

# 40 CONGRESO CARIBEÑO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

## EJE 5

### Tecnología de la información y comunicación en ámbitos educativos

Conocimientos del profesorado sobre Realidad Mixta



INSTITUTO SUPERIOR  
DE FORMACIÓN DOCENTE  
SALOMÉ UREÑA  
ISFODOSU

RECIE  
REVISTA CARIBEÑA DE  
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

ISSN (versión digital): 2960-771X  
ISSN (versión impresa): 2960-7701

Este trabajo tiene licencia CC BY 4.0.

# Conocimientos del profesorado sobre Realidad Mixta

## Teacher knowledge about Mixed Reality

Verónica Marín<sup>1</sup>

Ana B. López<sup>2</sup>

Belén Quintero<sup>3</sup>

Begoña E. Sampetro<sup>4</sup>

### Resumen

La pandemia del COVID-19 impulsó la adopción de tecnologías en la educación como la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR). Estas tecnologías, conocidas como Realidad Mixta (MR), ofrecen nuevas oportunidades para el aprendizaje. Sin embargo, un estudio con 121 docentes de Secundaria revela que, si bien conocen la MR, no cuentan con la formación adecuada para implementarla en sus aulas. Es necesario desarrollar programas completos de formación en MR para equipar a los docentes de Secundaria con los conocimientos, las habilidades y los recursos necesarios, con el fin de integrar con eficacia esta tecnología en sus prácticas pedagógicas. La implementación exitosa de la MR en la educación secundaria también requiere abordar desafíos como la accesibilidad y asequibilidad de la tecnología, la cuidadosa planificación e integración en los currículos, y el desarrollo profesional continuo de los docentes.

**Palabras clave:** realidad mixta, realidad virtual, realidad aumentada, educación secundaria, profesor.

### Abstract

The COVID-19 pandemic spurred the adoption of technologies like virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in education. These technologies, known as Mixed Reality (MR), offer new opportunities for learning. However, a study of 121 secondary school teachers reveals that while they are aware of MR, they lack the necessary training to implement it in their classrooms. Comprehensive MR training programs are needed to equip secondary school teachers with the knowledge, skills, and resources to effectively integrate this technology into their pedagogical practices. Successful MR implementation in secondary education also requires addressing challenges such as technology accessibility and affordability, careful planning and integration into curricula, and ongoing teacher professional development.

**Keywords:** mixed reality, virtual reality, augmented reality, secondary education, teacher.

<sup>1</sup> Universidad de Córdoba. España, vmarin@uco.es, ORCID: 0000-0001-9836-2584

<sup>2</sup> Universidad de Córdoba. España, ana.belen@uco.es, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1513-1762>

<sup>3</sup> Universidad de Córdoba. España, bqintero@uco.es, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7458-6591>

<sup>4</sup> Universidad de Córdoba. España, bsampetro@uco.es, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5617-0135>

## 1. Introducción

La Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA), en su momento catalogadas como tecnologías emergentes, se han convertido en una realidad en numerosas instituciones educativas, al ofrecer un valioso apoyo a los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Desde su creación, estos recursos fueron concebidos como herramientas educativas que permitían crear un entorno virtual donde la interacción en tiempo real era posible (Pérez-Fuentes et al., 2011, p.77), lo que facilitaba la adquisición de conocimientos a través del aprendizaje experiencial.

El desarrollo de la RV dio lugar a la RA, la cual marcó un avance significativo en el proceso formativo de corte inmersivo. La RA proporciona a los usuarios una capa de información «tangible» accesible a través de diversos dispositivos (teléfonos inteligentes y tabletas), sin necesidad de aislarse del entorno circundante, a diferencia de los visores RV que transportan a los usuarios a un escenario digital.

La convergencia de las tecnologías RV y RA ha dado lugar a la aparición de la Realidad Mixta (RM). La RM se define como «una combinación de mundos físicos y digitales que desbloquea las conexiones entre las interacciones humanas, informáticas y ambientales» (Choi, et al., 2022, p. 2). Hereda de la RV la capacidad de proporcionar experiencias en primera persona y de la RA la inmersión y la interactividad en tiempo real sin perder de vista el entorno circundante. En esencia, la RM combina tres elementos: inmersión, simulación e interacción. Este enfoque presenta la información de una manera más realista y auténtica, mejora la retención de la memoria y crea impresiones duraderas.

Autores como Li y Wang (2021) destacan el potencial de la RM para mejorar la experiencia de aprendizaje al proporcionar a los estudiantes un mayor nivel de interactividad y retroalimentación inmediata (Rossler, Sankaranarayanan & Hurutado, 2021). Las investigaciones sobre el tema han demostrado que recursos como los libros aumentados utilizados en actividades grupales en el aula pueden mejorar la comprensión lectora (Danaei et al., 2020).

