



# Análisis de la producción científica en WOS sobre realidad aumentada y educación infantil

*Analysis of Scientific Production in WOS on Augmented Reality and Early Childhood Education*

RECIBIDO 28/07/2022 ACEPTADO 22/09/2022 PUBLICADO 01/12/2023

 Bárbara Fernández Robles

Universidad Isabel I, España

[bfernandezrobles@gmail.com](mailto:bfernandezrobles@gmail.com)

 Ana Duarte-Hueros

Universidad de Huelva, España

[duarte@uhu.es](mailto:duarte@uhu.es)

## RESUMEN

En los últimos años, la realidad aumentada ha ganado terreno en el ámbito educativo. En particular, en educación infantil ofrece grandes oportunidades para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, las investigaciones sobre su uso didáctico se encuentran en estado incipiente. Ante esta situación, cobra relevancia conocer el estado actual de la producción científica sobre realidad aumentada en educación infantil. Con este fin surge el presente estudio, en el que se realiza una revisión sistemática exploratoria de la producción científica sobre la temática en Web Of Science (WOS). Los resultados obtenidos muestran una evolución favorable de la producción científica en los últimos años, la relevancia que desde España se está dando al tema de estudio y la necesidad de seguir investigando para favorecer una aplicación adecuada de esta tecnología en educación. Tras el estudio, se concluye que es importante formar a los docentes para aplicar la realidad aumentada en contextos formativos y promover la producción científica sobre el tema. En concreto, se destaca la necesidad de concretar elementos de diseño que se tienen que tener presente, pasos a seguir para lograr resultados óptimos y herramientas útiles para desarrollar experiencias educativas utilizando esta tecnología.

**PALABRAS CLAVE** Realidad aumentada; educación infantil; revisión sistemática; base de datos.

## ABSTRACT

In recent years, augmented reality has gained ground in the educational field. In particular, in early childhood education it offers great opportunities to enrich the teaching-learning processes, however, research on its didactic use is in its infancy. Given this situation, it is important to know the current state of scientific production on augmented reality in early childhood education. To this end, the present study arises, in which a systematic review of the scientific production on the subject in Web Of Science (WOS) is carried out. The results obtained show a favorable evolution of scientific production in recent years, the relevance that Spain is giving to the subject of study and the need to continue researching to favor an adequate application of this technology in education. After the study, it is concluded that it is important to train teachers

to apply augmented reality in training contexts and promote scientific production on the subject. Specifically, the need to specify design elements that must be taken into account, steps to follow to achieve optimal results and useful tools to develop educational experiences using this technology is highlighted.

**KEYWORDS** Augmented reality; early childhood education; systematic review; database.

## 1. INTRODUCCIÓN

La realidad aumentada (RA) es una tecnología que está en auge en el terreno educativo, gracias a las oportunidades que brinda para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. Dicha importancia queda reflejada en informes Horizon (Johnson, 2013; Johnson *et al.*, 2016), en reportes edutrends elaborados por el observatorio de innovación educativa del Instituto Tecnológico de Monterrey (Edutrends 2015 y 2016) y en el hiperciclo de Gartner del 2017. La importancia de esta tecnología queda reflejada también en proyectos como Rafodiun, en el cual se fomenta la formación sobre RA en niveles universitarios y se crea una comunidad virtual en Google+ para compartir e intercambiar conocimientos sobre esta tecnología en educación (Marín *et al.*, 2020).

Esta tecnología se caracteriza por superponer información digital sobre entornos reales a partir de dispositivos como los móviles (Bower *et al.*, 2014; Huertas-Abril *et al.*, 2019), permitiendo interactuar con objetos reales y virtuales en tiempo real (Madanipour, & Cohrsen, 2019; Martínez, & Fernández, 2018). Sus características distintivas facilitan la visualización de conceptos abstractos y la interacción con el contenido (Alkhatabi, 2017).

La posibilidad de visualizar el contenido desde diferentes perspectivas y bajo diversos soportes, permite trabajar temas abstractos disminuyendo posibles riesgos, y enriquecer habilidades espacio-temporales y cognitivas (Martínez, & Pérez, 2018). En esta línea, Gómez *et al.* (2022) reflejan las oportunidades que ofrece para mejorar habilidades espaciales y el rendimiento del alumnado.

