

Visiones del profesorado en formación en torno a la realidad aumentada en la Enseñanza Secundaria¹

Verónica Marín Díaz²; Esther M. Vega-Gea³; Begoña E. Sampedro Requena⁴

Recibido: 9 de septiembre de 2021 / Aceptado: 12 de marzo de 2022 [Open peer reviews](#)

Resumen. El desarrollo de la sociedad digital del siglo XXI viene de la mano de la incorporación de diferentes tecnologías. En el ámbito educativo una de estas es la Realidad Aumentada, más presente en la sociedad, comenzando a usarse en contextos educativos. El objetivo se centra en conocer la percepción que tienen los docentes en formación de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) sobre el uso de la Realidad Aumentada en esta etapa. Trata de un estudio cuantitativo de corte descriptivo y correlacional. Participaron 477 estudiantes del Máster de Formación de Profesorado de la Universidad de Córdoba. El estudio refleja que los profesores en formación consideran que el uso de la Realidad Aumentada en la enseñanza permitirá promover el trabajo colaborativo y cooperativo, y favorecerá la creatividad en los estudiantes. Como conclusión, la variable género refleja diferencias en torno a la visión del empleo de la Realidad Aumentada en el aula a favor de las mujeres.

Palabras clave: ESO; Percepción docente; Realidad Aumentada; TIC.

[en] Trainee teachers' views on the role of augmented reality in Secondary Education

Abstract. The development of the 21st century digital society goes hand in hand with the incorporation of various technologies. In the field of education, one of these technologies is augmented reality, ever more present in society and beginning to be used in educational contexts. The objective of the study was to explore the views of trainee teachers on the use of this technology in secondary education using a correlational quantitative study. In total, 477 trainee teachers from the Master's Degree in Secondary Education Teacher Training at the University of Cordoba participated in the study. The results showed that teachers in training believed that the use of augmented reality in teaching would promote collaborative and cooperative work and encourage creativity amongst students. Differences in trainee teachers' views on the use of augmented reality based on participants' gender were identified.

Keywords: ICT; augmented reality; Compulsory Secondary Education; teacher perception.

Sumario. 1. Introducción. 2. La Realidad Aumentada en el aula de secundaria. 3. Método. 4. Resultados. 5. Discusión. 6. Conclusiones. 7. Limitaciones. 8. Declaración de la contribución por autoría. 9. Referencias.

Cómo citar: Marín Díaz, V., Vega-Gea, E. M. y Sampedro Requena, B. E. (2022). *Visiones del profesorado en formación en torno a la realidad aumentada en la Enseñanza Secundaria*. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 19(2), 143-154. <http://dx.doi.org/10.5209/TEKN.77853>

¹ Ministerio de Ciencia e Innovación, Diseño, implementación y evaluación de materiales en Realidad Mixta para entornos de aprendizaje (PID2019-108933GB-I00).

² Universidad de Córdoba (España)
E-mail: ed1madiv@uco.es; <https://orcid.org/000-0001-0836-2584>

³ Universidad de Córdoba (España)
E-mail: esther.vega@uco.es; <https://orcid.org/0000-0002-6257-0805>

⁴ Universidad de Córdoba (España)
E-mail: bsampedro@uco.es; <https://orcid.org/0000-0002-5617-0135>

1. Introducción

La incorporación de las herramientas digitales a las aulas implica, por un lado, tener en cuenta las creencias, visiones y formación que los docentes tienen hacia ellas y, por otro, la postura del alumno en el momento de vincular el aprendizaje a la utilización de las mismas. Igualmente, las administraciones educativas también jugarán un papel cardinal dado que serán, inicialmente, las que faciliten, no solo académicamente su empleo, sino económicamente su presencia en los centros educativos.

Poniendo el punto de inflexión en la figura del docente, y más concretamente sobre su figura en lo que se refiere a conocimientos, usos y aplicaciones de recursos digitales en el desarrollo curricular de los contenidos que imparten (Acosta et al., 2019; Caicedo-Tamayo y Rojas-Espina, 2014; Cassany y Llach, 2017), consideramos que es necesario en los momentos actuales que estamos viviendo, entender cómo sienten y/o perciben las tecnologías en su campo de acción, es decir, imbricadas en sus metodologías de aula. Esta cuestión se convierte en un elemento clave para que tanto su incorporación como su empleo en el desarrollo curricular de los contenidos sean una realidad.

La actual situación sanitaria que vivimos, no solo en España sino de forma generalizada en todo el planeta debido a la COVID-19, ha supuesto una redefinición de los modelos de enseñanza y de aprendizaje (Martínez-Garcés y Garcés-Montemayor, 2020). Así, las metodologías docentes tradicionales o que tímidamente incorporaban herramientas digitales, se vieron en estos últimos tiempos abocadas a reubicarse e, incluso, reinventarse en algunos casos. Por todo ello el profesorado ha sufrido una reconversión en su forma de ver, entender y sentir las TIC en general y las tecnologías emergentes, llámese gamificación, inteligencia artificial, Realidad Aumentada virtual o mixta, etc.

Desde estas líneas se plantea poner de relieve la visión que tienen los docentes en formación de la etapa de Enseñanza Secundaria Obligatoria (en adelante ESO) acerca de la Realidad Aumentada (RA). Auspiciada dentro del proyecto *Diseño, implementación y evaluación de materiales en Realidad Mixta para entornos de aprendizaje* (PID2019-108933GB-I00), se encuadra la presente investigación llevada a cabo con profesores en formación de dicho nivel educativo, siendo el objetivo principal de este artículo conocer la visión que poseen los futuros docentes de Educación Secundaria en torno al empleo de la RA en la enseñanza en dicho nivel educativo.

2. La Realidad Aumentada en el aula de secundaria

El Desarrollo de la sociedad digital del siglo XXI ha venido de la mano de la incorporación de diferentes

tecnologías, catalogadas por algunos como emergentes (Johnson et al., 2016), tanto en la esfera económica como en la social y la educativa. En esta categoría encontramos tecnologías como la RA, el Internet de las cosas, las impresoras 3D, la gamificación y, más recientemente, la educación *online*, el 5G o los *esports* (Pelletier et al., 2021).