En el ámbito educativo, la RM tiene el potencial de estimular los sentidos de los estudiantes y presentar la información de una manera realista y auténtica, al aumentar su interés y disposición a interactuar con el contenido y el entorno (Araiza-Alba et al., 2021).

## 2. Metodología

Esta investigación se basa en un estudio de tipo cuantitativo descriptivo y correlacional, y emplea un diseño *ex post facto*. Para la recolección de datos, se diseñó un cuestionario *ad hoc* que evalúa el conocimiento de los profesores de Enseñanza Secundaria sobre la realidad mixta en el ámbito educativo. El objetivo principal es determinar la percepción de los docentes de Secundaria sobre el uso de la realidad mixta en su campo de acción.

Hipótesis de partida:

**H1.** Las mujeres son más proclives al empleo de la RM en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa de Educación Secundaria.

**H2.** La edad es un factor determinante en la utilización de la RM para el desarrollo del acto educativo en la etapa de Educación Secundaria.

### 2. 1. Instrumento

Para la recogida de la información se empleó un cuestionario creado *ad hoc*, el cual fue sometido a pruebas de validez y fiabilidad. En un inicio, estaba compuesto por 39 ítems distribuidos en dos secciones. El primero contenía las variables sociodemográficas de los participantes: género, edad y macro área. El segundo agrupaba los restantes ítems (36), referidos a la RM propiamente dicha. La escala de respuesta empleada fue Likert, de 5 opciones, donde 1 equivalía a totalmente en desacuerdo y 5 a totalmente de acuerdo.

Además, para determinar su fiabilidad inicial, fue sometido a la prueba alfa de Cronbach, que arrojó una puntuación de .959. Realizada la discriminación ítem por ítem, se corroboró que esta seguía siendo alta.

Para determinar la validez del cuestionario, se sometió a un análisis factorial de carácter exploratorio, el cual determinó la existencia de dos factores: uno referido a los conocimientos y usos de la RM en el aula y otro relacionado con la visión y el uso de la RM en ámbitos inclusivos. Por otra parte, se eliminaron dos ítems: «Sé integrar la RM en estrategias de aprendizaje dirigidas al logro de los objetivos de la materia» y «Soy capaz de colaborar con otros docentes para aplicar la metodología de RM», pues obtenían puntuaciones superiores a .30 (Mavrou, 2015). Los 37 restantes explican el 81.769 % de la varianza. Al objeto de corroborar si los valores de fiabilidad se mantenían en las dos dimensiones alcanzadas, se procedió a realizar de nuevo la prueba alfa de Cronbach, que indicó valores muy altos en ambas, .981 y .978 respectivamente.

### 2.2. Muestra

Los participantes incluyeron a docentes españoles, mexicanos y dominicanos de Enseñanza Secundaria del curso académico 2021-2022. Para ello se empleó un muestreo no probabilístico o de conveniencia (Otzen & Manterola, 2017), con N = 121; el 37.7 % eran hombres y el 62.3 % mujeres. Según el país de procedencia, el 60 % eran españoles, el 10 % mexicanos y el 30 % dominicanos. La edad media fue de 41.3 años (D.T. = 8.67).

## 3. Resultados

Establecer el nivel de conocimiento que poseen los docentes de Enseñanza Secundaria sobre la Realidad Mixta (RM) en su etapa educativa ha revelado un gran desconocimiento de esta herramienta entre los profesores (Tabla 1). Sin embargo, un porcentaje considerable reconoce la necesidad de recibir formación para emplear la RM (ítem 25).

