuestran las oportunidades que brinda la RA en las visitas a museos, ya que permite ampliar la información presente sobre las obras de arte, influyendo de forma determinante en la atención y motivación de los visitantes.

Otros autores, como Akcayair et al. (2017), destacan los beneficios que brinda para el aprendizaje profesional porque permite la presentación de escenarios simulados, evitando potencialmente los riesgos asociados con ciertas prácticas como las de laboratorio. Este aspecto que también es minimizado por Rosenbaum et al. (2007), resaltan la revalorización e importancia de incluir juegos de rol en la instrucción de la práctica profesional mediante el uso de la RA.

A pesar de las importantes oportunidades que presenta para el sector educativo, es importante tener en cuenta que estas oportunidades no serán efectivas sin un diseño personalizado del proceso de enseñanza y aprendizaje. Por esta razón, es importante llamar la atención sobre la trascendencia que deben alcanzar los educadores para apoyar este proceso, ya que deben asumir los roles de planificador, diseñador y mentor (Martínez y Fernández, 2018). Asimismo, hay que tener en cuenta que, a la hora de diseñar materiales relacionados con la AR, los módulos, contenidos o acciones obligadas a tener un mensaje breve, directo, adaptable y teniendo en cuenta la participación y actividad del alumno. Es por ello que la metodología debe centrarse en la interactividad y en la practicidad (Blas et al., 2019; Cabero y Roig, 2019).

3. Método

3.1. Propósito

La presente indagación fue hecha en todo el curso 2017-2018 y el primer semestre del 2018-2019, siguiendo las directrices del plan I+D+I RA para resaltar la formación educativa, así como la composición, producción y evaluación de programas de RA para la formación universitaria (EDU- 5746-P - Plan RAfoDIUN). Entre los fines que se persiguieron en la indagación, se destacan: a) indagar qué conocimientos muestra el estudiantado sobre las tecnologías emergentes, en específico la RA como contestación educativa y como recurso para la formación; b) diseñar, generar y ejercer objetos digitales en RA; y c) ver la utilidad, las potencialidades y restricciones que da la aplicación de la RA en la formación preeminente.

3.2. Participantes

La muestra se conformó por 186 alumnos y 4 profesores, quedando distribuida de la siguiente manera: 78 alumnos del segundo curso de la asignatura de Tecnología Educativa (TE, grupo de mañana y tarde) del grado de Pedagogía de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (US), 69 del segundo curso de la asignatura de Teoría y Práctica de la Escuela Inclusiva (TPEI) y 39 de la asignatura de Educación, Escuela y Atención a la Diversidad (EEAD, cuarto curso), ambas del Grado de Educación Primaria de la facultad de Educación de la Universidad de Barcelona (UB); siendo el 92,3% mujeres y 7,7% hombres.

3.3. Procedimientos

En todos los casos se prosiguió el siguiente procedimiento: se detalló a los estudiantes la contextualización de lo que significa RA y se denotaron las posibilidades que ofrece en educación para enriquecer el conocimiento. Tras realizar este primer acercamiento, se compartieron algunas directrices que hay que tener en cuenta al diseñar contenido educativo con tecnología, y concretamente, con la RA.

Seguidamente, se les hizo saber que tenían que realizar recursos de RA, denotando al tiempo las temáticas que podían trabajar (Web 2.0; el papel de los docentes y estudiantes en los novedosos ambientes digitales y ciudadanos de la sociedad del conocimiento) y los pasos a seguir. También se les dijo que se dedicarían varias sesiones a trabajar con dos herramientas que les permitirían crear recursos de realidad aumentada y diseñar contenido para su inclusión.

Después de trabajar con las herramientas y desarrollar sus recursos, los estudiantes presentaron su trabajo en clase. El instructor evaluó los trabajos dando más valor a aquellas técnicas que destacaron por ser auténtico, creativo, asimismo por su profundidad de conocimiento y diseño de materiales. Finalmente, se formaron grupos de discusión y se respondió la pregunta. Los recursos se desarrollaron en un entorno grupal en la US, mientras que en la UB se realizaron individualmente.

