

Percepciones de los docentes en formación de educación secundaria sobre la dimensión inclusiva de la realidad mixta

Verónica Marín Díaz

Begoña E. Sampredo

Universidad de Córdoba. España.

vmarin@uco.es

bsampredo@uco.es

M.^a del Pilar Cáceres

Universidad de Granada. España.

pcaceres@ugr.es



© de las autoras

Recibido: 10/3/2024

Aceptado: 9/6/2024

Publicado: 25/7/2024

Resumen

La incorporación de las tecnologías emergentes, en particular la realidad mixta (RM) (aumentada y virtual), supone una redefinición en el proceso de enseñanza-aprendizaje, representa la incorporación de la inclusividad y fundamenta el binomio formado por educación inclusiva + tecnologías emergentes (RM). La perspectiva docente, en función de sus experiencias, visiones y creencias en torno a ambos elementos, promueve su posible incorporación al acto formativo. En este sentido, y encuadrado en una investigación cuantitativa, en un diseño descriptivo correlacional y en un método *ex post*, se aborda el estudio de las opiniones que tiene el profesorado español en formación de la etapa de secundaria ($N = 577$) sobre la relación entre la RM y la educación inclusiva, empleando un cuestionario conformado por 15 ítems distribuidos en 2 dimensiones, en escala de 5 opciones del tipo Likert. Entre otros aspectos, se ha podido constatar que la edad no refleja significación, mientras que el género femenino es más proclive a emplear la RM en entornos inclusivos. En conclusión, se puede considerar que, si bien la RM posibilita promover una educación inclusiva, depende de la disciplina del docente (experiencias y creencias), así como del género (visiones), que esta se considere más prometedora para su empleo en el aprendizaje de discentes con atención a la diversidad.

Palabras clave: realidad mixta; educación inclusiva; profesorado en formación; enseñanza secundaria; visiones de los docentes

Resum. *Percepcions dels docents en formació d'educació secundària sobre la dimensió inclusiva de la realitat mixta*

La incorporació de les tecnologies emergents, en particular la realitat mixta (RM) (augmentada i virtual), suposa una redefinició per al procés d'ensenyament-aprenentatge, representa la incorporació de la inclusivitat i fonamenta el binomi format per educació inclusiva + tecnologies emergents (RM). La perspectiva docent, en funció de les seves experiències, visions i creences al voltant dels dos elements, en promou la possible incorporació a l'acte formatiu. En aquest sentit, i enquadrat en una investigació quantitativa,

en un disseny descriptiu correlacional i en un mètode *ex post*, s'estudien les opinions que tenen, sobre la relació entre la RM i l'educació inclusiva, professors espanyols en formació de l'etapa d'educació secundària ($N = 577$), emprant un qüestionari conformat per 15 ítems distribuïts en 2 dimensions, a escala de 5 opcions tipus Likert. Entre altres aspectes, s'ha pogut constatar que l'edat no reflecteix significació, mentre que el gènere femení és més procliu a fer servir la RM en entorns inclusius. En conclusió, es pot considerar que, si bé la RM possibilita que es promogui una educació inclusiva, depèn de la disciplina del docent (experiències i creences), així com del gènere (visions), que aquesta es consideri més prometedora per ser utilitzada en l'aprenentatge de discents amb atenció a la diversitat.

Paraules clau: realitat mixta; educació inclusiva; professorat en formació; ensenyament secundari

Abstract. *Perceptions of trainee secondary school teachers on the inclusive dimension of mixed reality*

The incorporation of emerging technologies, in particular Mixed Reality (MR) (augmented and virtual), represents a redefinition of the education-learning process, supports inclusivity and underpins the link between inclusive education and emerging technologies (MR). The teachers' perspective, based on their experiences, visions and beliefs regarding both elements, promotes the potential incorporation of MR into the educational process. Against this context, and within a quantitative research framework, this study uses a descriptive correlational design and *ex post* method to research the opinions of Spanish trainee teachers of secondary education ($N = 577$) regarding the relationship between MR and inclusive education. It employs a questionnaire made up of 15 items distributed in 2 dimensions, on a 5-option Likert-type scale. Among other aspects, the study found that age is not a significant factor, while female teachers are more inclined to use MR in inclusive environments. In conclusion, it can be considered that although MR makes it possible to promote inclusive education, it depends on the teacher's inclinations (experiences and beliefs) and gender (vision) whether MR can be considered to have greater potential in teaching with attention to diversity.

Keywords: mixed reality; inclusive education; trainee teachers; secondary education

Sumario

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1. Introducción | 4. Discusión y conclusiones |
| 2. Método | Referencias bibliográficas |
| 3. Resultados | |

1. Introducción

La Agenda 2030 del Desarrollo Sostenible señala como una de sus principales prioridades el logro de una sociedad del conocimiento inclusiva. En este sentido, las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) poseen un papel fundamental en la consecución de algunos de estos objetivos, como son la «Educación de calidad» (Objetivo 4), la «Igualdad de género» (Objetivo 5) o las «Infraestructuras» (Objetivo 9), con el fin de «crear un entorno de apren-

dizaje acogedor e integrador fundamental para la idea de equidad y acceso a la educación» (Pelletier et al., 2023, p. 39).