En este sentido la intención de este artículo es poner el acento sobre la RA, la cual poco a poco se ha ido haciendo un hueco en las aulas de los diferentes niveles educativos (Barroso y Gallego, 2017; Dalinger et al., 2020; Fidana y Tuncel, 2019; Fombona y Vázquez Cano, 2017; Fuentes, López y Pozo, 2019; Garay, Tejada y Castaño, 2017). De este modo encontramos investigaciones y experiencias en torno a la etapa de infantil que reflejan cómo esta tecnología ha mejorado el proceso de adquisición del aprendizaje de los más pequeños, en conceptos claves del currículo (Cabero y Marín, 2018), en la etapa de primaria donde se ha comprobado que su empleo mejoró la comprensión de los diferentes géneros musicales (Innocentia et al., 2019) o en la etapa de secundaria en la cual, por ejemplo, se aplicó para la mejora de la concepción espacial (Moreno, Rodríguez, Ramos y Sola, 2020) con resultados satisfactorios para el estudiante. Por último, señalar que, en la toma de apuntes por parte del alumnado a nivel universitario, por ejemplo, también se ha reflejado como un elemento determinante en la mejora de la comprensión de los contenidos (Fernández, 2017).

Por otra parte, la literatura sobre el tema ha señalado tanto ventajas como inconvenientes de uso de la RA en el ámbito educativo (ver Tabla 1), que han de ser tenidos en cuenta a la hora de decantarse por la incorporación de esta tecnología como recurso que apoye el desarrollo curricular.

Como podemos ver, los aspectos positivos o ventajas que esta tecnología presenta, a priori superan los inconvenientes o aspectos negativos que pueda traer de la mano al incorporarla en el ámbito educativo. Sin embargo, la piedra angular sobre la que pivota su incorporación es quizá el elemento clave de ello, siendo esta la visión y/o la percepción que los docentes tienen de la herramienta digital. El trabajo llevado a cabo por Hung, Chen y Huang (2016) ha puesto de relieve cómo esa visión es clave para que las metodologías que los profesores ponen en marcha en el aula tomen en cuenta la RA como recurso.

En definitiva, sobre el empleo y la viabilidad de la RA de su implementación en las aulas en general y en las de enseñanza secundaria en particular, consideramos que la visión del docente es el elemento a estudiar. El objetivo, pues, sería poder esclarecer aquellos elementos, tanto formativos como de recursos materiales, que pueden o deben ser mejorados, eliminados y apoyados para que lo que los informes Horizon (Pelletier et al., 2021) señalan que es una realidad en estos momentos, se convierta ciertamente, en un hecho tangible.

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes de la RA en Educación. Fuente: elaboración propia

	Elementos	Estudios
Ventajas	Inmersión en el contenido a trabajar	Rodríguez-García, Hinojo-Lucena y Agreda-Montoro (2019) Yip et al.(2019)
	Empleo en diversos dispositivos móviles como <i>tablet</i> y <i>smartphone</i>	Gutiérrez et al. (2018)
	Mejora el rendimiento del aprendizaje	Chang et al. (2015) Wang (2017)
	Mejora el procesamiento de la información	Moreno et al. (2020)
	Aumenta el nivel de comprensión y la memoria	Chiang, Yang y Hwang, (2014) Rivadulla y Rodríguez (2020) Tang, Au, y Leung (2018)
	Motivación por aprender	Hsio (2013) Sommerauer y Müller (2014)
	Incita a la innovación	Lovos (2019)
	Desarrolla el aprendizaje abstracto	Alsadoon y Alhussai (2019) Wang (2017)
	Desarrolla el aprendizaje afectivo, atractivo y vivencial	De la Horra (2016) Estepa y Nadolny (2015)
	Predispone a realizar investigaciones por parte del alumnado	Gómez, Rodríguez y Marín (2020)
Inconvenientes	Complejidad de la propia tecnología	Hsio (2013) Marín-Díaz, (2017) Gómez, Rodríguez y Marín (2020) Villalustre (2020)
	Coste de los dispositivos	Yip et al. (2019) Villalustre (2020)
	Errores de diseño que ralentizan los dispositivos o aprendizajes	Akçayır y Akçayır (2017) Gavilanes, Abásolo y Cuji (2018)
	Compatibilidad de los dispositivos con los recursos ya existentes	Villalustre (2020)
	Dificultad para emplearla por estudiantes con dificultades visuales	Chiang, Yang y Hwang (2014) Marín-Díaz (2017)
	Falta de formación de los profesores para la creación de los materiales	Marín-Díaz, (2017) Toledo y García (2017)

3. Método

Mediante un estudio cuantitativo de corte descriptivo y correlacional, y empleando un diseño *ex-post facto* (León y Montero, 2011), se ha desarrollado la presente investigación. Para ello se ha procedido al diseño de un cuestionario *ad hoc*, el cual basa sus ítems en la legislación que en estos momentos rige en la etapa de ESO (Real Decreto 1105/2014). El principal objetivo de este trabajo era conocer la visión que poseen los futuros docentes de ESO en torno al empleo de la RA en la enseñanza en dicho nivel educativo.

En virtud de este se han establecido los siguientes objetivos específicos e hipótesis de partida:

Objetivos específicos:

- 1.– Describir la visión del profesorado en formación de educación secundaria en torno a la posibilidad de empleo de la RA en el aula de enseñanza secundaria.
- 2.– Esclarecer la existencia de diferencias en las percepciones de la visión sobre el empleo de la RA en ESO, tanto en referencia al trabajo en el aula mediado por RA como en el binomio RA y Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (en adelante NEAE).
- 3.– Analizar la visión que poseen los docentes en formación de ESO sobre el trabajo en el aula me-

diado por RA, estudiando la influencia integral de variables independientes como el género, la edad y la macroárea de su titulación de acceso al máster.

Hipótesis:

- H1. Las mujeres se muestran más favorables al empleo de la RA para el desarrollo curricular de la enseñanza en la etapa de secundaria.
- H2. Los profesores en formación más jóvenes tienen una visión más positiva sobre la incorporación de la RA como elemento metodológico en las aulas de enseñanza secundaria.
- H3. Existen diferencias significativas en función de la macroárea de procedencia de estudio.

3.1. Instrumento

Para llevar a cabo esta investigación se procedió a diseñar un cuestionario, el cual trataba de responder a los objetivos del proyecto del que se partía y tomando como base el Real Decreto 1105/2014, que regula en el momento de la administración del instrumento de las enseñanzas secundarias en España.