**Tabla 1**  
**Conocimiento de la RM**

		M.	DT
1.	Estoy familiarizado con la variedad de aplicaciones y programas que hay para crear espacios virtuales en RM	2.52	1.341
2.	Conozco el soporte tecnológico necesario para el uso de la RM en el entorno educativo	2.30	1.300
3.	Sé crear espacios virtuales para utilizar en la/s materia/s que imparto	2.65	1.442
4.	Conozco los dispositivos inmersivos (gafas/cascos) necesarios para el uso de la RM	2.48	1.303
5.	Conozco los dispositivos holográficos necesarios para el uso de la RM	2.15	1.171
6.	Sé utilizar los dispositivos inmersivos (gafas/cascos) para el uso de la RM ( <i>headset</i> )	2.02	1.137
7.	Sé utilizar los controladores de movimiento para el uso de la RM	1.82	1.061
8.	Conozco los portales de RM	2.02	1.152
9.	Conozco los dioramas de RM	1.67	.982
10.	Conozco los hologramas de RM	1.90	1.080
11.	Conozco las características del ordenador que se necesitan para el uso de la RM	1.93	1.098
12.	Conozco las implicaciones de seguridad, privacidad, sociales, éticas y morales del uso de tecnología de RM	2.05	1.166
13.	Conozco la terminología específica del entorno de RM	1.90	1.032
14.	Soy capaz de promover el aprendizaje mediante el uso de la RM	2.17	1.337
15.	Sé planificar estrategias de enseñanza y aprendizaje con RM ajustadas a un tiempo concreto	2.12	1.189
16.	Conozco la manera eficiente de implementar la RM en función del contexto donde se utilice	1.92	1.164
17.	Tengo experiencia en la utilización de recursos de RM en el proceso de enseñanza y aprendizaje	1.85	1.097
18.	Sé utilizar la RM para propiciar la participación del alumnado en el proceso de enseñanza	1.97	1.188
19.	Sé utilizar la RM para propiciar la participación del alumnado en su aprendizaje	2.03	1.188
20.	Sé usar la RM para motivar al alumnado hacia el aprendizaje	2.10	1.198
21.	Sé utilizar la RM para desarrollar las competencias clave	1.98	1.167
22.	Sé utilizar la RM en entornos de aprendizaje cooperativo/colaborativo	2.00	1.145
23.	Sé diseñar tareas asociadas a situaciones reales a través de la RM	2.03	1.159
24.	Sé utilizar la RM para favorecer el aprendizaje transversal de contenidos	2.08	1.206
25.	Considero necesaria la formación en RM	3.97	1.256
26.	Soy capaz de utilizar la RM para promover una educación inclusiva	2.15	1.294
27.	Sé utilizar la RM para potenciar la educación intercultural y/o multicultural	2.02	1.167
28.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con altas capacidades intelectuales	1.93	1.200
29.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con discapacidad motórica	1.68	1.029
30.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con discapacidad auditiva	1.67	.947
31.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con discapacidad visual	1.60	.938
32.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con discapacidad intelectual	1.63	.970

(Continuación)

33.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con trastornos graves de desarrollo	1.57	.905
34.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con TDH	1.70	1.026
35.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con dificultades de aprendizaje	1.73	1.035
36.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes de incorporación tardía al sistema educativo	1.75	1.079
37.	Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para alumnado en riesgo de exclusión social	1.72	.989

Fuente: Elaboración propia.

Con el objetivo de determinar la existencia o no de diferencias significativas en la muestra participante en función de la variable género, y en atención a la hipótesis 1 (que plantea que las mujeres son más propensas al uso de la RM en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa de Educación Secundaria), se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes. Los resultados de la prueba indicaron la existencia de diferencias estadísticas notables a favor de las mujeres (Tabla 2).

**Tabla 2**  
Distribución de la muestra por genero

		M.	D.T.	p.	t.
Sé crear espacios virtuales para utilizar en la/s materia/s que imparto	hombre	2.83	1.355	.031	1.399
	mujer	2.47	1.512		
Conozco los dispositivos inmersivos (gafas/cascos) necesarios para el uso de la RM	hombre	2.37	1.119	.001	-.981
	mujer	2.60	1.464		
Sé utilizar la RM para favorecer el aprendizaje transversal de contenidos	hombre	2.03	1.089	.038	-.453
	mujer	2.13	1.321		
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con discapacidad visual	hombre	1.57	.722	.006	-.388
	mujer	1.63	1.119		
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con dificultades de aprendizaje	hombre	1.70	.830	.006	-.352
	mujer	1.77	1.212		

Fuente: Elaboración propia.

Tras la aplicación de la prueba ANOVA para determinar la existencia o no de diferencias significativas en función de la variable edad, se comprobó la ausencia de estas diferencias. En consecuencia, se procedió a rechazar la hipótesis 2, la cual planteaba que la edad es un factor determinante en la utilización de la RM para el desarrollo del proceso educativo en la etapa de Educación Secundaria.

#### 4. Discusión y conclusiones

El auge de las tecnologías emergentes ha propiciado una redefinición de los procesos de enseñanza, los cuales se sustentan en las creencias y los conocimientos que los docentes poseen sobre estas. En consecuencia, el estudio de dichas visiones se erige como uno de los pilares esenciales para el progreso de la educación en general, apoyada en las TIC. Como señalan Araiza-Alba et al. (2021), el éxito del aprendizaje mediado por la RM depende en gran medida de su adecuado uso.