Esta misma postura es apoyada por el Tony Blair Institute for Global Change (Barasa et al., 2021), donde se afirma que, para enfrentar la crisis mundial educativa, es necesario «ser inclusivos de la tecnología», atender a las diferentes dimensiones de las mejores escuelas (administración, infraestructura, experiencia de profesores y alumnos, y compromiso de los padres), detectando sus potencialidades en cada contexto (Barasa et al., 2021). Por su parte, Vilchis (2023) destaca que las TIC, a través de las denominadas «rampas digitales», permiten minimizar los efectos de la «brecha digital», facilitando el acceso y el uso de recursos tecnológicos para personas con discapacidad mediante teclados ampliados, lectores de pantallas, pulsadores, ratones y *joy-sticks*, entre otros.

Además, este planteamiento educativo inclusivo también se hace patente en el marco DigCompEdu (área 5, «Empoderamiento del alumnado»), el cual se centra en su accesibilidad, diferenciación y personalización a recursos y actividades de aprendizaje (adaptándose a dificultades, estilos, ritmos y expectativas) (Orden 29 de marzo de 2021).

Del amplio elenco de recursos tecnológicos existentes, la UNESCO (2019), en el Marco de competencias TIC para docentes, considera la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) como tecnologías que facilitan mayores oportunidades de aprendizaje, a través de simulaciones de entornos formativos reales. En este sentido, la realidad mixta o híbrida (RM) como tecnología que contiene los extremos del conjunto de la virtualidad y del mundo real, combinando aspectos de la RV y la RA en un espacio único (Alfadil, 2020), genera experiencias inmersivas, muy efectivas para aprender interactivamente, desde la exploración del mundo real en entornos virtuales.

Así pues, la RM ofrece múltiples estrategias y recursos que pueden mejorar la inclusión en la educación, al adaptarse a las necesidades educativas de los estudiantes. En base a diversas investigaciones y aportes científicos, son algunas áreas específicas las que se ven beneficiadas directamente con este recurso. Por ello, destacan la *personalización del aprendizaje* (permite adaptar los contenidos y las actividades educativas según las necesidades individuales de los estudiantes); *la accesibilidad para estudiantes con discapacidades*, que, según Parsons et al. (2019), puede ayudar al alumnado con discapacidad visual o auditiva, al proporcionarle recursos adaptados (i. e. «Seeing IA») mediante información en formatos alternativos, como audios o subtítulos; *la mejora de la comprensión de conceptos abstractos* (Yannier et al., 2022) (i. e. «Immersive reader», «Merge cube»), así como *la promoción de habilidades sociales y emocionales*, desde la creación de un entorno seguro y controlado de acuerdo con Murphy et al. (2021) y Wang et al. (2023), proporcionando posibilidades de interrelación para desarrollar las habilidades comunicativas, de colaboración y resolución de conflictos en escenarios virtuales, lo que puede ser extrapolado para mejorar sus competencias sociales en situaciones del mundo real (i. e. CoSpaces Edu).

Otras contribuciones caracterizan estos recursos inmersivos por sus potencialidades y efectos beneficiosos (Allcoat et al., 2021; Marín et al., 2022). Existen diferentes líneas de estudio sobre la vinculación de la RM y la diversidad (Zeynep y Gülsah, 2021). Algunas de estas contribuciones revelan su impacto positivo en sujetos que presentan trastorno del espectro autista (TEA) (Gu et al., 2023), con discapacidad visual o con dificultades para resolver problemas (Sonntag y Bodensiek, 2022); también encontramos que se está trabajando para mejorar la orientación espacial y la motivación del alumnado en espacios virtuales interactivos (Barroso y Gallego, 2017; Marín et al., 2022), de cara a una mejora en el proceso de aprendizaje en situaciones de diversidad. Además, vemos experiencias que buscan la mejora de la comunicación con la familia a través de la capacitación del profesorado en formación (Scarparolo y Mayne, 2022), para el desarrollo de la creatividad, el trabajo colaborativo y cooperativo (Marín et al., 2022; Silva et al., 2023), así como habilidades de comprensión lectora en niños de la primera infancia con dificultades de aprendizaje (Shaaban y Mohamed, 2023).

En definitiva, si concretamos las ventajas que la RM tiene en los escenarios de educación inclusiva, se puede decir que permite la participación de manera equitativa de todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades o discapacidades. En el contexto educativo, la RM permite la creación de experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptables. Por ejemplo, alumnos con discapacidades visuales pueden beneficiarse de interfaces táctiles y auditivas, mientras que aquellos que presentan dificultades de movilidad pueden interactuar con el contenido educativo a través de comandos de voz o movimientos mínimos. Por otra parte, facilitan que los estudiantes puedan colaborar entre ellos, dado que las barreras físicas tradicionales desaparecen (Marín et al., 2022).

Este binomio también nos proporciona una gran variedad de experiencias inmersivas, así como de prácticas que van a facilitar el aprendizaje y la comprensión de conceptos curriculares que presenten a priori una naturaleza abstracta en su comprensión y adquisición. Inicialmente promoverá escenarios de colaboración entre el alumnado y, en consecuencia, el trabajo en equipo, tanto de forma colaborativa como cooperativa. Podemos señalar, por tanto, que también podrá generar un mayor interés en el estudiante, dado que este interactuará con entornos virtuales a los que habitualmente no suele acceder, bien por no estar disponibles en el tiempo, bien por no ser escenarios de aprendizaje de sus centros educativos o bien por el coste de los materiales de empleo en las prácticas educativas, de este modo su creatividad e imaginación se verá potenciada. Así, la personalización del aprendizaje cobra una nueva dimensión, al ser el alumno el centro de todo el proceso y recibir de forma inmediata retroalimentación de sus acciones. Por último, consideramos que permite adaptar el contenido y la dificultad de las actividades según las necesidades individuales de cada estudiante (Marín et al., 2023).