El cuestionario creado estuvo conformado por un total de 32 ítems, de los cuales, los 3 primeros se correspondían a variables independientes sociodemográficas y

académicas referidas al género, la edad y las macroáreas de procedencia en función de la titulación universitaria cursada previa al máster. Mientras que los 29 ítems restantes eran preguntas cerradas con una escala de respuesta tipo Likert de cinco opciones de respuesta, considerando las valoraciones desde «totalmente en desacuerdo» (1) hasta «totalmente de acuerdo» (5).

La validez del instrumento fue medida mediante un Análisis Factorial Exploratorio (en adelante AFE), a través del software Factor Analysis, utilizando matrices policóricas con un procedimiento de análisis de factor de rango mínimo (MRFA) y el método de Hull como procedimiento de extracción de factores, presentando un índice KMO=0.849 ($\text{Chi}^2(351)=4892.651$; $p=0.000$) y una varianza total explicada de 41.204%, obteniéndose como resultado, finalmente, la siguiente estructura bifactorial:

- Trabajo en el aula y RA: este factor estuvo compuesto por un total de 21 ítems que hacían referencia al trabajo en el aula mediado por la RA.
- RA y Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): ese factor estuvo formado por un total de 6 ítems que hacían referencia a aspectos relacionados con el uso de la RA en alumnado con NEAE (ver Tabla 2).

Es importante señalar que se eliminaron 2 ítems: el referido a la potenciación por parte de la RA de la brecha digital en el aula y el que hacía referencia a la posibilidad de empleo de esta tecnología por los sujetos con dificultades visuales, pues en ambos casos su puntuación era inferior a 0.30, (puntaje marcado por Morales, 2011) como el óptimo puntaje de un ítem en un AFE, los cuales habían sido incluidos en una de las dimensiones creadas ad hoc.

Tabla 2. Resultado del Análisis Factorial Exploratorio efectuado. Fuente: elaboración propia

Ítems	Factor 1	Factor 2
1. El empleo de la RA permite el trabajo colaborativo entre los estudiantes	.667	
2. El empleo de la RA permite el trabajo cooperativo entre los estudiantes	.613	
3. El empleo de la RA puede potenciar la enseñanza transversal de los contenidos	.581	
4. El empleo de la RA puede potenciar la educación intercultural	.574	
5. El empleo de la RA hará que la metodología didáctica empleada en el aula sea más comunicativa	.568	
6. El empleo de la RA fomenten la educación en valores	.563	
7. El empleo de la RA puede potenciar la educación multicultural	.559	
8. El empleo de la RA permite el trabajo en grupo de los estudiantes	.559	
9. El empleo de la RA hará que la metodología didáctica empleada en el aula sea más activa	.544	
10. El empleo de la RA favorecerá el espíritu crítico de los estudiantes	.541	
11. El empleo de la RA hará que la metodología didáctica empleada en el aula, se logren de forma más cercana a los objetivos de la materia en la que se emplee	.539	
12. El empleo de la RA hará que la metodología didáctica empleada en el aula propicie el desarrollo de las competencias clave	.526	
13. El empleo de la RA favorecerá la iniciativa personal de los estudiantes	.518	
14. El empleo de la RA hará que la metodología didáctica empleada en el aula sea más participativa	.511	
15. El empleo de la RA fomenten el desarrollo de la capacidad para dialogar y expresarse en público vinculados a la materia en la que se emplea	.501	
16. El empleo de la RA fomenten la expresión oral vinculada a la materia en la que se emplea	.489	
17. El empleo de la RA ayudará en la resolución de problemas vinculados a la materia en la que se emplea	.464	
18. El empleo de la RA favorecerá la interacción de los estudiantes	.455	
19. El empleo de la RA favorecerá en los estudiantes capacidad para comunicar lo aprendido	.446	
20. El empleo de la RA favorecerá la creatividad de los estudiantes	.445	
21. El empleo de la RA fomenten la comprensión lectora de los textos vinculados a la materia en la que se emplea	.436	
22. El empleo de la RA puede ser empleada por sujetos con dificultades motóricas		.537
23. El empleo de la RA puede ser empleada por sujetos con dificultades auditivas		.526
24. El empleo de la RA puede ser empleada por sujetos con dificultades psicológicas		.495
25. El empleo de la RA puede ser empleada con los estudiantes que presentan necesidades específicas de apoyo educativo		.447
26. El empleo de la RA puede ser empleada por sujetos con altas capacidades		.394
27. El empleo de la RA ayudará en la realización de tareas de complejidad asociadas a situaciones reales o tan contextualizadas como sea posible, vinculados a la materia en la que se emplea		.383

En cuanto a la fiabilidad del instrumento, esta fue medida a través del enfoque de consistencia interna, obteniendo un valor en el alfa de Cronbach de 0.824, del instrumento en su conjunto.

Igualmente, para comprobar la fiabilidad de las dimensiones se procedió a llevar a cabo la prueba Alfa de Cronbach, la cual indicó que el instrumento –eliminados los ítems indicados por el programa–, seguía manteniendo la fiabilidad alta (Mateo, 2012) (ver Tabla 3).

Tabla 3. Valor Alfa de las dimensiones del Análisis Factorial Exploratorio. Fuente: elaboración propia

Dimensiones	Alfa
Dimensión 1: Trabajo en el aula mediado por RA	.879
Dimensión 2: RA y NEAE	.752

3.2. Muestra

La población participante son todos los estudiantes que han realizado el Máster de formación de profesorado de enseñanza secundaria de la Universidad de Córdoba. De ella la muestra participante, seleccionada mediante un muestreo incidental (Mantilla, 2015) ha sido de 477 sujetos, de los cuales el 44.9% eran hombres y el 55.1% mujeres. La edad media de la muestra es

de 27.6 años (D.T.= 5.836) y, categorizada la variable edad, se distribuyó tal y como se puede consultar en la Tabla 4.

Atendiendo a la macroárea de su titulación de acceso al máster, encontramos que la que más presencia tienen es Arte y Humanidades (35.8%), seguida de Ingeniería y Arquitectura (22.4%), Ciencias Sociales y Jurídicas (21.8%) y Ciencias Experimentales (15.1%), y la que menos presencia tiene es la de Ciencias de la Salud (4.8%).

Tabla 4. Distribución de la muestra en función de la edad. Fuente: elaboración propia

	%	F.
24 a 30 años	76.3	364
31 a 40 años	19.5	93
41 a 50 años	3.8	18
Más de 50 años	.4	2

3.3. Procedimiento

Una vez finalizado el diseño del instrumento se realizó un envío masivo a los estudiantes, solicitando su participación voluntaria en el estudio. Para ello se les facilitó un enlace de GoogleDrive. La recogida de datos se desarrolló a lo largo del curso 2019-2020 y 2020-2021.