3.4. Instrumentos de recogida de información

Como instrumentos de recopilación de datos, se diseñó un cuestionario con ocho preguntas bajo el esquema de la Escala Likert, considerando datos demográficos y dispositivos a emplear. También se organizaron cuatro grupos de discusión, dos en la asignatura de Tecnología Educativa, uno para el grupo de TPEI y otro para EEAD (Barbour, 2007) y, se elaboró un diario reflexivo de las experiencias de aprendizaje en formato digital acompañado de un escrito (Perrenoud, 2010; Zabalza, 2004).

Posteriormente, a cada materia y posterior a la elaboración de dispositivos digitales en RA, se procedió a la elaboración de los grupos de discusión; como resultado, dar solución a los objetivos planificados en este estudio.

4. Resultados

Desde el estudio de los datos conseguidos, tenemos la posibilidad de exponer que la mayor parte del estudiantado (89,8%) estima de enorme relevancia el papel que juegan las tecnologías emergentes, precisamente la RA, en sus procesos de formación. Por lo cual hace referencia al uso eficaz (ítem 1) y simple de la misma en el aprendizaje (ítem 2), el 51,3% de los encuestados, respectivamente, resaltan la no factibilidad y simplicidad de la RA, debido a que argumenta existente, en un principio, una determinada complejidad hasta que se familiariza con la utilización de las Aplicaciones para el diseño y preparación de los objetos digitales.

Una perspectiva que contrasta con la que se muestra posteriormente, en la que a partir de una visión negativa y sin sentido, se convierte en una idea teórica-práctica que toma, a partir de otro posicionamiento y saber estar en el aula, como una vivencia creativa:

“yo lo que he experimentado ha sido que es muy difícil en primer momento, porque no sabes qué es lo que estás haciendo prácticamente. Estás haciendo muchas cosas, pero en realidad no ves el avance hasta el final, no ves lo que tú has construido y lo importante que es, y lo dinámico que puede llegar a ser tener esa información sobre una imagen. Entonces para mí es una innovación muy guay” (GD3: E2, EEAD).

En relación a si la RA fomenta (ítem 3), o no, el aprendizaje, el 82,1 % valoran con optimismo la integración de esta tecnología en procedimientos pedagógicos. Desde una mirada más llamativa, el 80,4% (ítem 4) de los estudiantes se idea que la RA pueda pasar a ser un recurso viable, capaz de captar la atención, no sólo de las personas diseñadoras, además de quien la use:

“Yo creo que es un recurso más atractivo que a lo que estamos habituados a ver. Por ejemplo, los niños, a lo mejor en la clase dentro de veinte años van a estar todos usando móviles y tecnología, pero que para nosotras también es algo que en una conferencia nos ponen algo en Realidad Aumentada y prestamos nuestra atención, no que en otros eventos estamos con el portátil o hablando con la de al lado. Nos ponen algo que es atractivo, algo que está fuera de lo que vemos habitualmente y nos resulta mucho más atractivo para verlo” (GD1: E5, TE).

Y, por consiguiente, lo hace interesante para la mayor parte de nuestro alumnado (83,4%) y, paralelamente divertido (ítem 5), que incita a la meditación y a la colaboración activa en las colaboraciones que se establecen en los procesos de educación y aprendizaje la RA invita mucho a la colaboración activa y crea un feedback con el maestro y con lo cual está viendo. Del mismo modo, de cada una de estas propiedades y funciones la RA podría ser un instrumento eficaz para el análisis y a la vez podría ser un reto, tal y como se refleja en las respuestas del ítem 6 (el 50% está según con que la verdad aumentada es un instrumento eficaz para el análisis, a medida que otro 50% no está tan de acuerdo).