Ante este escenario y poniendo el acento en la figura del docente, algunos estudios (Marín y Vega, 2022; Marín et al., 2023) han puesto de relieve que,

para que esta tecnología se emplee en las aulas con una intención inclusiva, las creencias en torno a la formación o la capacitación que estos tienen de ellas van a determinar si las incorporan o no a los procesos de formación de los estudiantes (Stevens y Wurf, 2017).

A partir de este escenario y al amparo del proyecto I+D+I titulado *Diseño, implementación y evaluación de materiales en realidad mixta para entornos de aprendizaje* (PID2019-108933GB-I00), se ha planteado como principal objetivo determinar la visión que tienen los docentes en formación de educación secundaria sobre su capacidad para diseñar propuestas de aprendizaje en entornos inclusivos.

2. Método

El método de investigación empleado ha sido *ex post facto*, utilizando un diseño de tipo descriptivo y correlacional (León y Montero, 2011; Mateo, 2012).

El objetivo general del proyecto y de este artículo, como ya se indicó anteriormente, era determinar la visión que tienen los docentes en formación del máster de Educación Secundaria de la Universidad de Córdoba sobre su capacidad para diseñar propuestas de aprendizaje en entornos inclusivos. Por ello se han establecido o definido las siguientes hipótesis de partida:

1. Los docentes en formación de enseñanza secundaria autoperceben que saben diseñar materiales en RM para promover entornos inclusivos en sus aulas y materias.
2. Las mujeres tienen una mayor predisposición para diseñar estrategias de aprendizaje en ámbitos de educación inclusiva mediante el empleo de la RM en la etapa de enseñanza secundaria.
3. La edad es un elemento que determina la utilización de la RM en ámbitos de educación inclusiva para llevar a cabo el acto educativo en la etapa de enseñanza secundaria.
4. Los docentes de la macroárea de Arte y Humanidades se sienten más preparados para diseñar materiales en RM para su empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en ámbitos inclusivos frente a las demás macroáreas.
5. La percepción del profesorado sobre su capacidad para diseñar materiales en RM está determinada por el género, la edad y la macroárea de procedencia.

2.1. Instrumento

El instrumento empleado para la recolección de los datos consistió en un cuestionario creado *ad hoc* y organizado en dos bloques, el primero de los cuales contenía las variables sociodemográficas referidas al sexo, la edad y la macroárea de procedencia de los estudios realizados, y el segundo estaba conformado por 12 ítems referidos al diseño de materiales en RM. La escala de respuesta empleada fue del tipo Likert de 5 opciones, donde el 1 correspondía a «totalmente en desacuerdo» y el 5, a «totalmente de acuerdo» (Matas, 2018).

Para determinar la validez del instrumento se realizó un análisis factorial de carácter exploratorio (Grant y Fabrigar, 2011), el cual distribuyó los ítems del bloque segundo en un factor, mediante un método de extracción de mínimos cuadrados no ponderados (ULS) y de rotación Oblimin con normalización de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0,937, es decir, aceptable, y una prueba de esfericidad de Bartlett ($X^2(577) = 10800,419$ y $p < 0,000$) significativa. Estos datos exponen un 80,405% de la varianza total explicada. La prueba no eliminó ningún ítem (Morales, 2011) (ver tabla 1). Finalmente, el instrumento contó con 15 ítems distribuidos en dos dimensiones, las variables sociodemográficas y las referidas a la educación inclusiva.

Tabla 1. AFE

	Factor
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con dificultades de aprendizaje	0,932
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con discapacidad intelectual	0,931
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para alumnado en riesgo de exclusión social	0,931
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con discapacidad motórica	0,922
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con discapacidad auditiva	0,917
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes de incorporación tardía al sistema educativo	0,915
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con trastornos graves de desarrollo	0,902
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con TDH	0,902
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con altas capacidades intelectuales	0,897
Sé diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con discapacidad visual	0,863
Sé utilizar la RM para potenciar la educación intercultural y/o multicultural	0,861
Soy capaz de utilizar la RM para promover una educación inclusiva	0,775

Fuente: elaboración propia.

Con la intención de comprobar la estabilidad de los ítems y si existe correlación entre ellos, lo que daría estabilidad al instrumento, se llevó a cabo un estudio correlacional. Este indicó la existencia de dicha estabilidad a un nivel de confianza de $n = 0,001$.

Tabla 2. Estudio correlacional

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	R 1											
	P											
2	R 0,861**	1										
	P 0,000											
3	R 0,927**	0,849**	1									
	P 0,000	0,000										
4	R 0,835**	0,825**	0,862**	1								
	P 0,000	0,000	0,000									
5	R 0,790**	0,886**	0,799**	0,847**	1							
	P 0,000	0,000	0,000	0,000								
6	R 0,921**	0,837**	0,915**	0,815**	0,750**	1						
	P 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000							
7	R 0,801**	0,904**	0,791**	0,816**	0,858**	0,762**	1					
	P 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000						
8	R 0,832**	0,875**	0,825**	0,783**	0,837**	0,787**	0,898**	1				
	P 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000					
9	R 0,843**	0,788**	0,839**	0,836**	0,798**	0,821**	0,724**	0,743**	1			
	P 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
10	R 0,726**	0,817**	0,708**	0,802**	0,903**	0,670**	0,878**	0,806**	0,705**	1		
	P 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
11	R 0,773**	0,710**	0,796**	0,804**	0,725**	0,827**	0,666**	0,690**	0,830**	0,648**	1	
	P 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
12	R 0,691**	0,640**	0,680**	0,681**	0,661**	0,716**	0,577**	0,598**	0,723**	0,617**	0,816**	1
	P 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

Nota: **Nivel de significación = .005

Fuente: elaboración propia.