4. Resultados

4.1. Estudio descriptivo

El estudio descriptivo llevado a cabo refleja que en la dimensión 1, los profesores en formación inicial

en enseñanza secundaria, consideraran que principalmente la RA permitirá promover no solo el trabajo colaborativo (51.4%, ítem 1) y cooperativo (52%, ítem 2) sino también la enseñanza transversal (45.3%, ítem 3) de modo que la metodología del aula se volverá más activa (56.5%, ítem 9), así como favorecerá la creatividad en los estudiantes (45.1%, ítem 20). En lo que se refiere a la educación inclusiva están muy de acuerdo en considerar que esta puede ser empleada con todos los estudiantes que presenten necesidades específicas de apoyo educativo (47.8%, ítem 25), pero más concretamente con sujetos con altas capacidades (59.3%, ítem 26) y dificultades motóricas (57.4%, ítem 22).

Tabla 5. Estudio descriptivo. Fuente: elaboración propia

	Ítems	M.	D.T.
Dimensión 1: Trabajo en el aula mediado por Realidad Aumentada	1	4.28	.713
	2	4.27	.719
	3	4.37	.665
	4	4.19	.739
	5	4.01	.885
	6	3.50	.852
	7	4.25	.732
	8	4.22	.755
	9	4.49	.679
	10	3.52	.888
	11	3.70	.710

	Ítems	M.	D.T.
	12	3.96	.751
	13	4.12	.684
	14	4.28	.758
	15	3.70	.710
	16	3.35	.913
	17	3.87	.763
	18	4.21	.724
	19	3.86	.818
	20	4.28	.774
	21	3.45	.981
	Dimensión 2: Realidad Aumentada y Necesidades Específicas de Apoyo Educativo	22	4.56
23		3.93	.828
24		4.24	.676
25		3.94	.798
26		4.33	.730
27		4.26	.686

4.2. Estudio inferencial

Realizada la prueba T de Student para muestras independientes, tomando como variable de contraste el género, los resultados mostraron diferencias a favor de las mujeres en el caso de la dimensión 1 (trabajo en el aula

mediado por la RA), lo que apunta que las profesoras en formación tienen una mayor predisposición a trabajar en el aula con la RA que los profesores (Tabla 6). En la dimensión 2 referente a la RA y las NEAE no se encontraron diferencias significativas en función del género (Tabla 5).

Tabla 6. Prueba de T según el género. Fuente: elaboración propia

		N.	M.	D.T.	T, p y d de Cohen
Dimensión 1	Hombre	214	84.08	9.823	T. = -4.115; p. = .000, d. = -.63
	Mujer	263	87.52	8.413	

Para comprobar si existía relación entre las dimensiones del cuestionario y la edad de los profesores en formación, en primer lugar, se recategorizó la variable edad en 4 rangos (24-30 años; 31-40 años; 41-50 años y más de 50 años), posteriormente se realizaron análisis de varianza (ANOVA). Los resultados señalaron que no existían diferencias significativas en ninguna de las dimensiones en relación a la edad de los participantes.

Finalmente, se realizaron análisis de varianza (ANOVA) para comprobar la existencia de diferencias significativas en función de la macroárea de estudio de los docentes en formación. En este caso, las diferencias se encontraron únicamente en la primera dimensión (trabajo mediado en el aula por la RA). Concretamente, las diferencias se encontraron entre los profesores pertenecientes a la macroárea de Ciencias Sociales y los profesores pertenecientes a la macroárea de Ciencias Experimentales segunda

[F(4,476)=3,542; p=.007; $\eta^2=.05$], siendo que los primeros manifiestan una predisposición más favorable hacia el trabajo mediado por la RA en clase que los segundos.

4.3. Estudio correlacional

El estudio correlacional llevado a cabo entre las dos dimensiones determinadas ha señalado la existencia de relaciones entre los diferentes factores a un nivel de significación bilateral de 0.01 (Tabla 7). Por tanto, se puede establecer una vinculación entre los ítems que componen la primera dimensión o factor, referentes al trabajo en el aula mediado por la RA con los ítems que componen la segunda dimensión referentes a la posibilidad de empleo de la RA de personas con diferentes dificultades y NEAE (psicológicas, motóricas, auditivas, altas capacidades).

Tabla 7. Análisis de correlación bivariadas. Fuente: elaboración propia

		Dimensión 1	Dimensión 2
Dimensión 1	R	1	,277**
	P		,000
	N	477	477
Dimensión 2	R	,277**	1
	P	,000	
	N	477	477

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

4.4. Regresión lineal múltiple

En el intento de observar la posible existencia de un modelo explicativo de relaciones entre las distintas dimensiones y variables se ha procedido a efectuar una regresión lineal múltiple a través del método de pasos sucesivos. Los resultados reflejan que el trabajo en el aula mediado por RA (dimensión 1), es la ecuación más favorable como dependiente del resto, $F(1,$

$474)=19.327$ y $p<0.001$, donde el valor de R^2 corregido es de 0.15 con una interdependencia de los residuos reflejado en el estadístico de Durbin-Watson de 1.93. Siendo los elementos de la expresión algebraica RA y NEAE (dimensión 2), $t=8.365$ y $p<0.001$, y el género ($t=4.396$ y $p<0.001$); y la ecuación Dimensión 1 (trabajo en el aula mediado por RA) = $49.80+1.13$ Dimensión 2 (RA y NEAE)+ 3.32 género, como se ve en la Tabla 8.

Tabla 8. Regresión lineal múltiple del trabajo en el aula mediado por RA^a. Fuente: elaboración propia

	Variables		
	Constante ^b	RA y NEAE ^b	Género ^b
B	49.803	1.132	3.320
E.S.	3.654	.135	.755
Beta		.353	.185
t (Sig.)	13.630 (.000*)	8.365(.000*)	4.396 (.000*)
Orden cero		.350	.179
R parcial		.359	.198
R semiparcial		.353	.185
Tolerancia		1	1
FIV		1	1

a. Variable dependiente: Trabajo en el aula mediado por RA (Dimensión 1). b. Predictores: (Constante), RA y NEAE (Dimensión 2), y género. *. Nivel de significación $p=0.05$

El estudio de los residuos revela la generalidad del modelo mediante la no multicolinealidad atendiendo a los valores de FIV.