En relación a la utilidad de la RA en la formación de los alumnos, tenemos la posibilidad de resaltar que los estudiantes expresan su relevancia en el ítem 7 (76,9%) y en los conjuntos de controversia, resaltando que el razonamiento de RA les puede dar enormes oportunidades laborales:

“nosotros como pedagogas, vamos a tener muchísimas más posibilidades de salir al mercado si tenemos conocimiento sobre Realidad Aumentada o en general, tecnología. A mí personalmente no me gusta porque siempre tengo problemas, o lo que sea, porque soy un poco torpe, entonces después una vez que te vas formando, cada vez tienes más competencias y cuando salgas al mercado, es que ni para los niños, sino para una empresa tú puedes diseñar entornos de plataformas, y no va a ser lo mismo, alguien que no tenga esa competencia, que tú si eres capaz de ofrecerte ante una empresa y decir yo te puedo diseñar la plataforma y te puedo diseñar también esto con RA. En general, aparte de la RA, todas las nuevas tecnologías, pero creo que esto es en realidad algo que en el futuro se va a dar tanto en colegios, como en empresas, como en todo... porque las nuevas tecnologías cada vez van a ir a más. Y ya de por sí nuestra carrera es difícil, porque nos pisan en muchas carreras, cuantas más competencias tengamos, sobre todo en nuevas tecnologías, mejor creo que nos va a repercutir para la salida laboral” (GD2: E2, TE).

Para finalizar, se destaca que pese a probables problemas y complejidades que logre dar por sentado y representar la RA, el 79.5% del estudiantado (ítem 8) recomendaría la utilización de esta tecnología y de sus Aplicaciones como recurso formativo y para su aprendizaje. hecho que nos muestra que, pese a las primeras redecillas y miedos frente a lo desconocido; ésta se puede vislumbrar como un medio que potencia el trabajo tanto personal como en grupo, fomenta la meditación y promueve la imaginación y el inventar.

5. Conclusiones y discusiones

Cambiar la mirada y el posicionamiento en “el mundo digital sí supone una auténtica innovación pedagógica, porque viene a modificar prácticas docentes y sistemas organizativos” (Cabero et al., 2016, p. 15). Además, nos impulsa a considerar nuestras prácticas educativas y procesos de aprendizaje, revelando cómo se están produciendo cambios en los procesos sociales y cognitivos de las personas en el mundo móvil y conectado de hoy. Como resultado, las instituciones educativas deben reinventarse para incorporar el día a día de los estudiantes en experiencias digitales en un entorno de aprendizaje transformador (Boschma & Groen, 2006).

Desde los puntos de vista de Aguaded y Cabrero (2014), el reto se encuentra en “la necesidad de que el profesorado cambie sus tradicionales roles pedagógicos, fuertemente marcados por los de transmisor de información y evaluador, y tome partido en papeles más dinámicos de generación de espacios de aprendizaje y control del proceso didáctico” (p 77). Para desviar al estudiante del consumo de objetos digitales hacia la creación de sus propios

materiales, en este caso de RA, un docente debe ser capaz de hacerlo debe ser consciente del poder persuasivo y motivador de las tecnologías (García-Galera y Valdivia, 2014; Cabero y Roig, 2019). Por lo tanto, los docentes deben ser capaces de coordinar, planificar, comprometer e inspirar a los estudiantes en un aprendizaje que se adapte a sus necesidades actuales.

Como se ha demostrado a lo largo del estudio, hay una variedad de ventajas en el uso de RA en la educación. Estas ventajas incluyen no sólo brindar atención educativa a todos los estudiantes, sino también apoyar su desarrollo y mediar en los procesos de enseñanza-aprendizaje fomentando el intercambio de conocimientos y el desarrollo de habilidades digitales previamente desconocidas. Como demostraron los estudiantes, la capacidad de integrar las TIC de manera efectiva puede brindar a los educadores importantes oportunidades de carrera, ya que es fundamental que puedan contestar a las necesidades y solicitudes del entorno social presente. Empero, esta formación no sólo afectará en los maestros, sino que se refleja en las destrezas de los discentes, pues la utilización de las TIC puede traer monumentales beneficios (independencia, relación, cooperación, imaginación e integración).