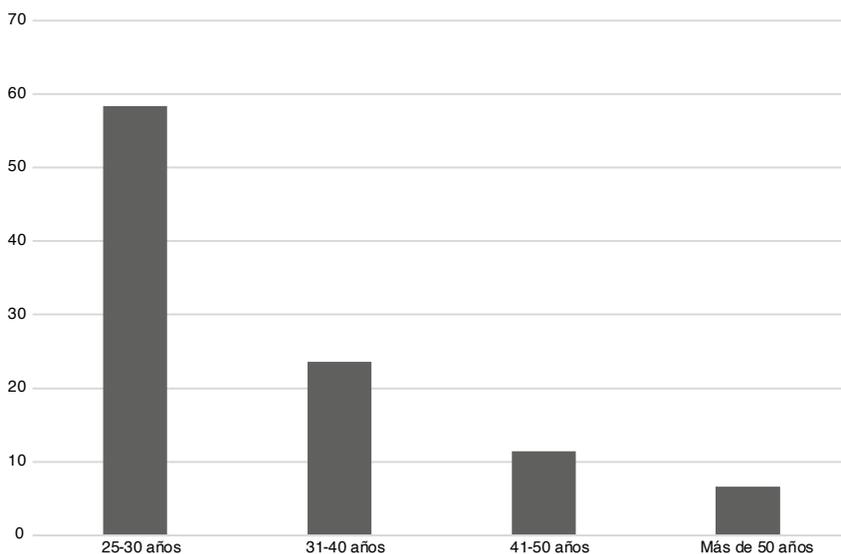
Para corroborar la fiabilidad del cuestionario se realizó la prueba alpha de Cronbach a la totalidad del instrumento, la misma que arrojó un valor de 0,977, siendo esta muy alta (López-Roldán y Fachelli, 2016).

2.2. Descripción de la muestra

La población objeto de estudio fue la formada por los participantes en el máster de Enseñanza Secundaria que se imparte en la Universidad de Córdoba (España). Para seleccionar la muestra participante se utilizó un muestreo

no aleatorio (Otzen y Manterola, 2017), siendo un total de 577 profesores, de los cuales el 42,3% eran hombres y el 56,8% eran mujeres. Atendiendo a la edad, la media se situaba en 31,95 años (D. T.: 10,088) (ver figura 1).

Figura 1. Distribución de la muestra según la edad



Fuente: elaboración propia.

En lo que se refiere a la macroárea de procedencia, comprobamos que el 41,89% realizó estudios de la macroárea de Arte y Humanidades; el 8,7%, de Ciencias Sociales; el 7,3%, de Ingeniería y Arquitectura; el 32,1%, de Ciencias Experimentales, y, finalmente, el 10,1%, de Ciencias de la Salud.

3. Resultados

3.1. Estudio descriptivo

El estudio descriptivo realizado (ver tabla 3) indica que los participantes en este trabajo no se autoperciben capacitados para diseñar propuestas de aprendizaje en entornos de educación inclusiva, por lo que consideramos que la hipótesis planteada (H1) debe ser rechazada al igual que en otros estudios de autopercepción (Marín et al., 2022).

Tabla 3. Estudio descriptivo

Ítem	M.	D.T.	Asimetría		Curtosis		1	2	3	4	5
			Estadísticos	Error estándar	Estadísticos	Error estándar					
1	2,21	1,239	0,751	0,102	-0,574	0,203	37,8%	28,9%	13,7%	14,0%	5,5%
2	2,07	1,117	0,902	0,102	0,902	0,203	38,5%	33,6%	13,9%	10,7%	3,3%
3	2,21	1,219	0,750	0,102	-0,516	0,203	36,0%	30,7%	14,4%	13,5%	5,4%
4	2,11	1,145	0,870	0,102	-0,183	0,203	37,1%	34,1%	13,0%	12,0%	3,8%
5	2,06	1,074	0,877	0,102	0,055	0,203	37,6%	33,6%	17,3%	8,5%	2,9%
6	2,19	1,100	0,706	0,102	-0,516	0,203	37,1%	29,5%	15,1%	14,6%	3,8%
7	1,94	1,012	1,114	0,102	0,879	0,203	40,4%	36,6%	14,9%	5,2%	2,9%
8	2,02	1,079	0,968	0,102	0,312	0,203	36,9%	32,1%	18,0%	6,4%	3,6%
9	2,30	1,247	0,622	0,102	-0,766	0,203	34,0%	29,3%	15,1%	15,9%	5,7%
10	1,96	1,042	1,037	0,102	0,521	0,203	41,6%	33,1%	16,3%	6,1%	2,9%
11	2,46	1,299	0,420	0,102	-1,210	0,203	30,3%	26,9%	16,1%	19,9%	6,8%
12	2,66	1,237	0,183	0,102	-1,210	0,203	26,0%	22,5%	19,4%	23,4%	8,7%

Fuente: elaboración propia.

