



PROFESORADO Y REALIDAD AUMENTADA

Nuevo paradigma educativo, nuevo rol docente

Teachers and Augmented Reality. New educational paradigm, new teaching role

NOEMY GARCÍA SÁNCHEZ ¹, JUAN PABLO OREJUDO ²

¹ Universidad Pontificia de Salamanca, España

² Universidad de Salamanca, España

KEYWORDS

Teachers
Elementary Education
Hybrid Education
Technology
Augmented Reality

ABSTRACT

Nowadays, while new technologies are widespread in classrooms, education is facing a paradigm shift. Augmented Reality appears to be the perfect tool to ensure hybrid education. This technology, halfway between the real and virtual worlds, facilitates experiences in highly significant learning environments.

The aim of this paper is to reflect on the state of augmented reality in education and to explore more about the limitations elementary teachers have to face when they try to use technologies.

PALABRAS CLAVE

Profesorado
Educación Primaria
Educación Híbrida
Tecnología
Realidad Aumentada

RESUMEN

Ahora que la digitalización está ampliamente extendida en las aulas y la educación se enfrenta a un cambio de paradigma, la Realidad Aumentada aparece como la herramienta ideal para el desarrollo de una educación híbrida. Esta tecnología, a caballo entre el mundo real y el virtual, facilita experiencias en entornos de aprendizaje altamente significativos

Para reflejar el estado de la realidad aumentada en el ámbito educativo y conocer las principales limitaciones de los docentes para usarla, se analizó la relación de los docentes de educación primaria con las tecnologías en general y la realidad aumentada en particular.

Recibido: 13/ 07 / 2022

Aceptado: 16/ 09 / 2022

1. Introducción

El cierre de las escuelas provocado por la COVID-19 puso de manifiesto que la educación digital no es sustituir una pizarra de tiza por un ordenador. El confinamiento y la teledocencia han evidenciado que la digitalización no consiste en trasladar el escenario. Existen dos factores importantes para que el cambio educativo sea más profundo y significativo: el papel de las nuevas tecnologías, entre las que se encuentra la realidad aumentada (RA en adelante), y el rol que juega del profesorado. Encontrar una combinación justa entre ambos mundos es necesario para la supervivencia de la educación.

En primer lugar, la digitalización tras el confinamiento ha disparado el volumen de ventas y el número de préstamos de dispositivos electrónicos en las bibliotecas. Esta situación llevó a que muchos entes gubernamentales internacionales repartieran dispositivos electrónicos a los colegios pues el futuro pasa por la digitalización educativa. En el caso de España, se puso en marcha el programa Educa en Digital. Estos programas digitalizadores abordan las cuatro grandes brechas educativas con las que el sector se ha topado durante la crisis sanitaria: mejora de la competencia digital, aumento del equipamiento, creación de recursos educativos y fomento de metodologías digitales (Resolución de 7 de julio de 2020, p. 50.050).

En segundo lugar, el rol del profesor es, si cabe, más importante que nunca. Se espera de él «una actitud de indagación permanente, fomentar el aprendizaje de competencias (generar entornos de aprendizaje), mantener una continuidad del trabajo individual al trabajo en equipo y favorecer el desarrollo de un espíritu ético» (Viñals Blanco y Cuenca Amigo, 2016, p.112).

Considerando lo anterior, este trabajo comienza definiendo qué es RA a la par que describe el nuevo paradigma educativo que debe enfrentar el docente. Después, se analiza el perfil de profesorado y su relación con las tecnologías, entre las que se incluye la RA, a través de un estudio con una muestra de profesores de Castilla y León. Para concluir, se nombran los principales obstáculos reales con los que se encuentran los docentes para utilizar RA.

2. Objetivos

El proceso de enseñanza-aprendizaje tras el confinamiento ha evidenciado una serie de problemáticas y desafíos. Estos pasan por a la incorporación de la inteligencia artificial y la RA en las aulas. Este nuevo contexto lleva a plantearse las siguientes cuestiones: ¿saben los docentes qué es la RA? ¿Están formados para implementarla? ¿Reciben apoyo institucional para su puesta en práctica?

A partir de la revisión de investigaciones previas, se plantean los objetivos de este trabajo:

1. Analizar la RA y su potencial para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. Identificar y analizar el perfil del profesorado y su relación con las nuevas tecnologías en general y la RA en particular.
3. Identificar los obstáculos que se encuentran los docentes en Educación Primaria a la hora de usar RA.