Las cualidades que la caracterizan ofrecen grandes oportunidades a la educación infantil, permitiendo aprender jugando y por medio de la interacción (Yilmaz, 2016). Tal y como destacan Lee *et al.* (2019) y Han *et al.* (2015), el uso de esta tecnología favorece la experiencia de aprendizaje de forma atractiva e interactiva. Además, su utilización mejora la motivación, el aprendizaje y las relaciones socioafectivas (Redondo *et al.*, 2020).

Como indican Neira-Piñero *et al.* (2019), la RA proporciona una estimulación multisensorial y aprendizaje inmersivo, incentivando de esta forma todas las inteligencias. A lo señalado, añadir que su uso mejora la participación activa, la autonomía, la actitud, la motivación, el interés, la atención, el aprendizaje colaborativo y constructivista (López *et al.*, 2019; Sáez *et al.*, 2018).

Por consiguiente, su uso potencia el nivel de participación y enriquece las experiencias de aprendizaje para resolver problemas e incentivar el aprendizaje por descubrimiento (George, 2020). Aspecto que ha sido demostrado por autores como George (2020) o Huertas-Abril *et al.* (2021), reflejando en sus experiencias un aumento en la participación y motivación hacia el aprendizaje.

La RA se visualiza como una tecnología para mejorar la comunicación, la interacción social y asimilar contenidos abstractos en personas con Trastorno de Espectro Autista (Láinez *et al.*, 2018).

Teniendo en cuenta que en educación infantil cobra relevancia la participación activa y la interacción del alumnado con el contenido (Méndez, 2021), su aplicación es útil en diversas áreas de aprendizaje como: el aprendizaje de idiomas (Chen, & Chan, 2019; Redondo *et al.*, 2020), la educación artística (Huang *et al.*, 2016), el aprendizaje del cuerpo humano (Marín, & Muñoz, 2018) y el conocimiento del entorno (Marín *et al.*, 2016).

Los beneficios destacados y la posibilidad de trabajar de forma interactiva diversas áreas de aprendizaje, ha provocado que distintas instituciones educativas den prioridad a la formación de los docentes y futuros profesionales de la educación sobre el uso de esta tecnología (Martínez, 2020; Martínez, & Pérez, 2018; Neira-Piñero *et al.*, 2019; Rodríguez *et al.*, 2019; Roig-Vila *et al.*, 2019; Villalustre, 2020; Villalustre, & Del Moral, 2020). De esta forma, autores como Martínez (2020), Martínez y Pérez (2018), Neira-Piñero *et al.* (2019), Rodríguez *et al.* (2019) o Villalustre (2020) desarrollan experiencias formativas con futuros docentes de educación infantil para favorecer el diseño de recursos didácticos enriquecidos con RA y su aplicación efectiva en contextos educativos. Las experiencias desarrolladas por estos autores muestran el alto grado de aceptación que han tenido los futuros docentes sobre esta tecnología.

Dicha formación alcanza importancia, debido a la necesidad que encuentran los docentes de esta etapa educativa para incorporar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ruíz, & Hernández, 2018). Autores como Ruíz y Hernández (2018), llaman la atención a la falta de estudios existentes sobre las TIC en los primeros años de vida, destacando la importancia de promover investigaciones que ayuden a incluirlas en esta etapa educativa, puesto que es el momento en el que se desarrolla más rápidamente la inteligencia, el comportamiento social y la personalidad.

Centrando la atención en educación infantil y en lo señalado por autores como Madanipour y Cohrsen (2019), los estudios sobre el uso de esta tecnología (RA) en esta etapa educativa son limitados. En particular, los docentes encuentran un vacío formativo sobre el uso didáctico de la RA y pocas experiencias formativas que sirvan de ejemplo (Barroso *et al.*, 2019; Martínez, & Fernández, 2018). Así lo han mostrado diversos autores, señalado la baja existencia de investigaciones (Alkhatabi, 2017; Barroso *et al.*, 2019; Figueroa *et al.*, 2021; Nielsen *et al.*, 2016) y modelos conceptuales para su incorporación (Barroso *et al.*, 2019; Bower *et al.*, 2014; Rasimah *et al.*, 2011).