3.2. Estudio inferencial

Al objeto de dar respuesta a la hipótesis 2, se realizó la prueba t de Student para muestras independientes. Esta indicó que sí existían diferencias estadísticamente significativas atendiendo al sexo en los ítems 1, 2, 4 y 9, pero a favor de los hombres, por lo que la hipótesis planteada ha de ser rechazada (ver tabla 4).

Tabla 4. Prueba t de Student en función del sexo

Ítem	Sexo	N.	M.	D.T.	F.	p.	t.	Medida de Cohen
1	Mujer	328	2,24	1,206	4,151	0,042	-1,421	-0,13
	Hombre	244	2,29	1,290				
2	Mujer	328	1,98	1,048	11,072	0,001	-1,943	-0,87
	Hombre	244	2,17	1,205				
4	Mujer	328	2,05	1,109	7,345	0,007	-1,539	-0,13
	Hombre	244	2,20	1,198				
9	Mujer	328	2,18	1,189	12,189	0,001	-2,652	-0,17
	Hombre	244	2,46	1,316				

Fuente: elaboración propia.

En lo que respecta a la edad de la muestra y para corroborar la hipótesis 3, se llevó a cabo una ANOVA, la cual ha reflejado que no había diferencias en función de esta variable, por lo que la hipótesis debe ser rechazada.

Atendiendo a la macroárea de pertenencia, la hipótesis 4, vemos la existencia de diferencias en varios ítems a favor de los profesores de la macroárea de Ciencias Experimentales frente a los de Arte y Humanidades, por lo que la hipótesis debe ser rechazada.

En concreto, el profesorado de Ciencias Experimentales considera que sabe diseñar propuestas de aprendizaje con RM para estudiantes con dificultades de aprendizaje [F. (4, 572) = 3,497, p . = 0,008, η^2 = 0,024] frente a los colegas de Arte y Humanidades [t. (572) = 2,875, p . = 0,042]. En esta línea, también en el ítem 2 encontramos que los de Experimentales [F. (4, 572) = 5,410, p . = 0,000, η^2 = 0,037] se ven más preparados para el diseño de materiales para estudiantes con discapacidad intelectual que los de Arte y Humanidades [t. (572) = 4,18, p . = 0,000]. Con respecto al ítem 5, los participantes de Ciencias Experimentales [F. (4, 572) = 4,470, p . = 0,025, η^2 = 0,031] se sienten más capacitados para diseñar materiales en RM que los de Arte y Humanidades [t. (572) = 3,27, p . = 0,010]. En lo que se refiere al ítem 6, el profesorado de Experimentales [F. (4, 572) = 4,364, p . = 0,002, η^2 = 0,030] se muestra más capacitado que el de Arte y Humanidades [t. (572) = 3,22, p . = 0,013]. El ítem 7 también presenta diferencias a favor de las Ciencias Experimentales [F. (4, 572) = 4,415, p . = 0,002, η^2 = 0,030] frente a los de Arte y Humanidades [t. (572) = 3,68, p . = 0,002].

En referencia a los alumnos con TDH, igualmente encontramos diferencias a favor de los profesores de Experimentales [F. (4, 572) = 4,543, p . = 0,001, η^2 = 0,031] frente a los de Arte y Humanidades [t. (572) = 3,53, p . = 0,004]. Es llamativo que, en el caso del ítem 10, sean solo los docentes de Ciencias Experimentales [F. (4, 572) = 4,424, p . = 0,002, η^2 = 0,030] quienes muestren su disposición para crear materiales para estudiantes con discapacidad visual [t. (572) = 3,62, p . = 0,003]. Por último, en el ítem 12 los profesores de Ciencias Experimentales [F. (4, 572) = 3,498, p . = 0,008, η^2 = 0,024] se ven más capaces de utilizar la RM para promover la educación inclusiva frente a los de Arte y Humanidades [t. (572) = 3,25, p . = 0,012].

3.3. Estudio lineal

Al objeto de ver cómo se relacionan los ítems que conforman el único factor que ha arrojado el AFE, se ha realizado una regresión lineal por el procedimiento de pasos sucesivos (ver tabla 5). Se ha presupuesto que el sexo es la variable susceptible de afectar a la edad y a la macroárea, con lo cual ha sido tomada como variable dependiente y a las otras dos como independientes, lo cual ha arrojado como resultado un nivel de determinación corregido de $R^2 = 0,17$ y un valor de Durbin-Watson de 1,860, con F. (1, 577) = 10,967 y $p < 0,001$ (n. s. = 0,05). Estos valores reflejan interdependencia de los residuos y que las variables explicativas influyen de forma conjunta y lineal sobre el sexo.

Tabla 5. Regresión lineal atendiendo al sexo

	Constante	Edad	Macroárea
B	1,318	0,073	–
E. S.	0,044	0,023	–
Beta	–	0,131	0,076
t	30,090	3,178	1,823
Sig.	0,000	0,002	0,069
Orden Cero		0,131	0,076
Parcial R		0,131	–
Semiparcial R		0,131	–
Tolerancia		1,000	0,971
FIV		1,000	1,030

Fuente: elaboración propia.

Al consultar los valores de las variables predictoras introducidas en el modelo, comprobamos que la macroárea ha sido eliminada ($t = 1,823$ y $p < 0,001$).