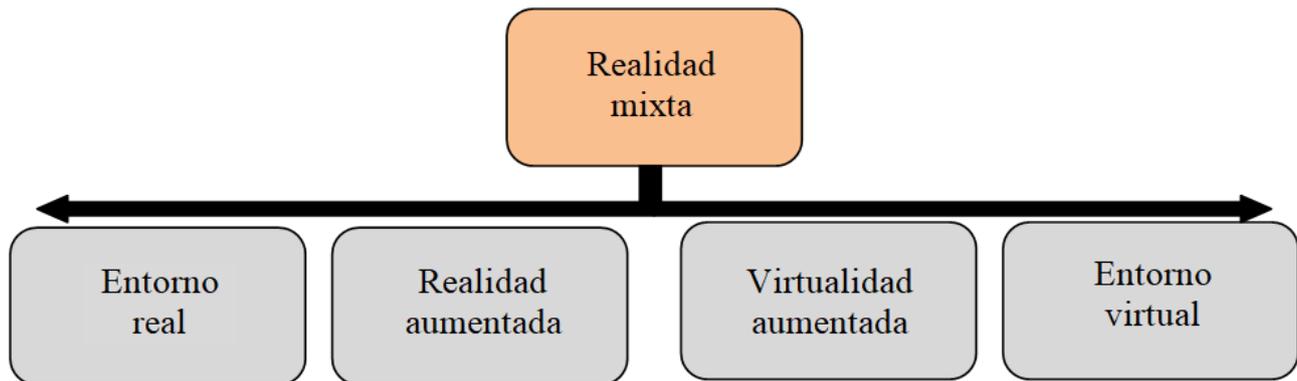
3. Estado de la cuestión

3.1. Concepto de realidad aumentada

El término RA fue acuñado por Tom Claudell en la década de los '90 para nombrar la técnica capaz de proyectar imágenes que guiaban a los ingenieros en la cadena de montaje del Boeing 474 (Casillas-Martín y Cabezas-González, 2021). Aunque es una tecnología con más de treinta años a sus espaldas, todavía se considera una tecnología emergente debido al potencial tecnológico no explotado en varios sectores: medicina, marketing, reconstrucción del patrimonio histórico, museos, arquitectura, educación, etc. La eclosión actual es fruto de más de una década de teléfonos inteligentes de bajo coste, acceso casi universal a Internet y la disponibilidad de una tecnología atractiva con pocos requerimientos técnicos (Ibáñez y Delgado-Kloos, 2018).

Milgram y Kishino (1994) definieron el *continuo de Realidad-Virtualidad* como una escala que va desde el «mundo real» hasta el «mundo virtual» como una transición gradual sin cambios bruscos. Desde el primero hacia el segundo van aumentando los estímulos generados por ordenador hasta alcanzar una realidad virtual inmersiva, ajena totalmente al entorno real. Al área comprendida entre los dos extremos donde se combinan lo real y lo virtual se llamó Realidad Mezclada, sinónimo de Realidad Aumentada. Aunque no se reniega de este último término, creen que el nombre de Realidad Mezclada es más general y concuerda con el área gris situada en el centro del continuo de virtualidad. Este continuo puede verse en la Figura 1.

Figura 1. Continuo de virtualidad



Fuente: Milgram y Kishino, 1994.

Años más tarde, Azuma (1997) presentó la RA como una variación de entornos virtuales sin estar dentro de un continuo. A diferencia de la Realidad Virtual, donde el usuario está inmerso en un mundo paralelo que no le permite ver el mundo real que tiene a su alrededor, la RA se ancla en el mundo real, superponiendo objetos, sin reemplazarlo, coexistiendo en el mismo espacio y al mismo tiempo con él. Esta definición está construida a partir de una serie de características que permiten la categorización de una tecnología diferente a la Realidad Virtual por su percepción e interacción con el mundo real.

Los académicos que estudian la RA (e.g. Reinoso, 2012; Estebanell Minguell *et al.*, 2012; Cabero Almenara *et al.*, 2016) concuerdan en que esta tecnología no es solo una herramienta *per se*, sino que tiene como misión complementar la percepción y la interacción del usuario aumentando su mundo real a través de capas de información digital superpuestas en tiempo real.