No debemos perder de vista la estrecha relación que existe entre la aceptación de la tecnología y el uso que se hace de la misma en los procesos formativos (Marín-Suelves *et al.*, 2022; Martínez, & Fernández, 2018).

Por lo destacado en los párrafos anteriores, cobra importancia analizar la producción científica existente sobre RA y educación infantil, con el fin de situar el estado actual de las investigaciones y poder establecer líneas futuras de actuación.

De la presente necesidad surge el presente estudio, con el que se persigue analizar la producción científica en la base de datos WOS sobre realidad aumentada y educación infantil.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

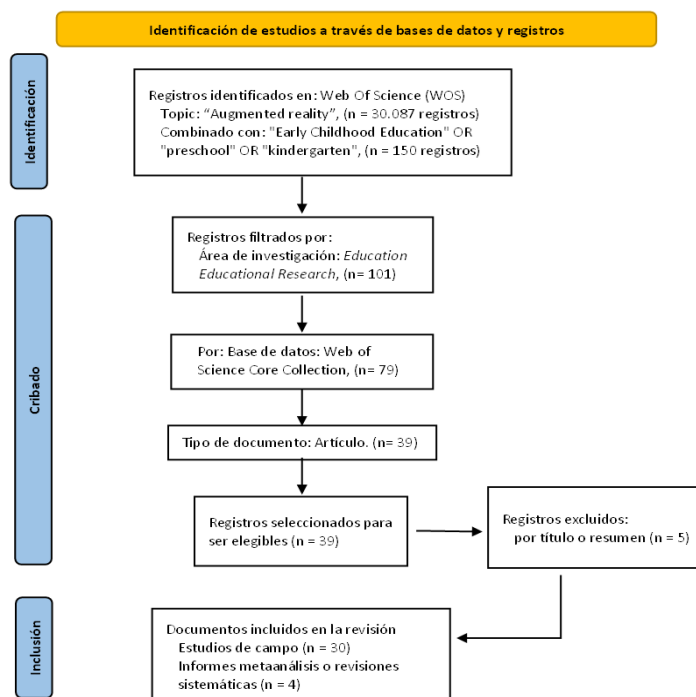
El presente estudio perseguía analizar la producción científica en WOS sobre realidad aumentada y educación infantil. Para tal fin, se concretaron los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la evolución anual de artículos sobre realidad aumentada y educación infantil.
- Concretar el número de artículos publicados en acceso abierto.
- Identificar las fuentes en las que se publica más sobre el tema de estudio.
- Determinar los países/regiones más productivas en publicaciones sobre realidad aumentada y educación infantil.
- Identificar los idiomas más utilizados en las publicaciones estudiadas.
- Analizar el contenido de las publicaciones con mayor relevancia.

Para responder a los objetivos, se realiza una revisión sistemática narrativa. El presente método cobra relevancia para el estudio de la realidad aumentada y educación infantil, tal y como reflejaron Rivas *et al.* (2021).

Este tipo de investigación permite conocer el estado de las investigaciones sobre una temática concreta y distinguir los vacíos existentes (Crisol-Moya *et al.*, 2020). Para dotar de objetividad y transparencia, se han tenido en cuenta las recomendaciones PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), orientadas al ámbito educativo (Moher *et al.*, 2009), y su actualización (Page *et al.*, 2020). En la figura 1 se representa el diagrama de flujo seguido en la revisión realizada.

**FIGURA 1.** Diagrama de flujo del procedimiento de selección de estudios de acuerdo con PRISMA.



Como se indica en la figura 1, para realizar la investigación se utilizó la base de datos WOS, por estar bien establecida en la investigación educativa, indexar una variedad de materiales gratuitos y ofrecer acceso a literatura de investigación de alta calidad (Madanipour, & Cohrsen, 2019).