Como se puede observar en la ecuación que relaciona el trabajo en el aula mediado por RA (Dimensión 1 = $49.80+1.13$ Dimensión 2 + 3.32 género), de la misma queda excluida tanto la edad como la macroárea de su

titulación de acceso al máster; sin embargo, con el fin de ver cómo se comporta este modelo explicativo en función de la macroárea de su titulación de acceso al máster, se ha procedido a utilizar ésta como variable de selección, dando como resultado para la macroárea de Arte y Humanidades los coeficientes que se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Regresión lineal múltiple del trabajo en el aula mediado por RA^a para los estudiantes que acceden con titulaciones de la macroárea de Arte y Humanidades. Fuente: elaboración propia

	Variables		
	Constante ^b	RA y NEAE ^b	Edad ^b
B	59.018	1.143	-3.059
E.S.	5.613	.210	1.362
Beta			
t (Sig.)	10.515 (.000*)	5.438(.000*)	-2.246 (.026*)
Orden cero		.392	-.182
R parcial		.387	-.171
R semiparcial		.380	-.157
Tolerancia		.996	.996
FIV		1	1

a. Variable dependiente: Trabajo en el aula mediado por RA (Dimensión 1). b. Predictores: (Constante), RA y NEAE (Dimensión 2), y edad. *. Nivel de significación $p=0.05$

Los resultados reflejan que el trabajo en el aula mediado por RA (dimensión 1), para los estudiantes de Arte y Humanidades, $F(1, 168)=5.046$ y $p=0.026$, donde el valor de R^2 corregido es de 0.17 con una interdependencia de los residuos reflejado en el estadístico de Durbin-Watson de 1.75. Siendo los elementos de la expresión algebraica RA y NEAE (dimensión 2), $t=5.438$ y $p<0.001$, y la edad ($t=-2.246$ y $p=0.026$); y la ecuación Dimensión 1 (trabajo en el aula mediado por RA) para el alumnado que accede con titulaciones de la macroárea

de Arte y Humanidades = $59.02+1.14$ Dimensión 2 (RA y NEAE)- 3.06 Edad, excluyendo el género.

Mientras que al seleccionar a los estudiantes de la macroárea Ingeniería y Arquitectura, el trabajo en el aula mediado por RA (dimensión 1), $F(1, 104)=4.605$ y $p=0.034$, donde el valor del coeficiente de determinación medido mediante R^2 corregido es de 0.12 con una interdependencia de los residuos reflejado en el estadístico de Durbin-Watson de 1.87. Siendo los elementos de la expresión algebraica RA y NEAE (di-

ensión 2), $t=3.428$ y $p=0.001$, y el género ($t=2.146$ y $p=0.034$); y la ecuación Dimensión 1(trabajo en el aula mediado por RA) para el alumnado que accede con titulaciones de la macroárea de Ingeniería

y Arquitectura= $49.809+1.07$ Dimensión 2 (RA y NEAE)+ 3.67 Género, por lo que se observa un mayor acercamiento de estos estudiantes al modelo inicial de relación como muestra la Tabla 10.

Tabla 10. Regresión lineal múltiple del trabajo en el aula mediado por RA^a para los estudiantes que acceden con titulaciones de la macroárea de Ingeniería y Arquitectura. Fuente: elaboración propia

	Variables		
	Constante ^b	RA y NEAE ^b	Género ^b
B	49.809	1.071	3.666
E.S.	8.358	.312	1.708
Beta		.312	.195
t (Sig.)	5.959 (.000*)	3.428 (.001*)	2.146 (.034*)
Orden cero		.316	.201
R parcial		.319	.206
R semiparcial		.312	.195
Tolerancia		1	1
FIV		1	1

a. Variable dependiente: Trabajo en el aula mediado por RA (Dimensión 1). b. Predictores: (Constante), RA y NEAE (Dimensión 2), y género. *. Nivel de significación $p=0.05$

Considerando, en esta ocasión, la distribución de la muestra en función del alumnado que accede con titulaciones de la macroárea de Ciencias Sociales y Jurídicas, $F(1,101)=6.334$ y $p=0.013$, con una $R^2=0.18$ y un valor de Durbin-Watson de 1.9 (señalando la interdependencia de los residuos, Gil, 2015), posee las siguientes variables: RA y NEAE (dimensión 2), $t=4.423$ y $p<0.001$, y el gé-

nero ($t=2.517$ y $p=0.013$). Por lo que la ecuación resultante del trabajo en el aula mediado por RA para los estudiantes de la macroárea Ciencias Sociales y Jurídicas = $41.06+1.47$ Dimensión 2 (RA y NEAE)+ 4.42 Género, por lo que se observa un mayor acercamiento de estos alumnos al modelo inicial de relación (como pasaba con los de Ingeniería y Arquitectura), como se ve en la Tabla 11.

Tabla 11. Regresión lineal múltiple del trabajo en el aula mediado por RA^a para los estudiantes que acceden con titulaciones de la macroárea de Ciencias Sociales y Jurídicas. Fuente: elaboración propia

	Variables		
	Constante ^b	RA y NEAE ^b	Género ^b
B	41.061	1.472	4.416
E.S.	9.096	.333	1.755
Beta		.396	.225
t (Sig.)	4.514 (.000*)	4.423 (.000*)	2.517 (.013*)
Orden cero		.380	.197
R parcial		.403	.243
R semiparcial		.395	.225
Tolerancia		.995	.995
FIV		1	1

a. Variable dependiente: Trabajo en el aula mediado por RA (Dimensión 1). b. Predictores: (Constante), RA y NEAE (Dimensión 2), y género. *. Nivel de significación $p=0.05$

Al seleccionar a los estudiantes de la macroárea de Ciencias Experimentales, el trabajo en el aula mediado por RA (dimensión 1), $F(1, 69)=6.036$ y $p=.017$, donde el valor del coeficiente de determinación medido mediante R^2 corregido es de .18 con una interdependencia de los residuos reflejado en el estadístico de Durbin-Watson de 2.04. Siendo los elementos de la expresión algebraica RA y NEAE (dimensión 2), $t=2.614$ y $p=.011$, y el género ($t=2.457$ y $p=.017$); y la ecuación Dimensión 1(trabajo en el aula mediado por RA) para el alumnado

que accede con titulaciones de la macroárea de Ciencias Experimentales = $54.822+0.8$ Dimensión 2 (RA y NEAE)+ 4.37 Género, por lo que se observa un mayor acercamiento de estos estudiantes al modelo inicial de relación como muestra la Tabla 12.