3.2. Nuevo paradigma educativo, nuevo rol docente

La pandemia provocada por la COVID-19 y sus múltiples consecuencias ha supuesto la irrupción del mundo digital en todas las esferas de vida. Gran parte de la población joven ya estaba allí, alfabetizada digitalmente, esperando esta innovación educativa. Por esto, obtener las competencias necesarias en el siglo XXI pasa por integrar la tecnología en el aula y, para ello, se necesita a los profesores como activadores de este proceso de aprendizaje.

La digitalización no es un fin en sí mismo, sino una herramienta capaz de reinventar el sistema educativo. Sin embargo, esta digitalización forzosa evidenció que el sistema no estaba listo para enfrentarse a este reto. Sentarse frente a una cámara e impartir clase a través de *Zoom* o *Google Meets* utilizando las mismas técnicas que en educación presencial no cubría las necesidades de la situación que se presentó.

Para Zamora Franco y Granados Romero (2018, pp. 8-10), la principal transformación debe asumirla el profesor, evolucionando de la posición de instructor y transmisor de conocimientos a la de innovador, mentor, diseñador instruccional, constructor de marcos de conocimiento, asesor pedagógico, y creador de escenarios y contenidos digitales en coordinación con otros entes del proceso educativo.

Ahora es el momento idóneo de repensar sobre la educación y sus necesidades, dar soluciones al escenario que se nos ha planteado y desarrollar las habilidades necesarias para que todos los agentes implicados consigan mejores resultados. La población más joven ha vivido este proceso de alfabetización con mayor naturalidad, ya que los dispositivos tecnológicos son parte inherente de su realidad (Area Moreira, 2015). Los más pequeños no son nativos digitales ni tienen más habilidades, sino que han sido expuestos a los mecanismos necesarios para el manejo de la tecnología a una temprana edad (Lluna Beltrán y Pedreira García, 2017). Sin embargo, la población adulta está compuesta fundamentalmente por inmigrantes digitales que han realizado un sobreesfuerzo para aprender a utilizar dispositivos tecnológicos (Sánchez Espinosa y Castro Ricalde, 2013). A los primeros les hace falta un guía que les ayude a desarrollarse tanto personal como socialmente en un nuevo hábitat. Los segundos requieren de apoyo y formación personalizada que les permita poder crear contenidos digitales para enriquecer el aprendizaje a las nuevas generaciones.

Esta competencia digital es precisamente uno de los cinco enfoques de la nueva Ley Orgánica de Educación (LOMLOE) publicada por la Agencia Estatal (Ley Orgánica 3/2020). Según esta nueva ley educativa, es el propio sistema educativo quien debe afrontar el cambio digital, prestando una atención primordial al «desarrollo de la competencia digital de los y las estudiantes de todas las etapas educativas, tanto a través de contenidos específicos como en una perspectiva transversal, y haciendo hincapié en la brecha digital de género» (p. 122 871). Insiste, además, en integrar la tecnología desde una comprensión global por su impacto social, sus implicaciones éticas y en general por su importancia en la nueva realidad que nos toca vivir. Aunque mucho ha sido cuestionada, su

objetivo no es otro que el de modernizar y ampliar el enfoque de la competencia digital, tal y como establecen las recomendaciones europeas (p. 122 878).

Antes incluso del borrador de la LOMLOE, trabajos como el de Barroso-Osuna *et al.* (2019) y Fuentes *et al.* (2019) dejan patente que algunas limitaciones para la incorporación de la RA en el aula son: falta de formación y perfeccionamiento del profesorado, pocas experiencias educativas extrapolables a la realidad educativa, falta de fundamentación conceptual, limitada investigación educativa y falta de apoyo institucional.

Para que ese cambio se produzca, «es necesario que el impulso, la coordinación y el seguimiento surjan del propio centro» (Murillo, 2003, p. 17). Las imposiciones externas, vengan de reformas educativas anteriores o futuras, no asumidas por la comunidad educativa, no se traducirán en una mejora real. El cambio dependerá, en definitiva, de los profesores. Ni más, ni menos.