En consecuencia, el modelo explicativo indica que el modelo genero + edad + macroárea de procedencia no son variables que determinen la percepción de la capacidad para diseñar materiales en RM que promuevan el empleo de la RM en un entorno de educación inclusiva, por lo que hay que rechazar la hipótesis de partida (*El modelo que explica la visión sobre la capacidad para diseñar materiales en RM está determinado por el género, la edad y la macroárea de procedencia*).

La no multicolinealidad del modelo, observada mediante los valores FIV y de la tolerancia, es adecuada, como indican Vilà et al. (2019).

4. Discusión y conclusiones

El avance de las TIC en general y de las tecnologías emergentes, en este caso de la realidad mixta, en particular, van siendo una realidad incuestionable. No obstante, aunque las experiencias de aplicación, tanto en las aulas como en investigación propiamente dicha, van siendo mayores (Berg et al., 2023; Boel et al., 2023; Luke et al., 2022; Rosati-Peterson et al., 2021; Won et al., 2023), en el ámbito de la educación inclusiva son menores, si bien van dando sus frutos, como así lo reflejan algunas de las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años (Alcañiz et al., 2022; Del Cerro y Morales, 2018; Marín-Díaz et al., 2022). En consecuencia, el estudio de las percepciones que los docentes tienen en torno a esta tecnología en dicho ámbito cobra una importancia vital.

En este sentido, atendiendo a la hipótesis 1 planteada (*Los docentes en formación de enseñanza secundaria autoperceben que saben diseñar materiales*

en RM para promover entornos inclusivos en sus aulas y materias), como ya hemos indicado anteriormente, esta debe ser rechazada, puesto que los docentes participantes no se consideran capacitados para diseñar propuestas de aprendizaje para estudiantes en entornos inclusivos, a diferencia de los resultados que alcanzaron Alcañiz et al. (2022) y Marín y Vega (2022), quienes reflejaron la predisposición de los profesores en la creación de materiales en RM. En este sentido, en aspectos como la discapacidad visual, vemos que los resultados logrados se encuentran en línea con los recabados por Del Cerro y Morales (2018). Cabe señalar que, con respecto a la educación intercultural, los participantes en este trabajo no se sienten preparados para crear recursos que se puedan emplear para promoverla, a diferencia de los docentes de los estudios llevados a cabo por Del Cerro y Morales (2018) y Marín y Sampedro (2023).

Prestando atención al género (H2: *Las mujeres tienen una mayor predisposición para diseñar estrategias de aprendizaje en ámbitos de educación inclusiva mediante el empleo de la RM en la etapa de enseñanza secundaria*), vemos que, a diferencia de los hallazgos de Boel et al. (2023), sí hay diferencias en algunos aspectos a favor de las mujeres, quienes reflejan sentirse más preparadas para crear materiales para estudiantes con dificultades de aprendizaje (Silva et al., 2023), discapacidad intelectual, discapacidad motórica y con altas capacidades intelectuales (Marín et al., 2023).

Centrando la atención en la edad (H3: *La edad es un elemento que determina la utilización de la RM en ámbitos de educación inclusiva para llevar a cabo el acto educativo en la etapa de enseñanza secundaria*) y, al igual que Boel et al. (2023) y Marín y Sampedro (2023), esta no es una variable que pueda determinar diferencias en las opiniones de los docentes de enseñanza secundaria.

En cuanto a la macroárea de procedencia (H4: *Los docentes de la macroárea de Arte y Humanidades se sienten más preparados para diseñar materiales en RM para su empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en ámbitos inclusivos frente a las demás macroáreas*), vemos que los profesores de Arte y Humanidades no se consideran preparados para diseñar materiales que sean empleados en la promoción de la enseñanza inclusiva. Sí hay que destacar que el profesorado de la macroárea de Ciencias Experimentales, frente al de Arte y Humanidades (Rodríguez López, 2023), sí se muestra preparado, por lo que la hipótesis debe ser rechazada. No obstante, los primeros se consideran competentes para diseñar propuestas de aprendizaje destinadas a estudiantes con discapacidad intelectual, auditiva y trastornos graves del desarrollo.

Por último, la percepción del profesorado sobre su capacidad para diseñar materiales en RM está determinada por el género, la edad y la macroárea de procedencia, lo que ha reflejado que no son variables que determinen la predisposición para el diseño de materiales en RM en entornos inclusivos.

En general, hemos podido comprobar que los profesores en formación de enseñanza secundaria participantes no consideran tener los suficientes conocimientos para poder diseñar materiales inclusivos en RM (Boel et al., 2023) y que variables como el sexo o la edad no determinan la visión que tienen sobre

su capacidad para diseñar los materiales a emplear en entornos inclusivos. De igual modo, la macroárea solo determina algunos aspectos, por lo que la generalización de los hallazgos no se puede realizar.