Finalmente, la distribución atendiendo a los estudiantes que acceden con titulaciones de la macroárea de Ciencias de la Salud no crea modelo de relación explicativo para el trabajo en el aula mediado por RA (dimensión 1) con las restantes variables.

Tabla 12. Regresión lineal múltiple del trabajo en el aula mediado por RA^a para los estudiantes que acceden con titulaciones de la macroárea de Ciencias Experimentales. Fuente: elaboración propia

	Variables		
	Constante ^b	RA y NEAE ^b	Género ^b
B	54.822	.804	4.365
E.S.	7.875	.307	1.777
Beta		.288	.271
t (Sig.)	6.962 (.000*)	2.614 (.011*)	2.457 (.017*)
Orden cero		.321	.306
R parcial		.300	.284
R semiparcial		.286	.269
Tolerancia		.985	.985
FIV		1	1

a. Variable dependiente: Trabajo en el aula mediado por RA (Dimensión 1). b. Predictores: (Constante), RA y NEAE (Dimensión 2), y género. *. Nivel de significación $p=0.05$

5. Discusión

El empleo de la RA en las aulas es hoy una realidad que va cobrando día a día más presencia (Barroso y Gallego, 2017; Dalinger et al., 2020; Fidana y Tuncel, 2019; Fombona y Vázquez Cano, 2017; Fuentes et al., 2019; Garay et al., 2017). La mayoría de los trabajos ponen su atención bien en la figura del alumno o bien en las experiencias de innovación docente y su repercusión en el aprendizaje de este, independientemente del nivel educativo en el que nos detengamos (Innocentia et al., 2019; Cabero y Marín, 2018, Moreno et al., 2020; Rivadilla y Rodríguez, 2020). Sin embargo, los estudios en torno a la figura responsable de su imbricación en el proceso de enseñanza-aprendizaje van creciendo de forma lenta.

Los datos alcanzados nos han indicado que los docentes en formación en enseñanza secundaria consideran que la utilización de la RA en esta etapa está determinada por su visión en torno a los aspectos que se vinculan al trabajo en el aula y a los elementos que inciden en ella (Dimensión 1: Trabajo en el aula mediado por RA) y sobre las características específicas de los estudiantes, lo cual se ha recogido bajo el paraguas de RA y NEAE (Dimensión 2).

Con respecto a la percepción del profesorado en torno al trabajo en el aula mediado por RA (objetivo específico 1), comprobamos que al igual que el trabajo de Alsadoon y Alhussai, (2019), Rivadulla y Rodríguez (2020), Midak et al. (2021) los docentes presentan una visión muy positiva de su empleo. En concreto señalan que entre otros aspectos el empleo de esta tecnología en el aula va a permitir desarrollar estrategias de trabajo colaborativo y cooperativo, así como una enseñanza transversal del contenido (Aso et al., 2021, Fuentes et al., 2019), lo cual está en línea con los resultados alcanzados por Marín y Sampedro (2020).

Por lo que vemos, parte del objetivo primero se ha alcanzado, si bien a diferencia de otras investigaciones (Aso et al., 2021; van Joolingen et al., 2021) los participantes en esta no consideran que la RA sea tan relevante en el trabajo en grupo mediado por la RA, frente a las otras modalidades. También es significativo que consideren que se favorece la creatividad del estudiante (Marín, 2017).

Con relación al objetivo segundo, este estudio muestra como el trabajo en el aula mediado por RA se ve con mayor predisposición en la visión de las mujeres frente a la de los hombres (Marín y Sampedro 2020). Por otro lado, la edad, no es un aspecto que varíe la percepción de los futuros docentes para el empleo de la RA en el aula (Guadamuz-Villalobos, 2021). En resumen, la existencia de diferencias significativas no prolifera en función de las características sociodemográficas y académicas de los futuros docentes, tanto en el trabajo de aula mediado por RA como en el binomio RA y NEAE, donde estas pocas desigualdades se expresan más en el empleo en el aula de este recurso.

Con respecto al objetivo tercero, la investigación presentada expresa que la visión de los futuros docentes de educación secundaria en torno a la posibilidad de empleo de la RA en esta etapa se ve influenciada por un modelo en el que su trabajo en el aula depende en pequeña medida del binomio RA+NEAE, al igual que los trabajos de Marín (2017), Cabero y Marín (2018) y Juan et al. (2014), la visión que los profesores en formación tienen en torno al binomio RA+NEAE es significativo (del Cerro y Morales, 2018; Serin et al., 2021; Turan y Atila, 2021). Si bien piensan que son los estudiantes con altas capacidades y los que presentan dificultades motóricas los que mayor predisposición mostrarán para su empleo en el proceso de aprendizaje.

Atendiendo a las hipótesis planteadas, podemos aclarar en relación a la primera (H1. Las mujeres se presentan más favorables al empleo de la RA para el desarrollo curricular de la enseñanza en la etapa de secundaria) que, si bien se cumple parcialmente, la diferencia estriba en el trabajo en el aula mediado por RA pero no en el binomio de la RA+NEAE, por lo que la visión de las mujeres es más favorable al empleo de esta tecnología en el aula (Cabero y Marín, 2018; Marín-Díaz, 2017).

En relación a la hipótesis segunda (H2. Los profesores en formación más jóvenes tienen una visión más positiva sobre la incorporación de la RA como elemento metodológico en las aulas de enseñanza secundaria), podemos observar que no se cumple, no obstante, la percepción de los más jóvenes es más favorable que la expresada por los futuros docentes de mayor edad, sin mostrar una significatividad

reseñable entre los grupos a diferencia de los datos alcanzados en otros niveles educativos por Marín-Díaz (2017) y Fernández (2017) y Cabero y Marín (2018).

Finalmente, en relación a la hipótesis tercera planteada (H3. Existen diferencias significativas en función de la macroárea de procedencia de estudio), podemos decir que los futuros docentes adscritos a las macroáreas de las Ciencias Sociales expresan una mejor percepción del trabajo en el aula mediado por RA frente a los de Ciencias Experimentales. Asimismo, su visión en torno a la posibilidad de empleo de la RA en esta etapa educativa de secundaria, donde el trabajo mediado por esta tecnología se ve influenciado por el binomio RA+NEAE, el cual varía en función de la macroáreas con la variable género.