Por tanto, la presión que en la actualidad reciben los docentes es enorme. No solo deben comprender, por ejemplo, las nuevas prácticas lectoras, sino también promover los multialfabetismos y consolidar una cultura más polifónica, libre y democrática que aproveche las ventajas de las redes digitales de comunicación sin desprestigiar el legado de la tradición. Por el contrario, alcanzar este cambio, no viene por asistir a una lista de cursillos de formación en programas concretos, sino que depende de que el profesorado adquiera un conocimiento tecnológico-pedagógico. Esto pasa, según Murillo, por abrir y atravesar varias puertas: 1) metas compartidas por el equipo docente; 2) claustro para dialogar y compartir; 3) compromiso colectivo; 4) idea de mejora continua; 5) formación del profesorado y aprendizaje de la organización; 6) arriesgarse a intentar algo nuevo; 7) trabajo en equipo entre materias, aulas y ciclos; y 8) trabajar por un clima de aula y centro saludable.

En definitiva, se hace necesario apoyar al profesorado en la consecución de la su mejora como profesional de la enseñanza, invitarle a la reflexión sobre la propia práctica y orientarle a la adquisición de mejoras didácticas que permitan adecuar las realizaciones profesionales del profesorado a las demandas escolares y sociales (Aguirre Vicuña *et al.*, 2013). El objetivo es, por tanto, orientar la labor docente y para esto hace falta de iniciativas de innovación que ayuden a mejorar el proceso y los resultados educativos utilizando el currículo de Educación Primaria como base para su desarrollo.

Estas iniciativas educativas deben tener, según la UNESCO (2020) estos elementos: 1) objetivos claros; 2) permitir una amplia participación de todos los agentes educativos: padres, profesores y alumnos; 3) estar respaldado por estudios previos; 4) ser eficiente y sostenible; 5) ser innovadoras; 6) ser adaptables y replicables. 7) ser evaluables; 8) ser inclusivas; y 9) estar documentadas.

4. Metodología

Con el fin de analizar la situación del profesorado y su relación con las tecnologías y la RA tras el confinamiento, se ha diseñado una encuesta para docentes de Educación Primaria en ejercicio. En la encuesta se recaban datos sobre su conocimiento, formación y aplicación de estas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La recogida de datos se llevó a cabo durante el curso académico 2020/21 en Castilla y León. Se utilizó un cuestionario impreso como única fuente de información. La decisión de utilizar esta técnica responde a dos razones principales: (1) los límites del protocolo de prevención y organización del regreso a la actividad lectiva en los centros educativos de Castilla y León para el curso escolar 2020/21, y (2) la posibilidad de estudiar un conjunto de variables en un momento dado y analizar su interrelación. Básicamente, el cuestionario fue el medio más oportuno para fotografiar la situación un año después del inicio del estado de alarma y el regreso a las clases, y contrastarla con los resultados de estudios previos. Los datos obtenidos se analizaron mediante tabulación en una hoja de cálculo de Excel para posteriormente ser representados en tablas e interpretar sus resultados.

La muestra de estudio abarca un total de 45 docentes de la etapa de Educación Primaria en activo en centros públicos y concertados bilingües de Castilla y León. Su procedencia se encuentra en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de docentes de la muestra por provincia y curso de Educación Primaria

Provincia	Docentes
Ávila	1
Burgos	1
Salamanca	6
Soria	1
Valladolid	35
Zamora	1
Total	45

Fuente: Elaboración propia.

Los participantes han sido elegidos mediante un proceso no probabilístico, ya que se estudian individuos que reúnen condiciones homogéneas y ha sido extremadamente difícil contar con la colaboración de los centros para el cumplimiento de formularios impresos.

El cuestionario responde a un esquema de preguntas generales a preguntas específicas. Las preguntas estaban orientadas directamente a recabar información sobre comportamientos, motivaciones, pautas y actitudes frente a las nuevas tecnologías en general y la RA en particular. Por último, se añadieron preguntas filtro para crear una submuestra de profesores bilingües español-inglés.

El cuestionario se divide en los siguientes bloques: 1) preguntas de identificación; 2) preguntas sobre fomento de la lectura; 3) formación del profesorado en nuevas tecnologías; y 4) preguntas relacionadas con la RA.

