

Marín-Díaz, V., Sampedro-Requena, B.E. & Vega-Gea, E. (2023). Creencias del profesorado de Educación Secundaria en torno al uso de la Realidad Mixta en el aula. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(1), 85-97.

DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.543331>

Creencias del profesorado de Educación Secundaria en torno al uso de la Realidad Mixta en el aula

Verónica Marín-Díaz, Begoña. E. Sampedro Requena, Esther Vega -Gea
Universidad de Córdoba

Resumen

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo es ya una realidad. Una de las tecnologías emergentes que está demostrando que promueve el aprendizaje real e interactivo que la sociedad demanda, sería la Realidad Mixta. Por tanto, es importante conocer y analizar cuál es la percepción que los docentes tienen del uso de estos recursos digitales en el medio educativo. Por ello, el objetivo de este trabajo fue conocer la percepción que tienen los docentes en formación de Educación Secundaria sobre el uso de la Realidad Mixta en esta etapa educativa. El método seguido ha sido un estudio cuantitativo de corte descriptivo y correlacional. La muestra estuvo compuesta por 353 docentes en formación del Máster de Formación de Profesorado de Enseñanza Secundaria de la Universidad de Córdoba. El estudio descriptivo indica que el profesorado considera que el uso de la Realidad Aumentada en la enseñanza permitirá promover una enseñanza más activa, colaborativa, transversal y motivadora. Asimismo, consideran que se necesita una formación específica de estas tecnologías para su implementación en las aulas. Como conclusión apuntar que en general tienen una percepción positiva del empleo de la Realidad Mixta en el ámbito educativo.

Palabras clave

Realidad mixta; Realidad virtual; Realidad aumentada; profesorado; enseñanza secundaria

Contacto:

Esther Vega Gea, Esther.vega@uco.es, Calle San Alberto Magno, s/n, 14005, Córdoba.
Vinculado al proyecto I+D+I Diseño, implementación y evaluación de materiales en Realidad Mixta para entornos de aprendizaje (PID2019-108933GB-I00).

Beliefs of Secondary Education teachers regarding the use of Mixed Reality in the classroom

Abstract

The incorporation of Information and Communication Technologies in the educational field has already become a reality. One of the emerging technologies showing the ability to promote the real and interactive learning that current society demands would be Mixed Reality. Therefore, it is important to analyze the teacher's perception about the use of these digital resources in the educational environment. So, the main aim of this work was to know this perception in secondary school teachers about the use of Mixed Reality in this educational stage. The used method has been a descriptive and correlational quantitative study. The sample consisted of 353 teachers in training for the Master's Degree in Teacher Training for Secondary Education at the University of Córdoba. This descriptive study indicates that teachers consider that the use of Augmented Reality in teaching will promote a more active, collaborative, transversal and motivating teaching. Likewise, they consider that specific training in these technologies is needed for their implementation in the classroom. In conclusion, it should be noted that, in general, they have a positive perception of the use of Mixed Reality in the educational field.

Key words

Mixed reality; Virtual reality; Augmented reality; Teachers; Secondary education

Introducción

Compartimos con Huang et al. (2016) que la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) ha supuesto un nuevo mundo no solo para la investigación sino también para la innovación docente en lo que al ámbito educativo se refiere. En esta línea Aznar et al. (2021, p. 18), puntualizan que estas «han pasado de ser una simple herramienta de apoyo en las aulas a convertirse en una parte indisociable de los procesos pedagógicos actuales». Parte de ello viene de la mano del deseo inherente a muchos profesionales de la enseñanza por realizar un cambio en el modelo de aprendizaje de los estudiantes, en pro de una vinculación más real y tangible entre la sociedad (su mundo real) y lo que en los centros educativos de cualquier nivel se transmite (Loza et al., 2017).

En consecuencia, la interacción de las TIC o recursos digitales en el medio educativo va a venir supeditado a la percepción que los docentes tienen de ellas (Papas et al., 2019). En esta línea las tecnologías emergentes como la Realidad Mixta (en adelante RM) se van perfilando como elementos que promoverán ese aprendizaje real que la sociedad demanda. Los estudios en torno a ella se han ido haciendo eco de las principales ventajas que presenta, frente a otros elementos como puede ser las redes sociales o la gamificación.