6. Conclusiones

Tras el estudio llevado a cabo, podemos atrevernos a concluir que esta tecnología promueve tanto el trabajo colaborativo como cooperativo en el aula de secundaria. A día de hoy, la combinación de ambas metodologías se convierte en la estrategia de partida del aprendizaje en contextos tecnologizados. También consideramos, además, que ello viene de la mano de la visión transversal que el docente tiene del proceso de aprendizaje. En consecuencia, la metodología por la que se ha decantado este tipo de profesorado es una que promueve el aprendizaje activo, prueba de ello es la gran demanda que desde las instituciones se está haciendo de formadores en metodologías activas para las aulas de todos los niveles educativos.

En este sentido, las áreas o macroáreas de referencia se convierten en la clave de su utilización. En esta línea concluimos, a raíz de los datos y de la literatura consultada, que la macroárea no determina de forma significativa las visiones de los profesores sobre la RA, salvo entre las Ciencias sociales y las Experimentales, quienes sí han expresado diferencias.

Con respecto al género, podemos concluir que, si existen diferencias entre hombres y mujeres, a favor de estas últimas, de manera más concreta en su utilización en el aula mediada por esta tecnología. Sin embargo, con respecto a la edad, no hay diferencias, lo que es llamativo, principalmente porque la muestra participante ha tenido más vinculación en su proceso de formación a la carrera docente con recursos digitales (Marín et al, 2020).

9. Referencias

- Acosta, R., Martín, A.V. y Hernández, A. (2019). Uso de las Metodologías de Aprendizaje Colaborativo con TIC: Un análisis desde las creencias del profesorado. *Digital Education Review*, 35, 309-323. <https://doi.org/10.1344/der.2019.35.309-323>
- Akçayır, M. y Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Alsadoon, H. y Alhussai, T. (2019). Faculty at Saudi Electronic University attitudes toward using augmented reality in education. *Education and Information Technologies*, 24, 1961-1972. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9826-z>
- Aso, B., Navarro-Neri, I., García-Ceballos, S. y 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>

Por último, queremos llamar la atención sobre que, de nuevo, la visión que los docentes tienen del entorno referido a las necesidades específicas de apoyo educativo al vincularla con la RA, señala que esta incluirá en el trabajo que se lleve a cabo en el aula. En consecuencia, consideramos que se deben ofrecer acciones formativas reales que ayuden a la comunidad de profesores para que dicho binomio (RA+NEAE) pueda dar respuesta a las exigencias que la sociedad digital del siglo XXI está poniendo sobre la mesa.

7. Limitaciones

Consideramos que la principal virtud que posee este trabajo es poner el acento en la voz de los docentes de Enseñanza Secundaria en lo que respecta a la RA. Sin embargo, ello no exime de la presencia de ciertas limitaciones en el proceso.

La puesta en marcha de trabajos de investigación dentro del ámbito educativo presenta, a nuestro juicio, un hándicap que puede no permitir la generalización de los hallazgos alcanzados. Nos estamos refiriendo al tamaño de la muestra.

Asimismo, la disparidad de conocimientos teóricos y prácticos epistemológicos provenientes de las distintas titulaciones que dan acceso al máster mediante las macroáreas de procedencia, infieren en los elementos didácticos y pedagógicos propios de la labor docente, provocando la escasez de convergencia en los datos.

Por otro lado, aunque la tecnología emergente RA es empleada en las diversas macroáreas con fines propios a estas ciencias, es difícil variar la autopercepción o visión previa de las mismas hacia una perspectiva de corte más educativo y didáctico en su empleo en el aula de la etapa de secundaria.

8. Declaración de la contribución por autoría

Verónica Marín Díaz: Conceptualización, Redacción – borrador original, Recursos, Investigación, Validación, Redacción –revisión y edición

Esther M. Vega-Gea: Conceptualización, Redacción – borrador original, Investigación, Metodología, Validación, Redacción –revisión y edición

Begoña E. Sampedro Requena: Redacción –borrador original, Investigación, Metodología, Validación.