Esta investigación comenzó en enero y terminó en abril del 2021. Por tanto, el trabajo se ha desarrollado a lo largo de la segunda evaluación de los centros educativos. Los pasos que se han seguido se podrían resumir de la siguiente manera:

- Listado de los centros de Educación Primaria de Castilla y León. Para constituir la muestra de sujetos de estudio, se consultó el apartado de búsqueda avanzada del directorio de centros de Castilla y León con la intención de abarcar todo el territorio de la Comunidad Autónoma (Junta de Castilla León, s.f).
- Contacto con los centros. Una vez listados los 388 centros públicos y concertados que ofrecen Educación Primaria, se contactó con ellos a través de su correo electrónico institucional. Se les informó sobre el estudio, sus objetivos y la posibilidad de colaborar.
- Colaboración y envío de documentación. Tras el contacto inicial con los colegios que contestaron el correo electrónico con intención de participar, se entregaron físicamente los cuestionarios junto con un documento explicativo sobre la confidencialidad y anonimato de la información recabada y su posterior tratamiento analítico.
- Temporización. Se estableció un límite de dos meses para el proceso de cumplimentación y recogida de cuestionarios. Una vez transcurrido dicho plazo, ya no se aceptaron más respuestas.

5. Resultados

A pesar de que la educación se enfrenta a un nuevo paradigma donde es vital el desarrollo de la competencia digital entre todos los agentes del engranaje educativo, los hallazgos de este estudio residen en el paralelismo que existe entre los datos obtenidos y los de estudios previos (e.g. Fuentes *et al.*, 2019; Area y Adell, 2021). El cierre de las escuelas, el crecimiento de la brecha digital o el planteamiento de nuevos retos sociales no ha motivado una respuesta educativa hacia el desarrollo de la competencia digital.

Sobre la formación del profesorado, el 100% de los docentes de Educación Primaria afirma haber asistido a un curso sobre TIC como parte de la formación permanente durante este último año. Al mismo tiempo solo el 2.2% manifiesta haber innovado y enriquecido el proceso de enseñanza-aprendizaje haciendo uso de la RA. La contraposición entre estos dos datos pone de manifiesto que la innovación por parte del profesorado no es mayor cuantos más cursos se realizan.

El 50% de los Cursos de Formación en Red del Profesorado ofertados por la Junta de Castilla y León durante el curso 2020/21 están relacionados con la utilización de Internet o las TIC. De la lista total publicada, tan solo uno está relacionado con la RA, llamado *Mobile Learning, realidad aumentada e inmersiva*. Dentro de sus contenidos, se centra en las posibilidades educativas que ofrecen los dispositivos móviles en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje presencial y en línea, qué usos pedagógicos podemos encontrar en la RA, incluidos códigos QR, y los requisitos que deben cumplir las estrategias de enseñanza-aprendizaje para integrar estos dispositivos en la práctica. No obstante, es un curso teórico en el que los participantes ni crean actividades ni se realiza un seguimiento posterior de la puesta en práctica en las aulas. Tras la realización de los cursos, los profesores manifiestan no tener la destreza de crear contenidos digitales, una acción clave en la actualidad debido al desplazamiento del libro de texto y otros recursos convencionales en favor de los libros digitales.

Como se observa en la Tabla 2, un 24,4% del profesorado encuestado sabe lo que es la RA. De este porcentaje, casi una tercera parte (un 8% del total) ha utilizado RA, con materiales prediseñados, en algún momento de su carrera docente. Únicamente un profesor ha manifestado haber creado materiales él mismo. Con estos datos se ve que conocer una tecnología no es sinónimo de utilizarla o innovar con ella.

Por tanto, es normal que conozcan la RA, pero no la lleven a la práctica. Esta tecnología es vista como una herramienta en la que hay que invertir un tiempo extra valioso que actualmente no tienen. La RA no es considerada una herramienta ideal para optimizar los contenidos, desarrollar el currículum de Educación Primaria y sacar el máximo rendimiento a la experiencia de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 2. Conocimiento y uso de materiales de Realidad Aumentada

Sabe qué es la RA	Docentes	%	Uso de materiales prediseñados con RA	Docentes	%
Sí	11	24.44%	Sí	3	27.27%
No	34	75.55%	No	8	72.72%
Total	45	100%		11	100%

Fuente: Elaboración propia.

Sobre la competencia lectora en el aula se han realizado las Tablas 3 y 4. En ellas se ve como una amplia mayoría, independientemente de su especialidad y curso, consideran importante la lectura en Educación Primaria, con una puntuación de 4.6 sobre 5. El 100% de los centros en los que trabajan los encuestados poseen un Plan de Fomento de la Lectura y el 86.6% de los docentes utiliza dispositivos móviles para el fomento de la misma. A todos los docentes encuestados les gustaría enriquecer el proceso lector con otras tecnologías, pero no se ven capaces de hacerlo. La actitud innovadora llevada a la práctica, según Latapi Sarre (2003), es condición *sine qua non* para que el docente mejore, pues esta profesión conlleva hacerse vulnerable, suprimir seguridades y asumir riesgos para desarrollar cosas nuevas. Si los docentes no pueden convertir sus conocimientos teóricos en prácticas educativas, el sistema educativo se estanca en el pasado.