Hablar hoy de RM, es inicialmente echar un vistazo a sus orígenes que no son otros que la Realidad Virtual (en adelante RV) y a su posterior desarrollo, la Realidad Aumentada (en adelante RA). En lo que se refiere al primer origen debemos considerar que ofrecía y ofrece una perspectiva más real y en primera persona de lo que se está visionando, y que va más allá de la mera interactividad (Al-Gindy et al., 2020), igualmente ayuda a la retención de la información por parte de los estudiantes. Con respecto a la RA, esta promueve el acto reflexivo (Oranç y Künay, 2019) y ayuda a mejorar la falta de atención (Figuerola et al., 2022)

No obstante, la diferencia entre ambas estriba en que en la RV el sujeto “se encuentra en un entorno generado virtualmente y puede interactuar con él a tiempo real” (Pérez-Fuentes et al., 2011, p. 77) y en la RA es el ese mundo real donde, con un enriquecimiento virtual, se añade la información de carácter virtual.

En cualquier caso, debemos considerar que el empleo de la RM en el aula va a promover un proceso de enseñanza-aprendizaje cargado de situaciones que resultarán amenas y agradables al estudiante, dado que promoverá otra visión de los contenidos, principalmente de aquellos que son abstractos o complejos (Araiza-Alba et al., 2021; Marín y López, 2022), y que suelen promover estado de desasosiego y ansiedad entre los estudiantes al no sentirse capacitados para poder asimilarlos, y comprenderlos. Como señalan Tang et al. (2018) su uso va a propiciar la interacción directa con los objetos y situaciones que se emplean durante el acto educativo.

Inicialmente partimos de la base de que la RM combina tres elementos, -inmersión, simulación e interacción-, las cuales a priori van a permitir que el acto educativo llegue a buen puerto. Por tanto, y como sostiene Miller (2017), los desafíos y retos que hoy en día nos lanza la RM como usuarios potenciales desde la posición tanto de alumnado como de profesorado, es que nos introducimos en una experiencia inmersiva a través de la interacción tangible y verbal, que va a promover la movilización de las habilidades que el sujeto necesita para llevar a cabo el proceso de aprendizaje, tanto de manera consciente como semiconsciente, dado que la información se presenta de manera más realista y auténtica, y en consecuencia la retención en nuestra memoria se ve potenciada, quedando el recuerdo grabado en la memoria.

En definitiva, consideramos que la RM en cualquier nivel educativo, y en la enseñanza secundaria en particular, va a propiciar una mayor comprensión de la complejidad actual de los contenidos curriculares necesarios para la incorporación socio-laboral de los estudiantes.

Partiendo de estas premisas, el presente estudio -amparado por el proyecto I+D+I *Diseño, implementación y evaluación de materiales en Realidad Mixta para entornos de aprendizaje* (PID2019-108933GB-I00)- se ha planteado como principal objetivo saber cuáles son las creencias o percepciones que los docentes de la etapa de secundaria tienen en torno a esta tecnología.

Método

A través de un método de investigación de tipo ex post facto, siendo concretamente su diseño de carácter descriptivo y correlacional, atendiendo a la clasificación que realiza Mateo (2012) se ha procedido a establecer los objetivos de partida.

A partir del objetivo general del proyecto, se ha diseñado para este estudio el siguiente: determinar la percepción que los docentes en formación del máster de enseñanza secundaria de la Universidad de Córdoba tienen en torno al empleo de la RM. A partir de este se han establecido las siguientes hipótesis de estudio:

1. Las mujeres son más proclives al empleo de la RM en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa de Enseñanza Secundaria.
2. La edad no es un elemento que determine la utilización de la RM para llevar a cabo el acto educativo en la Etapa de Enseñanza Secundaria.
3. Los docentes del macro-área de Ciencias Sociales y jurídicas se muestran más positivos hacia el empleo de la RM en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. El modelo que explica la atención a la diversidad en el uso de la RM considera la formación del profesorado y la metodología inclusiva además del género de los agentes implicados en el proceso de enseñanza.

Instrumento

Para la recogida de información se empleó un cuestionario conformado por 39 ítem. Estos se encontraban distribuidos en dos grandes bloques. El primero de ellos contenía las variables sociodemográficas de los participantes, siendo en este caso: género, edad y macro área. El segundo agrupaba los restantes ítems (36), referidos a la RM propiamente dicha. La escala de respuesta empleada fue tipo Likert, donde 1 correspondía a totalmente en desacuerdo y 5 a totalmente de acuerdo (Matas, 2018). Al objeto de determinar la fiabilidad y validez del instrumento se procedió a la realización de la prueba alfa de Cronbach del mismo, arrojando un valor de .842, el cual es muy alto (Mateo, 2012; López-Roldán y Fachelli, 2016). Realizada la discriminación ítem por ítem (ver tabla 1), comprobamos que la fiabilidad del instrumento se mantiene alta, oscilando entre .850 y .832.