El estudio se centró en el análisis de artículos publicados en WOS en el área de investigación de educación. Por lo tanto, la búsqueda se afinó del siguiente modo:

- Topic: “Augmented reality”.
- En combinación con los siguientes tópicos: “*Early Childhood Education*” OR “*Preschool*” OR “*kindergarten*”.
- Base de datos: Colección Principal de WOS.
- Área de investigación: Education Educational Research.
- Tipo de documentos: Artículos de investigación.

La consulta se realizó en junio de 2022, e inicialmente se recuperaron 150 documentos de los que se seleccionaron 39 tras aplicar los criterios de exclusión. Una vez realizada una lectura detenida de los *títulos* y *abstract* de los registros, se excluyeron 5 por no guardar una relación directa con nuestro centro de interés, es decir: la realidad aumentada y la educación infantil. Sobre todos estos documentos se realizó un análisis bibliométrico de acuerdo con las siguientes dimensiones:

- Bases de datos WOS en las que están indexados los artículos.
- Revistas fuentes de publicación.
- Artículos publicados por año.
- Artículos de acceso abierto.
- Área geográfica de los artículos.
- Idiomas empleados en las publicaciones.
- Artículos más citados por la comunidad científica.

Tras este análisis, se realizó una revisión del contenido de las publicaciones a partir del cual se distinguieron los temas que mayor relevancia alcanzaban en el área de estudio.

### 3. RESULTADOS

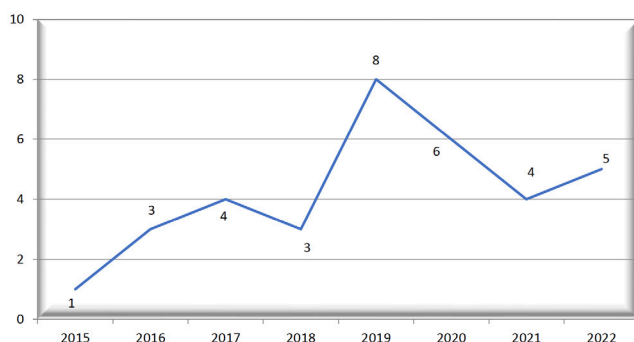
A continuación, se reflejan los resultados en base a las dimensiones analizadas y destacadas en el apartado anterior.

Para comenzar, como ya se ha indicado, todos los artículos formaban parte de la colección principal de WOS, lo que garantiza que han pasado por un proceso riguroso de evaluación de calidad científica, siendo reconocidas como publicaciones confiables. En concreto, se encuentran indexadas en tres de las bases de datos más importantes de dicha colección. Como se recoge en la tabla 1, más de la mitad, se publican en revistas incluidas en el índice de citas Social Sciences Citation Index (SSCI), y el resto en el Emerging Sources Citation Index (ESCI). Se destaca que, de las indexadas en SSCI, cuatro están también en el Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED).

**TABLA 1.** Índices de citas en WOS.

ÍNDICE WOS	Nº ARTÍCULOS
Social Sciences Citation Index (SSCI)	19
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	15
Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)	4

**FIGURA 2.** Artículos publicados por año.



En cuanto al número de artículos por año de publicación, tal y como se refleja en la figura 2, en 2015 se comienzan a publicar artículos focalizados en el estudio y análisis de la realidad aumentada en la etapa de educación infantil, año en el que se localiza un documento, aumentando progresivamente en años siguientes, hasta 2019, año en el que se observa un aumento considerable de interés por la temática al duplicarse el número de artículos publicados. Tras este año, se detecta un descenso en el número, aunque en el 2022 comienza otra vez a subir, ya que, en los primeros seis meses del año, ya se habían publicado 5 artículos.

Las revistas y el número de documentos sobre la temática que se han publicado en cada una de ellas se desglosa en la figura 3. Tal y como se aprecia, la revista *British Journal of Educational Technology* es la que recoge un mayor número, seguida por la revista española, *Pixel. Bit Revista de Medios y Educación*, y la americana, *ETR-D. Educational Technology Research and Development*. En el resto, se publica el mismo número de documentos sobre la temática.