Tabla 3. Valoración y horas dedicadas a la lectura según la especialidad del docente

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Valoración y horas dedicadas a la lectura según el curso de Educación Primaria

Curso de Educación Primaria	Importancia de la lectura	Horas a dedicadas a la lectura a la semana
Primero	4.45	2.45
Segundo	4.69	1.76
Tercero	4.64	2.21
Cuarto	4.60	2.00
Quinto	4.69	2.00
Sexto	4.80	1.83
Media total	4.66	2.11

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 se muestran las principales limitaciones para no enriquecer el proceso lector con herramientas digitales, entre las que se encuentra la RA. Los principales obstáculos son la rigidez del currículum de Educación Primaria (66.6%) y la ratio profesor/alumno (24.4%). Sin embargo, el número de estudiantes por docente en España es ligeramente inferior a la media de la OCDE e iguales o superiores a las de la UE22 (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2021, p. 28). De entre todas las posibilidades y ventajas que ofrece la RA, destaca el hecho de adaptarse a los ritmos individuales de aprendizaje, incluso en los casos con necesidades específicas de apoyo educativo (e.g. Merino *et al.*, 2015; Moreno Martínez *et al.*, 2017; López-Belmonte *et al.*, 2019). Por lo tanto, bien utilizada, sería la herramienta ideal para trabajar a la par, tanto intervenciones con alumnos de necesidades específicas como actividades de extensión con alumnos de altas capacidades. Esto significa que la utilización de herramientas digitales no está limitada por la existencia de dispositivos electrónicos en los centros sino por aspectos puramente administrativos como la propia programación de la asignatura y el alto número de alumnos en las aulas, ambos elementos fuera de las decisiones del profesorado.

Tabla 5. Obstáculos para el uso de otras tecnologías a las habituales al proceso lector

Me gustaría enriquecer el proceso lector con otras tecnologías, pero...	Docentes	Porcentaje
Carezco de formación	4	8.88%
Tengo que seguir el currículum	30	66.6%
La ratio profesor / alumnos me limita	11	24.44%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la submuestra con profesores que imparten materias bilingües, la situación es exactamente la misma. En la Tabla 6 se observa que el 3% de los docentes habilitados para impartir materias en inglés ha recurrido a la RA para enriquecer contenidos de materias como *Music*, *Physical Education* o *Science*. Igualmente, solo el 3% de los docentes ha utilizado libros con RA, por lo que el conocimiento de un segundo idioma no marca ninguna diferencia con respecto a esta tecnología.

Tabla 6. Porcentaje de docentes que usan la Realidad Aumentada y libros con esta tecnología en materias bilingües

Uso de Realidad Aumentada en materias bilingües	Docentes	%	Uso de libros en inglés con Realidad Aumentada	Docentes	%
Sí	1	3.03%	Sí	1	3.03%
No	33	96.97%	No	33	96.97%
Total	34	100%		34	100%

Fuente: Elaboración propia.

6. Conclusiones

El punto de partida de esta investigación tomaba como modelo de referencia la situación educativa retratada por Barroso-Osuna *et al.* (2019) y Fuentes *et al.* (2019) antes del confinamiento. En ella se constata que la decisión de no utilizar nuevas tecnologías, incluida la RA, en entornos educativos se debe a problemas ajenos al profesorado como la ausencia de ejemplos fundamentados replicables y la falta de formación práctica y significativa para la creación de contenidos digitales.

Siguiendo estas referencias, los datos mostrados en la presente investigación revelan que la situación educativa tras el confinamiento del 2021 no ha variado con respecto a los datos prepandemia. A pesar de que los entes educativos y el comercio global están actualmente inmersos en un plan hacia la digitalización de las aulas debido a la necesidad de invertir en educación no presencial, el principal obstáculo con el que se encuentran los docentes sigue siendo la falta de conocimientos sobre nuevas tecnologías para llevar a cabo intervenciones que maximicen los resultados en las aulas. Todos los docentes reciben cursos sobre nuevas tecnologías, pero les sirven poco o nada. El programa de formación permanente del profesorado ni contribuye al desarrollo de la competencia digital, ni les facilita el acceso a experiencias educativas replicables y mucho menos desarrolla sus destrezas en la creación de materiales únicos con RA.