Con respecto a la validez del instrumento se realizó un análisis factorial exploratorio (en adelante AFE) (Grant y Fabrigar, 2011) que arrojó un total de 3 factores, mediante un método de extracción de mínimos cuadrados no ponderados (ULS) y de rotación normalización oblimin con Kaiser para autovalores mayor a 1. Estos exponen un 41,8% de la varianza total explicada.

La realización de la prueba eliminó 2 ítem del cuestionario, los cuales no obtenían una carga mínima de .30 (Morales, 2011) en ninguno de los factores generados, esta configuración se puede considerar factible si lo fundamentamos en los valores de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de .810, es decir aceptable, y una prueba de esfericidad de Bartlett ($X^2(561) = 4837.345$ y $p < 0.001$) significativa.

Para confirmar la distribución probable del AFE en tres factores, se replicó de nuevo este análisis con otro programa estadístico (Factor, v. 11), para observar los puntajes de otros estadísticos propios de este procedimiento tal y como señalan Freiberg et al. (2013), se determinó la extracción de tres factores por medio del método de mínimos cuadrados no ponderados (ULS) con una rotación promin varimax y normalización Kaiser, donde si empleamos las correlaciones de Pearson (KMO=.851; Test de Esfericidad de Bartlett: $X^2=3912.5$; $gl; 561$; $sig < .01$). Estos estadísticos estudiados para un intervalo de confianza en todos ellos del 95% y, dentro del intervalo de confianza, son los siguientes: CFI=.967; BIC=1679.099; GFI=.954; AGFI=.944; RMSR=.0671.

Por lo que el instrumento finalmente estuvo conformado por 37 ítems, distribuidos en dos bloques. Como ya se señaló anteriormente, el primero referido a las variables sociodemográficas (3 ítems), y el segundo bloque, distribuido en 3 dimensiones en las cuales se ubicaron los 34 ítems restantes referidos a la RM.

Tabla 1.

Distribución de los ítems por factores

	Factor		
	1	2	3
- El empleo de la RM hará que la metodología didáctica empleada en el aula sea más comunicativa	.646		
- El empleo de la RM favorecerá el espíritu crítico de los estudiantes	.639		

- El empleo de la RM fomenta el desarrollo de la capacidad para dialogar y expresarse en público vinculados a la materia en la que se emplea	.585	
- El empleo de la RM hará que la metodología didáctica empleada en el aula sea más activa	.573	
- El empleo de la RM fomenta la expresión oral vinculada a la materia en la que se emplea	.564	
- El empleo de la RM permite el trabajo colaborativo entre los estudiantes	.557	
- El empleo de la RM favorecerá la iniciativa personal de los estudiantes	.534	
- El empleo de la RM hará que la metodología didáctica empleada en el aula se logre de forma más los objetivos de la materia en la que se emplee	.515	
- El empleo de la RM permite el trabajo cooperativo entre los estudiantes	.508	
- El empleo de la RM hará que la metodología didáctica empleada en el aula propicie el desarrollo de las competencias clave	.507	
- El empleo de la RM favorecerá en los estudiantes capacidad para comunicar lo aprendido	.507	
- El empleo de la RM hará que la metodología didáctica empleada en el aula sea más participativa	.502	
- El empleo de la RM fomenta la educación en valores	.489	
- El empleo de la RM favorecerá la interacción de los estudiantes	.482	
- El empleo de la RM favorecerá la creatividad de los estudiantes	.464	
- El empleo de la RM fomenta la comprensión lectora de los textos vinculados a la materia en la que se emplea	.449	
- El empleo de la RM permite el trabajo en grupo de los estudiantes	.441	
- El empleo de la RM puede potenciar la educación intercultural	.423	
- El empleo de la RM puede potenciar la educación multicultural	.416	
- El empleo de la RM ayudará en la resolución de problemas vinculados a la materia en la que se emplea	.392	
- El empleo de la RM puede potenciar la enseñanza transversal de los contenidos	.364	
- Aprender a emplear la RM por parte de los docentes lleva mucho tiempo	.647	
- Para emplear la RM en el aula es necesario tener conocimientos de informática y/o programación por parte del docente	.645	
- En general, la RM es fácil de usar por los profesores	-.545	
- Para emplear la RM en el aula es necesario tener conocimientos de informática y/o programación por parte del estudiante	.519	
- Aprender a emplear la RM por parte del alumnado lleva mucho tiempo	.517	
- Para emplear la RM en el aula se necesita de un gran soporte tecnológico (tabletas, marcadores, pantallas...)	.512	
- En general la RM es fácil de usar por los estudiantes.	-.407	
- El empleo de la RM puede ser empleada por sujetos con dificultades psicológicas		.743
- El empleo de la RM puede ser empleada por sujetos con dificultades motóricas		.673