A diferencia del estudio de Aso et al. (2021), los participantes no se sienten preparados ni formados para utilizar la RM en la enseñanza secundaria. Cabe destacar que estos docentes no perciben que el uso de la RM promueva un aprendizaje transversal de los contenidos (como se plantea en Aso et al., 2021), ni tampoco una enseñanza activa o una mayor motivación de los estudiantes (Vasilevski & Birt, 2020).

Respecto a la RM, el estudio de Marín, Sampedro y Vega (2023) corrobora que la edad no es un factor determinante en el nivel de conocimiento para su uso en contextos educativos inclusivos. Sin embargo, en cuanto al género, y a diferencia de lo encontrado por Bursztyn et al. (2017), las mujeres presentan mayor predisposición en aspectos como la creación de espacios virtuales, el conocimiento de dispositivos inmersivos (gafas/cascos) necesarios para la RM y la creación de espacios de formación para personas con discapacidades visuales o dificultades de aprendizaje.

Con base en lo expuesto, se puede concluir que existe un gran desconocimiento y una necesidad imperiosa de formación específica para el uso de esta tecnología en el desarrollo de procesos formativos inmersivos

#### 5. Agradecimientos y reconocimientos

Los resultados aquí presentados lo hacen al amparo del proyecto I+D+I *Diseño, implementación y evaluación de materiales en Realidad Mixta para entornos de aprendizaje* (PID2019-108933GB-I00), financiado por el Ministerio de Ciencia y Universidades del gobierno de España.

#### 6. Referencias bibliográficas

- Araiza-Alba, P., Keane, T., Chen, W. S., & Swinbu, J. K. (2021). Immersive virtual reality as a tool to learn problem-solving skills. *Computer & Education*, 164, 10421. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104121>
- Aso, B., Navarrrro-Neri, I., García-Ceballos, S., & Rivero, P. (2021). Quality Requirements for Implementing Augmented Reality in Heritage Spaces: Teachers' Perspective. *Education Science*, 11(8), 405. <https://doi.org/10.3390/educsci11080405>
- Bursztyn, N., Shelton, B., Walker, A., & Pederson, J. (2017). Increasing undergraduate interest to learn geoscience with GPS-based augmented reality field trips on students' own smartphone. *GSA Today*, 27(5), 4-11. doi: 10.1130/GSATG304A.1

- Choi, S. H., Park, K. B., Roh, D. H., Lee, J. Y., Mohammed, M., Ghasemi, Y., & Jeong, H. (2022). An integrated mixed reality system for safety-aware human-robot collaboration using deep learning and digital twin generation. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, *73*, 102258. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2021.102258>
- Danaei, D., Jamali, H. R., Mansourian, Y., & Rastegarpour, H. (2020). Comparing reading comprehension between children reading augmented reality and print storybooks *Computes & Education*, *153*, 103900. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103900>
- Li, K., & Wang, S. (2021). Development and application of VR course resources based on embedded system in open education. *Microprocessors and Microsystems*, *83*, 103989. <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2021.103989>
- Marín, V., & Sampedro, B. E. (2023). Secondary education teacher's views on mixed reality in inclusive environments. *Education and information Technologies*, En prensa.
- Marín, V., Sampedro, B. E., & Vega, E. (2023). Creencias del profesorado de secundaria en torno al uso de la Realidad Mixta. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, *26*(1), 85-97. <https://doi.org/10.6018/reifop.543331>
- Mavrou, I. (2015). Análisis factorial exploratorio: cuestiones conceptuales y metodológicas. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de Lenguas*, (19), 71-80. <https://doi.org/10.26378/rnlael019283>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Mor. International Journal of Morgoly*, *35*, 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pérez-Fuentes, M. C., Álvarez-Bermejo, J. A., Molero, M. M., Gázquez, J. J., & López Vicen, M. A. (2011). Violencia Escolar y Rendimiento Académico (VERA): aplicación de realidad aumentada. *European Journal of Investigation in Health, Education and Psychology*, *1*(2), 71-84. 10.1989/ejihpe.v1i2.6
- Rosler, K. L., Sankaranarayanan, G., & Hurutado, M. H. (2021) Developing an immersive virtual reality medication administration scenario using the nominal group technique. *Nurse Education in Practice*, *56*, 103191. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.103191>
- Vasilevski, N., & Birt, J. (2020). Analysing construction student experiences of mobile mixed reality enhanced learning in virtual and augmented reality environment. *Research in Learning Technology*, *28*, 2329. <http://dx.doi.org/10.25304/rlt.v28.2329>