Los escasos docentes que han tenido algún contacto con esta tecnología, bien sea a través de materiales prediseñados o porque se han aventurado a enriquecer un contenido, se ven igualmente limitados para diseñar algo que vaya más allá que una simple innovación concreta en un momento determinado debido a un currículum educativo rígido que les permite poca maniobrabilidad. Si a eso le sumamos una ratio alumno-profesor elevada, los docentes se sienten mermados para innovar.

La competencia digital requiere que tanto la figura del docente como la metodología, objetivos y la misma aula se adecúen a las nuevas necesidades de nuestra sociedad pospandémica, y eso solo ocurrirá cuando la tecnología deje de ser un complemento puntual y pase a ser una herramienta capaz de maximizar las experiencias de enseñanza-aprendizaje.

Sobre el conocimiento que tienen los docentes de Educación Primaria de Castilla y León sobre la RA, los resultados obtenidos de los cuestionarios coinciden con los de otros autores (e.g. Billingham y Duenser, 2012; Fuentes *et al.*, 2019): la falta de conocimientos aplicables al mundo real lleva a la perpetuación de prácticas que no dan respuesta a las necesidades actuales. A pesar de este panorama, existen no pocas innovaciones con RA (e.g. Martínez Pérez *et al.*, 2021; Rivas Rebaque *et al.*, 2021; González Vidal *et al.*, 2021). Sin embargo, o no se publican o, si se hace, las plataformas mercantilizan ferozmente el contenido. Aún hoy existe una gran brecha entre el

mundo académico y la realidad de las aulas que solo puede cerrarse por los propios docentes y la publicación de Buenas Prácticas Docentes, experiencias reales que han sido probadas en las aulas, que funcionan y son fácilmente replicables. Esto es, los docentes reclaman herramientas y lecciones intuitivas al servicio de los alumnos que permitan el trabajo colaborativo y el trabajo a partir de creaciones previas que se vayan mejorando entre todos a través de experiencias positivas y enriquecedoras.

Referencias

- Aguirre Vicuña, J., Etxaburu Osa, J., Hernández Garduño, M., Iturbe Gabikagojeaskoa, X., López Armendáriz, J., Ormaza Larrocea, L., Portillo Sanz, K., Redondo Rojo, I., Rodríguez de la Fuente, J. y Uriarte Uriarte, L. (2003). *Mejora de la práctica docente. Una experiencia de autoevaluación*. Servicio de Publicación Central del Gobierno Vasco. <http://hdl.handle.net/11162/153087>
- Area Moreira, M. (2015). La alfabetización digital y la formación de la ciudadanía del siglo XXI. *Revista Integra Educativa*, 7(3), 21-33. http://www.scielo.org/bo/pdf/rieiii/v7n3/v7n3_a02.pdf
- Area, M. y Adell, J. (2021). Tecnologías digitales y cambio educativo. Una aproximación crítica. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 83-96. <https://www.doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385. <https://www.doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Barroso-Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Llorente-Cejudo, M. C. y Valencia Ortiz, R. (2019) Dificultades para la incorporación de la Realidad Aumentada en la enseñanza universitaria: visiones desde los expertos. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 131-147. <https://www.doi.org/10.7821/naer.2019.7.409>
- Billinghurst, M. y Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45, 56-63. <https://www.doi.org/10.1109/MC.2012.111>
- Cabero Almenara, J., García Jiménez, F. y Barroso Osuna, J. (2016). La producción de objetos de aprendizaje en «Realidad Aumentada»: la experiencia del SAV de la Universidad de Sevilla. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 1-14. <http://hdl.handle.net/11441/41045>
- Casillas-Martín, S. y Cabezas-González, M. (2021). Propuesta didáctica con realidad aumentada en el programa Digicraft. *SIMEDUC: Simposio Internacional de Educação e Comunicação*, (10), 1-13. <https://eventos.set.edu.br/simeduc/article/view/14747>
- Estebanell Minguell, M., Ferrés Font, J., Cornellà Canals, P. y Codina Regàs, D. (2012). Realidad aumentada y códigos QR en educación. En: J. Hernández Ortega, M. Pennesi Fruscio, D. Sobrino López y A. Vázquez Gutiérrez (Coords). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 135-155). Editorial Espiral. https://ciberespinal.org//tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf
- Fuentes, A., López, C. S. y Pozo, S. (2019). Análisis de la competencia digital docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con Realidad Aumentada. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2), 27-42. <https://www.doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>
- González Vidal, I. M., Cabreiro López, B. y Casal Otero, L. (2021). Nuevas competencias digitales en estudiantes potenciadas con el uso de Realidad Aumentada. Estudio piloto. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 137-152. <https://www.doi.org/10.5944/ried.24.1.27501>
- Ibáñez, M. B. y Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109-123. <https://www.doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Junta de Castilla León (s. f.) *Directorio de Centros de Castilla y León*. Consejería de Educación. <http://directorio.educa.jcyl.es/es/busqueda-avanzada>
- Latapi Sarre, P. (2003). ¿Cómo aprenden los maestros? Cuadernos de discusión, 6. Secretaría de Educación Pública. <https://n9.cl/51z4c>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Lluna Beltrán, S. y Pedreira García, J. (2017). *Los nativos digitales no existen. Cómo educar a tus hijos para el mundo digital*. Deusto.
- López Belmonte, J., Pozo Sánchez, S. y López Belmonte, G. (2019). La eficacia de la realidad aumentada en las aulas de infantil: un estudio del aprendizaje de SVB y RCP en discentes de 5 años. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (55), 157-178 <http://hdl.handle.net/11162/190431>
- Martínez Pérez, S., Fernández Robles, B. y Barroso Osuna, J. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. *Campus Virtuales*, 10(1), 9-19. uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/644
- Merino, C., Pino, S., Meyer, E., Garrido, J. M. y Gallardo, F. (2015). Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química. *Educación química*, 26(2), 94-99. <https://www.doi.org/10.1016/j.eq.2015.04.004>
- Milgram, P. y Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329. <https://n9.cl/mnmklf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2021). *Panorama de la Educación. Indicadores de la OCDE 2021*. Secretaría General Técnica.
- Moreno Martínez, N.M., Leiva Olivencia, J. J., Galván Malagón, M.C., López Meneses, E. y García Aguilera, F.J. (2017).