- El empleo de la RM puede ser empleada por sujetos con dificultades auditivas	.629
- El empleo de la RM puede ser empleada con los estudiantes que presentan necesidades educativas específicas	.558
- El empleo de la RM puede ser empleada por sujetos con dificultades visuales	.438
- El empleo de la RM puede ser empleada por sujetos con altas capacidades	.427

Al objeto de corroborar la fiabilidad del instrumento se sometió nuevamente este a la prueba de fiabilidad total arrojando un valor de .857 reflejando de nuevo una alta fiabilidad (López-Roldán y Fachelli, 2016). Igualmente se realizó la misma prueba para cada una de las 3 dimensiones obtenidas (ver tabla 2) siendo de nuevo alta.

Tabla 2.

Distribución de la muestra según la edad y la titulación

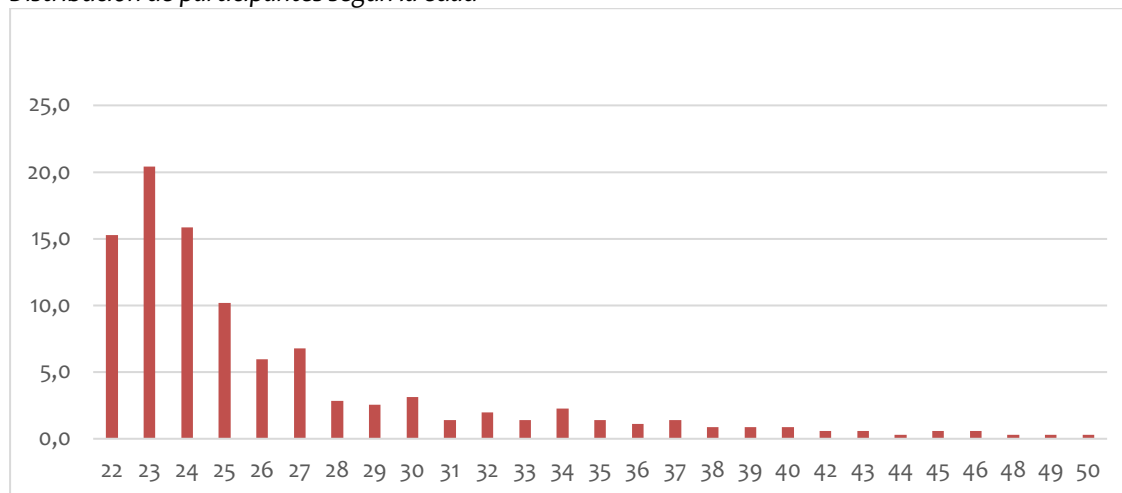
Dimensión	Valor de alfa
Metodología inclusiva	.882
Formación del profesorado	.731
Atención a la diversidad	.759

Participantes

Los participantes en este estudio han sido los futuros docentes de enseñanza secundaria que durante el curso académico 2021-2022 se encontraban cursando el máster de Formación del profesorado en enseñanza secundaria impartido en la Universidad de XX. Para ello se empleó un muestro no probabilístico o de conveniencia (Otzen y Manterola, 2017) siendo N = 353. De estos el 37.7% eran hombres y el 62.3% mujeres. Atendiendo a la distribución en función de la edad (ver figura 1) la media de edad se encontraba en 26.54 años (D.T. = 5.484).

Figura 1.

Distribución de participantes según la edad



Por último, atendiendo al macro-área de referencia comprobamos que el 62.6% corresponde a Arte y Humanidades y el 37.4% a Ciencias Sociales y Jurídicas.

Procedimiento

El procedimiento seguido para la recogida de los datos fue la aplicación del cuestionario en formato online durante el curso 2021-22, para lo cual se utilizó la herramienta que la plataforma Google ofrece (*GoogleForm*).