En definitiva, podemos concluir que trabajar en la etapa de enseñanza secundaria con recursos inmersivos es hoy un elemento cardinal de cara a conseguir que los estudiantes alcancen la competencia digital, por lo que se requiere de una formación por parte de los docentes en el uso de estas tecnologías, en concreto de la RM. En este sentido, la presente investigación ha puesto de relieve que es necesario el diseño de una oferta formativa que capacite a los docentes de esta etapa para poder incorporar la RM a las aulas de educación secundaria en general, desde y con una perspectiva inclusiva, dado que, como se ha puesto de manifiesto, el profesorado admite que se siente con un conocimiento bastante escaso y, en consecuencia, una vez formado, se podría estudiar si se autopercibe capacitado para emplearla en entornos inclusivos, además de diseñar materiales en esta línea. En concreto, esta formación deberá promover los conocimientos en entornos interculturales, principalmente. Además de lo anterior, se ha corroborado que la edad no es un elemento que pueda influir o determinar el diseño de la acción formativa que desde aquí consideramos que ha de ponerse en marcha. En vista de todo ello, podemos considerar que, si bien esta tecnología ha venido al mundo educativo para quedarse, ha de traer de la mano formación para docentes, estudiantes e instituciones, así como recursos económicos y digitales que permitan hacer más inmersivo e inclusivo, aún más si cabe, el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- ALCAÑIZ, M., CHICCHI-GIGLIOLI, I. A., CARRASCO-RIBELLES, L. A., MARÍN-MORALES, J., MINISSI, M. E., TERUEL-GARCÍA, G., SIRERA, M. y ABAD, L. (2022). Eye gaze as a biomarker in the recognition of autism spectrum disorder using virtual reality and machine learning: A proof of concept for diagnosis. *Autism Research*, 15(1), 131-145.
<<https://doi.org/10.1002/aur.2636>>
- ALFADIL, M. (2020). Effectiveness of virtual reality game in foreign language vocabulary acquisition. *Computers & Education*, 153, 103893.
<<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103893>>
- ALLCOAT, D., HATCHARD, T., AZMAT, F., STANSFIELD, K., WATSON, D. y VON MÜHLENEN, A. (2021). Education in digital age: Learning experience in virtual and mixed realities. *Journal of Educational Computing Research*, 59(5), 795-816.
<<https://doi.org/10.1177/10735633120985120>>
- BARASA, H., BEACON, R., DRAKE, G., INNES, K., IOSAD, A., LARGE, O., TAY, P. y WRIGHT, J. (2021). *Tech-Inclusive Education: A world-class system for every child*. Tony Blair Institute for Global Change. <<https://www.institute.global/insights/public-services/tech-inclusive-education-world-class-system-every-child>>
- BARROSO, J. y GALLEGO, O. (2017). Producción de recursos de aprendizaje apoyados en realidad aumentada por parte de estudiantes de magisterio. *Revista de Educación Mediática y TIC (EDMETIC)*, 6(1), 23-38.
<<https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5806>>

- BERG, C., DIEKER, L. y SCOLAVINO, R. (2023). Using a Virtual Avatar Teaching Simulation and an Evidence-Based Teacher Observation Tool: A Synergistic Combination for Teacher Preparation. *Education Scence*, 13, 744. <<https://doi.org/10.3390/educsci13070744>>
- BOEL, C., ROTSAERT, T., VALCKE, M., ROSSEEL, Y., STRUYF, D. y SCHELLENS, T. (2023). Are teachers ready to immerse?: Acceptance of mobile immersive virtual reality in secondary education teachers. *Research in Learning Technology*, 31, 2855. <<http://dx.doi.org/10.25304/rlt.v31.2855>>
- CERRO, F. del y MORALES, G. (2018). Augmented Reality and Mobile Devices: A Binominal Methodological Resource for Inclusive Education (SDG 4). An Example in Secondary Education. *Sustainability*, 10(10), 3446. <<https://doi.org/10.3390/su10103446>>
- GRANT, N. y FABRIGAR, L. (2011). Exploratory factor analysis. Salkind NJ, editor. *Encyclopedia of Measurement and Statistics* (pp. 459-465). SAGE Publications, Inc.
- GU, P., XU, X., QIAN, X. y WENG, T. H. (2023). Leveraging Extended Reality for Autistic Individuals: A Scoping Review of Technical Features and Technology Affordances. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16(1), 133-149. <<https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3197430>>
- LEÓN, O. G. y MONTERO, I. (2011). *Métodos de investigación en Psicología y Educación*. McGraw Hill.
- LÓPEZ-ROLDÁN, P. y FACHELLI, S. (2016). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. UAB. <https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163560/metinvsocua_cap3-4.pdf>
- LUKE, S. E., FORD, D., VAUGHN, M. y FULCHINI-SCRUGGS, A. (2021). Using Mixed Reality Simulation and Roleplay to Develop Preservice Teachers' Metacognitive Awareness. *Journal of Technology and Teacher Education*, 29(3), 389-413. <<https://www.learntechlib.org/primary/p/219543/>>
- MARÍN, V. y VEGA, E. (2022). La formación del docente de enseñanza secundaria en torno a la realidad mixta en ámbitos inclusivos. En E. SÁNCHEZ-RIVAS, E. COLOMO-MAGAÑA, J. RUIZ-PALMERO y M. GÓMEZ-GARCÍA (coords.), *La tecnología educativa como eje vertebrador de la innovación* (pp. 73-85). Octaedro.
- MARÍN, V. y SAMPEDRO, B. E. (2023). Secondary education teacher's views on mixed reality in inclusive environments. *Education and Information Technologies*, 7. <<https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1035003>>
- MARÍN, V., SAMPEDRO, B. E. y VEGA, E. (2023). Creencias del profesorado de Educación 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>>
- MARÍN-DÍAZ, V., SAMPEDRO, B. E., VEGA, E. y RUIZ, J. (2022). Conocimientos tecnopedagógicos del profesorado de secundaria sobre la realidad mixta. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 23, 23-48. <<https://doi.org/10.51302/tce.2022.1984>>
- MATAS, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47. <<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>>
- MATEO, J. (2012). La investigación ex post-facto. En R. BISQUERRA (coord.), *Metodología de investigación educativa* (pp. 195-229). La Muralla.
- MINISTERIO DE DERECHOS SOCIALES Y AGENDA 2030. *Estrategia de desarrollo sostenible 2030: Un proyecto de país para hacer realidad la Agenda 2030*. Secretaría de