Se puede decir que la RA tiene la relevancia de potenciar el trabajo grupal, bajo la generación de entornos inclusivos (Almutairi & Al-Megren, 2017; Cascales-Martínez, 2017; Marín, 2017; Martínez y Fernández, 2018; Cabero et al., 2019; Martínez, 2020), las cuales dejan evidenciado cómo a partir del aprendizaje, la RA puede favorecer el conocimiento en escenarios colaborativos universitarios (Tobar et al., 2015; Blas et al., 2019).

La RA facilita los procesos de aprendizaje, permitiendo tomar decisiones que afectan al conocimiento y amplía una gama diferente de aprendizaje que llama la atención de los alumnos. Tal comentario resulta atractivo, logrando visibilizar propósitos como: estructurar, producir y aplicar la RA en contextos formativos y valorar la utilidad de la RA dentro de las asignaciones universitarias.

Es importante acotar que, hay que tener en cuenta a la RA, como elemento que debe ser implementado ya que inicialmente puede parecer abstracto en la forma en que se usa y crea. Por tanto, es necesario prepararse a nivel tecnológico y educativo antes de proponer el diseño de objetos de realidad aumentada. Sin embargo, aun con esta capacidad, aún es necesario actuar como guía durante todo el proceso y brindar manuales que incentiven su uso (Fernández, 2018). En esta línea y en respuesta a los comentarios de los estudiantes, se enfatiza la importancia de proporcionar ejemplos concretos de contenido que ha sido diseñado con una mayor relevancia en el mundo real para que los estudiantes sean responsables de los resultados de sus actividades.

El desarrollo de esta investigación nos ha dado paso para seguir a una educación superior determinada en los procesos de aprendizaje del alumno del siglo XXI. Estos estudiantes, al estar situados en situaciones más tradicionales de absorber de conocimientos y habilidades, escudriñan adaptar tecnologías nacientes como herramientas y medios que fomentan el aprendizaje, haciéndolo bajo un contexto de hábito amigable y atractivo, con la intencionalidad de fomentar prácticas colaborativas que aumenten los niveles del conocimiento considerando la reflexión y profundización del verdadero significado de la RA dentro de las técnicas de enseñanza y aprendizaje universitario.

6. Referencias

- Adams, B., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C., & Ananthanarayanan, V. (2017). *The NMC horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. INTEf. http://educalab.es/documents/10180/38496/Resumen_Informe_horizon_2017_144457ade-3316-418e-9ff9-fd5e86fc6707
- Aguaded, I. (2009). Miopía en los nuevos planes de formación de maestros en España: ¿Docentes analógicos digitales? *Comunicar*, 33, 7-8.
- Aguaded, I. y Cabero, J. (2014). Avances y retos en la promoción de la innovación didáctica con las tecnologías emergentes e interactivas. *Educación, Especial 30 aniversario*, 67-83. 10.5565/rev/educar.691.
- Akcayir, M., Akcayir, G., Pektas, H., & Ocak, M. (2016). Augmented reality in science laboratories: the effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in human behavior*, 57, 334-342. 10.1016/j.chb.2015.12.054.
- Alexander, D., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murphy, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., Pomerantz, J., Seilhamer, R., & Weber, N. (2019). *EDUCAUSE horizon Report: 2019 Higher Education Edition*.
- Almutairi, A., & Al-Megren, S. (2017). *Preliminary Investigations on AR for the Literacy Development of Deaf Children*. Springer International Publishing.
- Álvarez, J., López, C., Hafner, A., Gonzalo, P., González, E., Portero, M., ... Llopis, B. (2018). *Informe Odite sobre tendencias educativas 2018*. <http://odite.ciberespinal.org/comunidad/odite/recurso/informe-odite-sobre-tendencias-educativas-2018/23109971-25e2-4833-8507-c4da7acfe822#Informe%20completo>
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385. <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>
- Barbour, R. (2007). *Los grupos de discusión en la investigación cualitativa*. Morata.
- Blas, D., Vázquez-Cano, E., Morales, M. y López, E. (2019). Uso de Apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), 37-48. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/379>
- Boschma, J. y Groen, I. (2006). *Generación Einstein: más listos, más rápidos y más sociales. Comunicarse con los jóvenes del siglo XXI*. Keesie.
- Burbules, N. (2014). El aprendizaje ubicuo: nuevos contextos, nuevos procesos. *Revista Entramados- Educación y Sociedad*, 1, 131- 135. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5251816.pdf>
- Cabero, J. y Fernández, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 119-138. 10.5944/ried.21.2.20094
- Cabero, J., & Roig, R. (2019). The motivation of Technological Scenarios in Augmented Reality (AR): Results of different experiments. *Applied Sciences*, 9, 2907. 10.3390/app9142907.