Resultados

Estudio descriptivo

La primera valoración de la dimensión 1 (Metodología inclusiva) nos indica que los profesores en formación de educación secundaria consideran que la utilización de la RM en este nivel educativo hará que la metodología del aula sea más activa, y que favorecerá la enseñanza tradicional de los contenidos, haciendo el proceso más activo. En lo que respecta a la valoración de la dimensión 2 (Formación del profesorado), los docentes han reflejado su disconformidad en la afirmación relativa a que a los estudiantes de este nivel educativo les cueste mucho tiempo aprender a utilizar la RM. También señalan que en lo que a ellos respecta necesitan formación para emplearla en el aula relativa a programación y/o informática, lo cual, según ellos, les requiere mucho tiempo, amén de necesitar un gran número de recursos tecnológicos. Finalmente, la valoración que hacen de la tercera dimensión (Atención a la diversidad), es que, en general, se puede emplear con los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, en concreto con aquellos que presentan discapacidad auditiva y altas capacidades.

Tabla 3.

Estudio descriptivo de las dimensiones

	N	Mín.	Máx.	M.	D.T	Asimetría		Curtosis	
						Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Desv. Error
DIM. 1	353	50	100	80.094	8.8639	-.163	.130	-.104	.259
DIM. 2	353	12	35	23.960	3.3369	.005	.130	.627	.259
DIM. 3	353	12	30	24.051	3.3740	-.246	.130	.162	.259
N válido	353								

Estudio inferencial

En lo que se refiere al género se ha procedido a realizar la prueba t de student (ver tabla 4), la cual ha demostrado que la hipótesis de partida 1 (*Las mujeres son más proclives al empleo de la RM en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa de Enseñanza Secundaria*) se cumple en el caso de la dimensión 1, no así en las dimensiones 2 y 3, por lo que la H1 debe ser aceptada parcialmente.

Para corroborar la hipótesis 2 (*La edad no es un elemento que determine la utilización de la RM para llevar a cabo el acto educativo en la Etapa de Enseñanza Secundaria*) se realizó también una ANOVA, tomando como variable de selección, la cual fue recategorizada en 4 intervalos: 22-30 años; 31-40 años; 41-50 años; Más de 50 años. Indicar, que solo en la dimensión 3 se ha encontrado diferencias entre los docentes de 22-30 años y los de entre 41-50 años. En concreto, los profesores en formación de la Etapa de Secundaria con una edad entre 22-30

años valoran más positivamente la posibilidad de la utilización de la RM para atender la diversidad de las aulas (dimensión 3 = $[F = (2, 350) = T = 3.331, p. = .038]$) que sus colegas de más edad (41-50 años) ($t(350) = 2.543, p. = .034, \eta^2 = .018$).

Tabla 4.

T de student

			F	t	gl	R.	M.	D.T.
Dimensión 3	HOMBRE	Se asumen varianzas iguales	1.117	-3.440	351	.001	78.0376	9.25105
	MUJER	No se asumen varianzas iguales		-3.359	257.809	.001	81.3364	8.40121

Con respecto a la hipótesis 3 (*Los docentes del macro área de Ciencias Sociales y jurídicas se muestran más positivos hacia el empleo de la RM en el proceso de enseñanza-aprendizaje*) se procedió también a la realización de la prueba t de Student para muestras independientes, la cual indicó la no existencia de diferencias significativas en ninguna de las 3 dimensiones, por lo que dicha hipótesis no se cumple, debiendo ser rechazada.

Estudio correlacional

El estudio correlacional de las tres dimensiones (ver tabla 5) refleja que hay solo una correlación con un nivel de significación de $n.= .01$, de la dimensión 1 (Metodología inclusiva) con las dos dimensiones establecidas por el AFE, (dimensión 2: Formación del profesorado; dimensión 3: Atención a la diversidad).

Tabla 5.

Estudio correlacional

		Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3
dimension1	Correlación de Pearson	1		
	Sig. (bilateral)			
	N	353		
dimension2	Correlación de Pearson	.194**	1	
	Sig. (bilateral)	.000		
	N	353	353	
dimension3	Correlación de Pearson	.289**	-.061	1
	Sig. (bilateral)	.000	.256	
	N	353	353	353

En el intento de explicar cómo se relacionan las tres dimensiones que expresa el AFE ejecutado, se ha efectuado una regresión lineal múltiple por el procedimiento de pasos sucesivos (ver tabla 6). Presuponiendo que la dimensión 3 es la susceptible de comprenderse, atendiendo a las otras dos, se ha elegido esta como dependiente, y las independientes o predictoras la dimensión 1, dimensión 2, el género, la edad y la titulación, dando como resultado un nivel de determinación corregido de $R^2=0.120$ y un valor de Durbin-Watson de

1.9, con $F(3, 349)=16.933$ y $p<.001$ (n.s.=.05). Estos valores reflejan interdependencia de los residuos y las que las variables explicativas influyen de forma conjunta y lineal sobre la dimensión 3. No obstante, esta dimensión, atención a la diversidad queda explicada solo en un 12% por las variables en el modelo elegido, Dimensión 3=2.99+0.40Dimensión1-0.12Dimensión2-0.13Género

Tabla 6.