- Barroso, J. M. y Gallego, O. (2017). Producción de recursos de aprendizaje apoyados en Realidad Aumentada por parte de los estudiantes de Magisterio. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 23-38. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5806>
- Cabero, J., & Marín, V. (2018). Blended learning y Realidad Aumentada: experiencias de diseño docente. *RIED*, 21(1), 57-64. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.1.18719>
- Caicedo-Tamayo, A. M. y Rojas-Ospina, T. (2014). Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 17(3), 517-533. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83433781007.pdf>
- Cassany, D. y Llach, S. (2017). La digitalización del aula de ciencias: creencias y prácticas. *Digital Education Review*, 31, 93-115. <https://doi.org/10.1344/der.2017.31.93-115>
- Chang, Y. L., Hou, H. T., Pan, C. Y., Sung, Y. T. y Chang, K. E. (2015). Apply an augmented reality in a mobile guidance to increase sense of place for heritage places. *Educational Technology & Society* 18(2), 166-178. <https://www.jstor.org/stable/pdf/jeductechsoci.18.2.166.pdf>
- Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H. y Hwang, G. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365. www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.352
- Dalingera, T., Thomas, K. B., Stansberry, S. y Xiu, Y. (2020). A mixed reality simulation offers strategic practice for pre-service teachers. *Computers & Education*, 144, e-103696. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103696>
- de la Horra, I. (2016). Realidad aumentada, una revolución educativa. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 9-22. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5762>
- del Cerro, F. 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, 3446. <https://doi.org/10.3390/su10103446>
- Estepa, A. y Nadolny, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. *Journal of STEM Education*, 16(3), 40-48. <https://pdfs.semanticscholar.org/ed4b/76e1662dd2486354b06fec29f6a8dc5fc827.pdf>
- Fernández, B. (2017). Factores que influyen en el uso y aceptación de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en estudios universitarios de Educación Primaria. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 203-220. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5815>
- Fidana, M. y Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers & Education*, 142, 103635. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>
- Fombona, J. y Vázquez-Cano, E. (2017). Posibilidades de utilización de la geolocalización y realidad aumentada en el ámbito educativo. *Educación XXI*, 20(2). <https://doi.org/10.5944/educxx1.19046>
- 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>
- Garay, U., Tejada, E. y Castaño, C. (2017). Percepciones del alumnado hacia el aprendizaje mediante objetos educativos enriquecidos con realidad aumentada. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), 145-164. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5812>
- Gavilanes, W., Abásolo, M. J. y Cují, B. (2018). Resumen de revisiones sobre Realidad Aumentada en educación. *Revista Espacios*, 39(15), 1-14. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/73208/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gil, J.A. (2015). *Metodología cuantitativa en educación*. UNED.
- Gómez, G., Rodríguez, C. y Marín, J. A. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *Alteridad*, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- Guadamuz-Villalobos, J. (2021). Uso de realidad aumentada en el diseño de recursos para la animación lectora. *Bibliotecas*, 39(1), 1-25. <https://doi.org/10.15359/rb.39-1.4>
- Gutiérrez, R. S., Duque, E. T., Chaparro, R. L. y Rojas, N. R. (2018). Aprendizaje de los conceptos básicos de Realidad Aumentada por medio del juego Pokemon Go y sus posibilidades como herramienta de mediación educativa en Latinoamérica. *Información Tecnológica*, 29(1), 49-58. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100049>
- Hsio, K. (2013). Using augmented reality to students health-care of combining educational learning with standard fitness. *Multimedia Tools and Application*, 64, 407-421. <https://doi.org/10.1007/s11042-011-0985-9>
- Hung, Y. H., Chen, C. H. y Huang, S. W. (2016). Applying augmented reality to enhance learning: a study of different teaching materials. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27, 1-13. <https://doi.org/10.1111/jcal.12173>
- Innocentia, E. D., Geronazzob, M., Vescovia, D., Nordahlb, R., Serafinb, S., Ludovicoc, L. A. y Avanzinic, F. (2019). Mobile virtual reality for musical genre learning in primary education. *Computers & Education*, 139, 102-117. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.010>
- Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. y Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. The New Media Consortium. http://blog.educalab.es/intef/wp-content/uploads/sites/4/2016/03/Resumen_Horizon_Universidad_2016_INTEF_mayo_2016.pdf
- Juan, M.C., Mendez-López, M., Pérez-Hernández, E. y Albiol-Pérez, S. (2014). Augmented reality for the assessment of children's spatial memory in real settings. *PlosOne*, 9(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113751>
- León, O. y Montero, I. (2011). *Métodos de investigación en Psicología y Educación*. McGrawHill.
- Lovos, E.N. (2019). Material educativo aumentado. Análisis de una experiencia de usuario. *EDUTEC*, 70. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1331>
- Mantilla, F. (2015). *Métodos Estadísticos Exploratorios y Confirmatorios para Análisis de Datos*. ESPE.
- Mateo, J. (2012). La investigación ex post-facto. En R. Bisquerra (coord.), *Metodología de investigación educativa* (pp.195-229). La Muralla.
- Marín-Díaz, V. (2017). The relationships between Augmented Reality and inclusive education in Higher Education. *Bordón*, 69(3), 125-142. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51123>

- Marín-Díaz V. y Sampedro-Requena, B. E. (2020) La realidad aumentada en educación primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad*, 15(1), 61-73. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.05>
- Martínez-Garcés, J. y Garcés-Fuenmayor, J. (2020). Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-16. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114>
- Midak, L. Y., Kravets, I. V., Kuzyshyn, O. V., Baziuk, L. V. y Buzhdyhan, K. V. (2021, marzo). Specifics of using image visualization within education of the upcoming chemistry teachers with augmented reality technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1), 012013. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/012013/meta>
- Morales, P. (2011). El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios. http://www.rubenjoserodriguez.com.ar/wp-content/uploads/2015/04/An%23U00e1lisis_Factorial_Test_-_y_Escalas_Pedro_Morales_Vallejo.pdf
- Moreno, A. J., Rodríguez, C., Ramos, M. y Sola, J. M^a (2020) Interés y motivación del estudiantado de Educación Secundaria en el uso de Aurasma en el aula de Educación Física. *RETOS*, 38, 333-340. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/76832/48119>
- Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D.C., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., Aras, B., Crawford, S., Czerniewicz, L., Gibson, R., Linder, K., Mason, J. y Mondelli, Y. (2021) *EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition*. Boulder, CO: EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2021/4/2021hrteachinglearning.pdf?la=en&hash=C9DEC12398593F297CC634409DFF4B8C5A60B36E>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, *Boletín Oficial del Estado*, 3, 3 de enero de 2015. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-37>
- Rivadulla, J. C. y Rodríguez, M. (2020). La incorporación de la realidad aumentada en las clases de ciencias. *Contextos Educativos*, 25, 237-255. <http://doi.org/10.18172/con.3865>
- Rodríguez-García, A., Hinojo-Lucena, F. J., y Agreda-Montoro, M. (2019). Diseño e implementación de una experiencia para trabajar la interculturalidad en Educación infantil a través de realidad aumentada y códigos QR. *Educare*, 55(1), 59-77. <https://www.raco.cat/index.php/Educare/article/view/v55-n1-rodriguez-hinojo-agreda>
- Serin, E., Novica, D. R. y Hidayat, I. K. (2021). The Importance of Design Elements in Special Education of Individuals with Autism and Learning Disabilities. *KnE Social Sciences*, 5(6), 32-40. <https://doi.org/10.18502/kss.v5i6.9174>
- Sommerauer, P. y Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59-68. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.013>
- Tang, Y. M., Au, K. M. y Leung, Y. (2018). Comprehending products with mixed reality: Geometric relationships and creativity. *International Journal of Engineering Business Management*, 10, 1-12. 10.1177/1847979018809599
- Toledo, P. y Sánchez, J. M. (2017). Realidad aumentada en educación primaria: efectos sobre el aprendizaje. *RELATEC, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-97. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.16.1.79>
- Turan, Z. y Atila, G. (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*, <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1901682>
- van Joolingen W., Goei S. L., Matimba H., Ba, R. K. T. A. y Pedro, T. (2021) Developing and integrating an augmented reality app for teaching and learning about enzymes. En Y. Cai, W. van Joolingen, K. Veermans (eds.), *Virtual and Augmented Reality, Simulation and Serious Games for Education. Gaming Media and Social Effects*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-1361-6_11
- Villalustre, L. (2020). Propuesta metodológica para la integración didáctica de la realidad aumentada en educación infantil. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 170-187. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.11569>
- Wang, Y. (2017). Exploring the effectiveness of integrating augmented reality-based materials to support writing activities. *Computers & Education*, 113, 162-176. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.013>
- Yip, J., Wong, S., Yick, K., Chan, K. y Wong, K. (2019). Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video. *Computers & Education*, 128, 88-101. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.014>