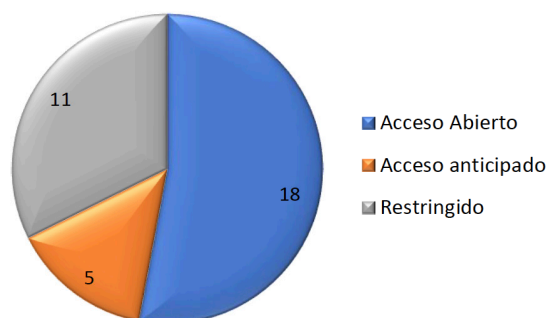
**FIGURA 3.** Principales fuentes de publicación.



En relación con el tipo de acceso (abierto vs. restringido) al contenido completo de los artículos, en la base de datos WOS se indica que sólo la mitad de los artículos permite acceso abierto. Si bien, en un análisis

más detallado del resto de documentos catalogados de acceso restringido, hemos observado que uno de ellos no está bien catalogado en la base de datos, ya que se trata de una revista de acceso abierto (revista *Campus Virtuales*) y otros seis documentos sí permiten acceso completo al contenido (cinco de ellos por acceso anticipado). Por tanto, teniendo en cuenta estas cuestiones, podemos indicar que predominan los artículos a los que se puede acceder de forma abierta al contenido. En la figura 4, se presentan los resultados obtenidos.

**FIGURA 4.** Número de artículos en Acceso Abierto.



En cuanto al área geográfica, en la tabla 2, se resalta la variedad de países/regiones en los que se ha publicado documentos centrados en nuestra área de estudio. Entre ellos, sobresalen España, Turquía, República popular de China e Italia. En cuanto al número de publicaciones realizadas, se concentran en España el mayor número, muy por delante de Turquía, segundo país de publicación. Estos datos reflejan el interés de España por la temática de estudio.

**TABLA 2.** Áreas geográficas de los artículos.

<b>ASIA</b>	Pueblos R China (5), India (1), Indonesia (1), Kuwait (1), Malasia (1), Corea del sur (1), Taiwan (1)
<b>EUROPA</b>	España (11), Turquía (7), Italia (2), Grecia (1), Luxemburgo (1), Austria (1)
<b>AMÉRICA</b>	Estados Unidos (1)
<b>OCEANÍA</b>	Australia (1)

Los idiomas utilizados en las publicaciones son el inglés (f=28) y español (f=6), existiendo un mayor número de publicaciones en lengua inglesa.

**TABLA 3.** Idiomas empleados en las publicaciones.

IDIOMA	ARTÍCULOS
Inglés	28
Español	6

Por otra parte, como indicador de la relevancia que tienen estos documentos para la comunidad investigadora, se incluye el número de citas recibidas por cada uno de ellos en la tabla 4. En base a estos datos, señalamos que los cinco artículos con mayor relevancia son los documentos publicados en los tres primeros años (de 2015 al 2017). El artículo más referenciado hasta el momento es el de Yilmaz (2016), con más de un centenar de citas. En él, los autores analizaban las percepciones de maestros y niños y niñas de infantil hacia el uso de juguetes mágicos educativos (EMT) desarrollados con tecnología de realidad aumentada. Estudiaron los patrones de comportamiento seguidos por los niños mientras jugaban, su logro cognitivo, y las relaciones que establecían entre ellos mientras lo hacían.

Consideramos que es importante resaltar que, junto a estos documentos, se sitúa en sexto lugar el publicado recientemente por un equipo de autores españoles: Villena-Taranilla *et al.* (2022) con 32 citas. En el cual, los autores desarrollan un metaanálisis en el que se analizan los efectos de la realidad virtual en los resultados del aprendizaje en los 6 primeros años educativos.

En cuanto a las temáticas de los artículos son de diversa índole, como se refleja en la tabla 4, alcanzando relevancia los estudios centrados en analizar el impacto del uso de realidad aumentada con alumnos de educación infantil (n=21); las experiencias formativas destinadas a docentes/futuros profesionales de la educación sobre el uso didáctico de esta tecnología (n=9) y los metaanálisis y/o revisiones sistemáticas sobre el tema (n=4). En la tabla se observa un menor número de artículos relacionados con el análisis de aplicaciones de realidad aumentada para la educación infantil (n=1).