- Estado para la Agenda 2030. Gobierno de España. <<https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/documentos/eds-cast-acce.pdf>>
- MORALES, P. (2011). El análisis factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios. <<https://es.slideshare.net/slideshow/analisis-factorial-15557040/15557040>>
- MURPHY, K. M., COOK, A. L. y FALLON, L. M. (2021). Mixed reality simulations for social-emotional learning. *Phi Delta Kappan*, 102(6), 1-22. <<https://doi.org/10.1177/0031721721998152>>
- Orden de 29 de marzo de 2021, por la que se establecen los marcos de la Competencia Digital en el sistema educativo no universitario de la Comunidad Autónoma de Andalucía (12 de abril de 2021). *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía* (BOJA), 67.
- OTZEN, T. y MANTEROLA, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>>
- PARSONS, T., DUFFIELD, T. y ASBEE, J. (2019). A Comparison of Virtual Reality Classroom Continuous Performance Tests to Traditional Continuous Performance Tests in Delineating ADHD: a Meta-Analysis. *Neuropsychology Review*, 29(3), 338-356. <<https://doi.org/10.1007/s11065-019-09407-6>>
- PELLETIER, K., ROBERT, J., MUSCANELL, N., MCCORMACK, M., REEVES, J., ARBINO, N., GRAJEK S., BIRDWELL, T., LIU, D., MANDERNACH, J., MOORE, A., PORCARO, A., RUTLEDGE, R. y ZIMMERN, J. (2023). 2023 *EDUCAUSE: Horizon Report, Teaching and Learning Edition*. EDUCAUSE.
- RODRÍGUEZ LÓPEZ, M. (2022). Desarrollo del Aprendizaje Basado en Proyectos con Realidad Aumentada en educación secundaria para mejorar rendimientos en el aula de música. *Artseduca*, 32, 135-146. <<https://doi.org/10.6035/artseduca.6272>>
- ROSATI-PETERSON, G. L., PIRO, J. S., STRAUB, C. y O'CALLAGHAN, C. (2021). A nonverbal immediacy treatment with pre-service teachers using mixed reality simulations. *Cogent Education*, 8(1). <<https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.1882114>>
- SCARPAROLO, G. y MAYNE, F. (2022). Mixed-reality simulations as a tool to enhance parent-teacher conferencing in initial teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(5), 62-76. <<https://doi.org/10.14742/ajet.7327>>
- SHAABAN, T. S. y MOHAMED, A. M. (2023). Exploring the effectiveness of augmented reality technology on reading comprehension skills among early childhood pupils with learning disabilities. *Journal of Computers in Education*, 11, 423-444. <<https://doi.org/10.1007/s40692-023-00269-9>>
- SILVA, M., BERMÚDEZ, K. y CARO, K. (2023). Effect of an augmented reality app on academic achievement, motivation, and technology acceptance of university students of a chemistry course. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100022. <<https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100022>>
- SONNTAG, D. y BODENSIEK, O. (2022). How mixed reality shifts visual attention and success in experimental problem solving. *Physical Review Physics Education Research*, 18, 023101-023106. <<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.023101>>

- STEVENS, L. y WURF, G. (2017). Perceptions of inclusive education: A mixed methods investigation of parental attitudes in three Australian primary schools. *International Journal of Education Inclusive*, 24(4), 351-365.
<<https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1464068>>
- UNESCO (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- VILÀ, R., TORRADO, M. y REGUANT, M. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: Un ejemplo práctico. *REIRE: Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 12(2), 1-10.
<<http://doi.org/10.1344/reire2019.12.222704>>
- VILCHIS, N. (2023). *La tecnología como facilitador de inclusión educativa*. Institute for the Future of Education. Tecnológico de Monterrey. <<https://observatorio.tec.mx/edu-news/inclusion-educativa-con-tecnologia>>
- WANG, X., YOUNG, G. W., PLECHATÁ, A., MC GUCKIN, C. y MAKRANSKY, G. (2023). Utilizing virtual reality to assist social competence education and social support for children from under-represented backgrounds. *Computers & Education*, 201, 104815.
<<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104815>>
- WON, M., UNGU, D. A. K., MATOVU, H., TREAGUST, D. F., TSAI, C.-C., PARK, J., MOCERINO, M. y TASKER, R. (2023). Diverse approaches to learning with immersive Virtual Reality identified from a systematic review. *Computers & Education*, 195, 104701.
<<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104701>>
- YANNIER, N., CROWLEY, K., DO, D., HUDSON, S. E. y KOEDINGER, N. R. (2022). Intelligent science exhibits: Transforming hands-on exhibits into mixed-reality learning experiences. *Journal of the Learning Sciences*, 31(3), 335-368.
<<https://doi.org/10.1080/10508406.2022.2032071>>
- ZEYNEP, T. y GÜLSAH, A. (2021). Augmented reality technology in science education for students with specific learning difficulties: Its effect on students' learning and views. *Research in Science & Technological Education*, 39(4), 506-524.
<<https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1901682>>