- Realidad aumentada y realidad virtual para la enseñanza-aprendizaje del inglés desde un enfoque comunicativo e intercultural. En: J. Ruiz Palmero, J. Sánchez-Rodríguez y E. Sánchez-Rivas. (Eds.). *Innovación docente y uso de las TIC en educación* (pp. 1-11). UMA Editorial.
- Murillo Torrecilla, F. J. (2003). El movimiento teórico-práctico de Mejora de la escuela. Algunas lecciones aprendidas para transformar los centros docentes. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 1-22. revistas.uam.es/reice/article/view/5352
- Reinoso, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En: J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (Coords.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 175-195). Editorial espiral. https://ciberespiral.org//tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf
- Resolución de 7 de julio de 2020, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio entre el Ministerio de Educación y Formación Profesional, el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital y la Entidad Pública Empresarial Red.es, M.P., para la ejecución del programa „Educa en Digital“. *Boletín Oficial del Estado*, 189, de 10 de julio de 2020, 50047- 50071. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-7682
- Rivas Rebaque, B., Gértrudix Barrio, F. y Gértrudix-Barrio, M. (2021). Análisis sistemático sobre el uso de la realidad aumentada en Educación Infantil. *EDUtec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (76), 53-73. <https://www.doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2053>
- Sánchez Espinosa, A. y Castro Ricalde, D. (2013). Cerrando la brecha entre nativos e inmigrantes digitales a través de las competencias informáticas e informacionales. *Apertura*, 13(19), 6-15. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/413/334>
- UNESCO (2020). *Resumen del informe de seguimiento de la educación en el mundo 2020. Inclusión y educación: todos sin excepción*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. https://edmsp1.ilo.org/KSP/es/Details/index.htm?dn=EDMSP1_263237
- Viñals Blanco, A. y Cuenca Amigo, J. (2016). El rol del docente en la era digital *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 30(2), 103-114. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/274/27447325008/html/index.html>
- Zamora Franco, R. X. y Granados Romero, J. F. (2018). Realidad aumentada: rol del docente y modelos pedagógicos en el proceso educativo. *Revista InGenio*, 1(1), 34-47. <https://www.doi.org/10.18779/ingenio.v1i1.11>