- Cabero, J., Barroso, J., Llorente, C., & Fernández, M. (2019). Educational uses of Augmented Reality (AR): Experiences in Educational Science. *Sustainability*, 11(18), 4990. 10.3390/su11184990.
- Cabero, J., Leiva, J., Moreno, N., Barroso, J. y López, E. (2016). *Realidad aumentada y educación. Innovación en contextos formativos*. Octaedro.
- Cascales-Martínez, A. (2017). Using an augmented reality enhanced tabletop system to promote learning of mathematics: a case study with students with special educational needs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 355-380. 10.12973/eurasia.2017.00621a.
- Chang, K., Chang, C., Hou, H., Sung, Y., Chao, H., & Lee, C. (2014). Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum. *Computers & education*, 71, 185- 197. 10.1016/j.compedu.2013.09.022.
- Cózar, R., De Moya, M., Hernández, J. A. y Hernández, J. R. (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las ciencias sociales. Una experiencia con el uso de realidad aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education Review*, 27, 138-153. 10.1344/der.2015.27.138-153
- Durall, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L. y Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012- 2017*. The New Media Consortium.
- Fernández, B. (2018). La utilización de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en la enseñanza universitaria de educación primaria. *International Journal of Educational Research and Innovation*, (9), 90-104. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2599>
- Fombona, J. y Vásquez-Cano, E. (2017). Posibilidades de utilización de la Geolocalización y Realidad Aumentada en el ámbito educativo. *Educación XX1*, 20(2), 319-342. 10.5944/educXX1.19046.
- Fundación Telefónica. (2012). *Aprender con tecnología. Investigación internacional sobre modelos educativos de futuro*. Ariel/fundación Telefónica. <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/165/>
- García-Galera, C., & Valdivia, A. (2014). Media Prosumers. Participatory Culture of Audiences and Media Responsibility. *Comunicar. Revista Científica de Educación y comunicación*, 43(22), 10-13. 10.3916/C43-2014-a2.
- García-Valcárcel, A., Basilotta, V. y López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Comunicar. Revista Científica de Educación y Comunicación*, 42(XXI), 65-74. <https://www.revistacomunicar.com/verpdf.php?numero=42&articulo=42-2014-06>
- Gros, B. y Noguera, I. (2013). Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecno pedagógicas en educación superior. *Revista Científica de Tecnología Educativa*, 2(2), 131-141. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/44>