Regresión lineal múltiple para la atención a la diversidad en el uso de la RM

	Constante	Dimensión 1	Dimensión 2	Género
B	2.985	.403	-.124	-.126
E.S.	.305	.066	.043	.059
Beta		.313	-.144	-.109
t	9.803	6.124	-2.856	-2.126
Sig.	.000	.000	.005	.034
Orden Cero		.302	-.176	-.066
Parcial R		.311	-.151	-.113
Semiparcial R		.306	-.143	-.106
Tolerancia		.958	.981	.951
FIV		1.044	1.019	1.052

En relación a las variables predictoras introducidas en el modelo, observamos que han sido eliminadas la edad y la titulación, mientras que se han mantenido la dimensión 1 ($t=6.124$ y $p<.001$), la dimensión 2 ($t=-2.856$ y $p=.005$), y el género ($t=-2.126$ y $p=.034$), donde todas ellas son significativas para explicar la dimensión 3.

La no multicolinealidad del modelo, observada mediante los valores FIV y de la tolerancia, es adecuada como indica Vilà et al. (2019), dado que los valores del primero son superiores a 1 y los de la segunda superiores .10.

Discusión y conclusiones

Avanzar en la utilización de las tecnologías o recursos digitales en los procesos formativos implica desde el inicio, tener en cuenta las creencias que los docentes tienen sobre estas (Arancibia et al., 2022), por lo que la imbricación de un recurso digital para el desarrollo del currículum se verá supeditado a ello. Por tanto, el estudio de dichas visiones se convierte en uno de los pilares esenciales del avance de la educación en general apoyada en TIC, pues como indican Araiza-Alba et al. (2021) los resultados positivos del aprendizaje mediado por la RM recaen en su uso.

En este sentido, los profesores en formación de Enseñanza Secundaria participantes en este estudio han señalado en línea con los resultados alcanzados por Huang et al. (2019), que la RM ayuda a los estudiantes de esta etapa educativa a que se formen de manera inmediata una representación mental de aquello que ven, trasladando su medio físico al mental, de ahí que la sensación de pertenencia al escenario esté asociado con el disfrute y la adquisición del contenido desde una posición de positividad. En consecuencia, la enseñanza que se promueve tendrá un carácter transversal (Aso et al., 2021, Fuentes et al., 2019) así como activa, promoviendo una mayor motivación (Vasilevski y Birt, 2020).

En lo que respecta a la formación para el empleo de la RM en el aula, los profesores en formación indican que es necesaria no una de carácter general, sino específica (Maquilón et

al., 2017; Palomo 2020), lo cual permitirá según sus creencias promover la comunicación y la interdisciplinariedad en el uso de esta. Por otra parte, también consideran que promoverá la comunicación entre los estudiantes (Tang et al., 2018), animando a su participación en la materia, así como a la colaboración entre ellos (Saorin et al., 2017).

No hay que olvidar que para poder empelar la RM en los centros educativos no solo es necesario que los profesores tengan una visión positiva de la misma, y que los estudiantes no consideren que están “perdiendo” el tiempo, ya que algunos estudios han señalado que estos piensan que están jugando (Marín-Díaz et al., 2022).

En lo que se refiere a los materiales o recursos hay que señalar que al igual que en el estudio de Bower et al. (2020), los participantes señalan que estos son muy escasos, en toda su vasta expresión, ya que no hay posibilidades económicas para su adquisición, pues son muchos estudiantes y no es una tecnología que sea asequible a un docente o al centro educativo, el cual consumiría un gran número de recursos económicos en poder dotar al alumnado de al menos unas gafas de RM para cada dos estudiantes.