- Infante-Moro, A., Infante-Moro, J. y Gallardo-Pérez, J. (2020). Las posibilidades de empleo del Internet de las Cosas en el sector hotelero y sus necesidades formativas. *Education In the Knowledge Society*, 21, 14. 10.14201/eks.22777.
- Infante-Moro, A., Infante-Moro, J., & Gallardo-Pérez, J. (2019). The Importance of ICTs for Students as a Competence for their future professional Performance: The Case of the faculty of business Studies and Tourism of the University of Huelva. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 201-213. 10.7821/naer.2019.7.434.
- Infante-Moro, A., Infante-Moro, J., & Gallardo-Pérez, J. (2021). The acquisition of ICT skills at the university level: the case of the faculty of business Studies and Tourism of the University of Huelva. *Pixel-bit, Revista de Medios y Educación*, (60), 29-58. 10.12795/pixelbit.79471.
- Johnson, L., Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC horizon Report: 2016 higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Leiva, J. y Moreno, N. (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas. *Revista Científica de opinión y Divulgación*, 31, 1-18. <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/291534>.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. (2016). *Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education*. Pearson.
- Marín, V. (2017). The Relationships between Augmented Reality and Inclusive Education in higher Education. *Bordón*, 69(3), 125-142. 10.13042/bordon. 2017.51123.
- Martínez, S. (2020). Information and Communication Technologies, Augmented Reality and Attention to Diversity in teacher training. *Trans digital Scientific journal*, 1(1), 1-20. <https://www.revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/view/9>
- Martínez, S. y Fernández, B. (2018). Objetos de realidad aumentada: percepciones del alumnado de Pedagogía. *Pixel bit, Revista de medios y educación*, 53, 207220. 10.12795/pixelbit.2018.i53.14.
- Morales, E. (2009). El uso de los videojuegos como recurso de aprendizaje en educación primaria y Teoría de la comunicación. *Revista Académica de la Federación Latinoamericana de Facultades de Comunicación Social*, 78, 1-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3719704>
- Pacheco-Cortés, A. e Infante-Moro, A. (2020). La resignificación de las TIC en un ambiente virtual de aprendizaje. *Campus Virtuales*, 9(1), 85-99. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/537/398>
- Palomares, M. (Coord.) (2017). *Una mirada internacional sobre la educación inclusiva. Propuestas de intervención y renovación pedagógica*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. 10.18239/jor_08.2017.01.
- Paredes, J., Guitert M. y Rubia, B. (2015). La innovación y la tecnología educativa como base de la formación inicial del profesorado para la renovación de la enseñanza. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 101- 114. 10.17398/1695-288X.14.1.101
- Perroun, P. (2010). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica*. Graó.

- Prensky, M. (2011). Enseñar a nativos digitales. SM.
- Pujolàs, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI*, 30(1) 89-112. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/149151>
- Pumares, L. y Hernández, M. (2010). *La formación del profesorado para la Atención a la Diversidad*. Editorial CEP.
- Rodríguez, M. (2018). La incorporación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en las Universidades: Experiencias y Prácticas. *Tendencias Pedagógicas*, 31, 275-287. 10.15366/tp2018.31.015
- Rosenbaum, E., Klopfer, E., & Perry, J. (2007). on Location Learning: Authentic Applied Science with Networked Augmented Realities. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 31-45. 10.1007/s10956-006-9036-0.
- Róspide, C. y Puente, C. (2012). Agente virtual Inteligente Aplicado a un Entorno Educativo. *Revista Pensamiento Matemático*, 2(2), 195-207. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4068012.pdf>
- Sánchez, J., Alonso, C., Camacho, M. y Estebanell, M. (2017). *Análisis de la presencia de las Competencias Digitales Docentes en los planes de estudio de los grados de maestro en universidades catalanas*. En V Congreso Internacional de Docencia Universitaria CINDU. <https://docplayer.es/66706600-Analisis-de-la-presencia-de-las-competencias-digitales-docentes-en-losplanes-de-estudio-de-los-grados-de-maestro-de-las-universidadescatalanas.html>
- Tecnológico de Monterrey. (2017). *Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey*. Realidad aumentada y virtual. <https://observatorio.itesm.mx/edu-trends-realidad-virtual-y-realidad-aumentada>
- Tobar, H, Fabregat, R., & Baldiris, S. (2015). Augmented Reality Game-based Learning for Mathematics Skills Training in Inclusive Contexts. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 21, 39-51. https://www.researchgate.net/publication/279188286-Augmented_Reality_Game-Based_Learning_for_Mathematics_Skills_Training_in_Inclusive_Contexts
- Zabalza, M. (2004). *Diarios de clase: Un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. Narcea.

Recibido: 9 de julio de 2022

Aceptado: 15 de noviembre de 2022