Atendiendo a las hipótesis de partida planteadas (**H1**: *Las mujeres son más proclives al empleo de la RM en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa de Enseñanza Secundaria*; **H2**: *La edad no es un elemento que determine la utilización de la RM para llevar a cabo el acto educativo en la Etapa de Enseñanza Secundaria*; **H3**: *Los docentes del macro área de Ciencias Sociales y jurídicas se muestran más positivos hacia el empleo de la RM en el proceso de enseñanza-aprendizaje*) y vinculadas estas a las dimensiones que el AFE ha arrojado (**Dimensión 1**: *Metodología inclusiva*; **Dimensión 2**: *Formación del profesorado*; **Dimensión 3**: *Atención a la diversidad*), se ha podido comprobar que en la **H1** para la **dimensión 1** si se ha podido alcanzar, no así en las otras dos dimensiones. Corroboramos que las mujeres de este estudio opinan que la RM hará que la metodología empleada en el aula sea más comunicativa (Palomo, 2020) a la par que promoverá el espíritu crítico y la iniciativa, aspectos ambos necesarios para el desarrollo de las competencias claves en las sociedades inclusivas.

También el género femenino, en lo que a la metodología inclusiva a desarrollar en el aula se inclinan a señalar, en línea con los resultados de otras investigaciones (Marín-Díaz et al., 2022; Tang et al, 2018), que promoverá que la acción de enseñanza-aprendizaje sea activa colaborativa, así como creativa, e impulsará la iniciativa personal en el alumnado (Marín-Díaz et al., 2022).

Es significativo señalar que los participantes consideren que la RM podrá ayudar a la consecución de los objetivos curriculares, pero que las docentes no lo vehiculicen a través de manifestar una mayor formación en el que el binomio sea la RM y la materia que estén impartiendo a diferencia de los datos alcanzados por Marín-Díaz et al. (2022).

El género, en lo que respecta a la dimensión 1 referida a metodología de aula se presenta a favor de las mujeres, a diferencia de los datos encontrados en estudios previos (Marín-Díaz et al.,2022; Bursztyn et al.,2017).

La H2 planteada nos señala al igual que en las investigaciones de Marín-Díaz et al. (2022) y Marín-Díaz et al. (2022) que son los docentes más jóvenes los que consideran que la RM mejorará el proceso formativo en los aspectos referidos a la atención a la diversidad (Dimensión 3). En concreto, y en línea con los resultados de Magallanes et al., (2021) y de Huang et al (2019), se ha señalado que emplear la RM con estudiantes que presentan tanto altas capacidades como una discapacidad auditiva en línea puede ser altamente beneficioso para su proceso de formación.

Finalmente, atendiendo a la H3, referida a las macro-áreas estudiadas, coincidimos con Marín-Díaz et al. (2022), en que este aspecto no determina una inclinación ni positiva ni negativa

hacia la inclusión de la RM en la metodología del aula para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Podemos concluir que los profesores en formación de enseñanza secundaria tienen una percepción positiva de su empleo en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, (Rivadulla y Rodríguez, 2020). En concreto, implica que desde el inicio hay que tener en cuenta las creencias que los docentes tienen sobre el uso de estas metodologías si queremos que estos las utilicen en sus clases con su alumnado.

Referencias

- Al-Gindy, A., Felix, Ch., Ahmed, A., Matoug, A. & Alkhidir, M. (2020). Virtual Reality: Development of an Integrated Learning Environment for Education. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(3),171-175. 10.18178/ijiet.2020.10.3.1358
- 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>
- Aslana, D., Çetina, B. B. & Özbilgin, İ. G. (2019). An innovative technology: Augmented Reality based Information systems. *Procedia Computer System*, 158, 407-414. 10.1016/j.procs.2019.09.069.
- Aso, B., Navarro-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>
- Aznar, I., Cáceres, M. P., Gómez, G. & Berral, B. (2021). Sociedad del conocimiento y la competencia digital docente en Educación Infantil. En F. J. Hinojo, J. A. López, S. Alonso & J. A. Marín, *Recursos didácticos y tecnológicos aplicados a la educación infantil* (pp. 17-39). Wolters-Kluwer.
- 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. 10.1130/GSATG304A.1
- Figuerola, J. F., Huffman, L., Lozada, V. & Rosa Dávila, E. (2022). Adopting VR in the Classroom: Perceptions of bilingual and ESL education pre-service teachers. *EDMETIC*, 11(1), art.10. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v11i1.13610>
- Freiberg, A., Stover, J., de la Iglesia, G., & Fernández, M. (2013). Correlaciones policóricas y tetracóricas en estudios factoriales exploratorios y confirmatorios. *Ciencias Psicológicas*, 7(2), 151-164. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-42212013000200005
- Fuentes, A., López, J. 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://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>
- Gil, J. A. (2015). *Metodología cuantitativa en educación*. UNED.
- Grant N. & Fabrigar L. (2011). Exploratory factor analysis. In: Salkind NJ, editor. *Encyclopedia of Measurement and Statistics* (pp.459-465). SAGE Publications, Inc.

- Huang, K. T., Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Boumis, J. & Fordham, J. (2019). Augmented versus virtual reality in education: an exploratory study examining science knowledge retention when using augmented reality/virtual reality mobile applications. *Cyberpsychology, Behaviour and Social Networking*, 2(22), 105-110. <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0150>
- Huang, T. C., Chen, C. C. & Chou, Y. W. (2016). Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computer & Education*, 96, 72-82. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.008>
- López-Roldán, P. y Fachelli, S. (2016). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. UAB.
- Loza, J. E., Salinas, V. y Glasserman, L. D. (2017). Rendimiento académico de los alumnos de secundaria que participan en el programa de aulas digitales. *EDMETIC*, 6(2), 60-80. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i2.5791>
- Magallanes, J. S., Rodríguez, Q. J., Carpio, Á. M. y López, M. R. (2021). Simulación y realidad virtual aplicada a la educación. *RECIAMUC*, 5(2), 101-110. <https://doi.org/10.26820/reciamuc/5>
- Maquilón, J. J., Mirete, A. B. y Avilés, M. (2017). La realidad aumentada (RA). Recursos y propuesta para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(2), 183-203. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971>
- Marín, V. y López, A. B. (2022). Oportunidades de aprendizaje a través de las tecnologías emergentes: la Realidad Virtual y Aumentada. En J. Marín, A. Boffo, M. Ramos Navas-Parejo & J.C. De La Cruz, *Retos de la investigación y la innovación en la sociedad del conocimiento* (pp. 315-324). DYKINSON.
- Marín-Díaz, V., Sampedro, B. y Figueroa, J. (2022). Augmented Reality in the Secondary Education classroom: Teachers' Visions. *Contemporary Educational Technology*, 14(2) ep348. <https://doi.org/10.30935/cedtech/11523>
- Marín-Díaz, V., Sampedro, B. y Vega, E. (2022). La realidad virtual y aumentada en el aula de secundaria. *Campus Virtuales*, 11(1), 225-236. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.1030>
- Marín-Díaz, V., Sampedro-Requena, B. y Vega-Gea, E. (2022). Visiones del profesorado en torno a la Realidad Aumentada en la Enseñanza Secundaria. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 19 (2), 25-36. <http://dx.doi.org/10.5209/TEKN.77853>
- 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.
- Miller R. (2017). *How digital technologies are transforming aerospace and defense*. https://www.ey.com/en_gl/aerospace-defense/how-digital-technologies-are-transforming-aerospace-and-defense
- Morales, P. (2011). El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de test, escalas y cuestionarios. <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>

- Oranç, C. & Küntay, A. (2019) Learning from the real and the virtual worlds: Educational use of augmented reality in early childhood. *International Journal of Child-Computer Interaction* 21, 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2019.06.002>
- Otzen. T. y Manterola. C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*. 35 (1). 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Papas, I. O., Giannakos, M. N. & Sampson, D. G. (2019) Fuzzy set analysis as a means to understand users of 21st-century learning systems: The case of mobile learning and reflections on learning analytics research. *Computers in Human Behaviours*, 92, 646-652. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.010>
- Pérez-Fuentes, M. C., Álvarez-Bermejo, J. A., Molero, M. M., Gázquez, J. J. y 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](https://doi.org/10.1989/ejihpe.v1i2.6)
- Rosati-Peterson, G. L., Piro, J. S., Straub, C. & O’Callaghan, C. (2021). A nonverbal immediacy treatment with pre-service teachers using mixed reality simulations. *Cogent Education*, 8(1), 1882114.
- Saorín, J. L., Meier, C., de la Torre-Cantero, J., Carbonell-Carrera, C., Melián-Díaz, D., & Bonnet de León, A. (2017). Competencia Digital: Uso y manejo de modelos 3D tridimensionales digitales e impresos en 3D. *EDMETIC*, 6(2), 27-46. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i2.6187>
- Tang, Y., Au, K. & Leung, Y. (2018). Comprehending products with mixed reality: Geometric relationships and creativity. *International Journal of Engineering Business Management*, 10, 1–12. <https://doi.org/10.1177/1847979018809599>
- 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>
- 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>