#### 4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran el interés creciente por la realidad aumentada en educación. Este aspecto ya ha sido advertido en otros estudios previos y en diferentes niveles educativos (Fombona y Pascual, 2017; Rodríguez, 2021; Vázquez-Carbonell, 2022).

El estudio refleja la importancia que está alcanzando la formación de los docentes de educación infantil en competencias digitales y en el uso de la realidad aumentada, puesto que un gran número de los artículos analizados centra la atención en este tema. Este elemento queda reflejado en experiencias desarrolladas por autores como Barroso y Gallego (2017) y Cózar *et al.* (2015).

La otra temática más tratada en los artículos tiene relación con el análisis del impacto de experiencias educativas desarrolladas con alumnos de educación infantil empleando realidad aumentada. La importancia de esta temática se muestra en palabras de Madanipour y Cohrsen (2019), debido a que llaman la atención a la importancia que tiene conocer si la inclusión de la RA en educación infantil aumenta la calidad pedagógica y enriquece el aprendizaje.

**TABLA 4.** Número de citas y temática principal de las publicaciones.

Nº CITAS	AUTORES	TEMÁTICA			
		(1)	(2)	(3)	(4)
118	Yilmaz (2016)	x			
50	Han <i>et al.</i> (2015)	x			
48	Yilmaz <i>et al.</i> (2017)		x		
36	Cheng, & Tsai (2016)	x			
34	Safar <i>et al.</i> (2017)	x			
32	Villena-Taranilla <i>et al.</i> (2022)			x	
27	Huang <i>et al.</i> (2016)	x			
26	Calle-Bustos <i>et al.</i> (2017)	x			
20	Mon, & Subaramaniam (2020)	x			
16	Rodríguez-García <i>et al.</i> (2019)		x		
14	Redondo <i>et al.</i> (2020)	x			
13	Chen, & Chan (2019)	x			
13	Ozdamli, & Karagozlu (2018)		x		
10	Lorusso <i>et al.</i> (2018)	x			
9	Belmonte <i>et al.</i> (2019)	x			
9	Gecu-Parmaksiz, & Delialioglu (2020)	x			
9	Gecu-Parmaksi, & Delialioglu (2019)	x			
9	Kurniasih <i>et al.</i> (2022)		x		
9	Roig-Vila <i>et al.</i> (2019)	x			
8	Tuli, & Mantri (2021)	x			
6	Lorusso <i>et al.</i> (2020)	x			
5	Marín (2017)		x		
5	Goksu, & Bolat (2021)		x		
5	Madanipour, & Cohrsen (2020)			x	
5	Villalustre, & Del Moral (2020)			x	
4	Pan <i>et al.</i> (2021)	x			
1	Aydogdu (2022)	x			
0	Di, & Zheng (2022)		x		
0	Fuentes <i>et al.</i> (2021)	x			
0	Haas <i>et al.</i> (2022)	x			
0	Lee <i>et al.</i> (2019)	x			
0	Martinez, & Perez (2018)		x		
0	Neira-Pineiro, & del-Moral-Perez (2021)		x		
0	Sofianidis (2022)			x	
5	Cadavieco <i>et al.</i> (2020)				x
<b>TOTAL:</b>		<b>21</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

Leyenda: Temática (1): Experiencia educativa con alumnos de Educación Infantil utilizando recursos/juguetes/materiales con realidad aumentada. (2): Experiencia educativa utilizando recursos de realidad aumentada con futuros docentes de educación infantil. (3): Metaanálisis y/o revisiones sobre el tema. (4): Análisis de aplicaciones.



Coincidimos con Rivas *et al.* (2021) en que España se encuentra entre las zonas de origen de más publicaciones centradas en el estudio de la RA y educación infantil, junto con China y Turquía.

Tanto nuestro estudio como los desarrollados por otros autores (Lorenzo, & Scagliarini, 2018; Rivas *et al.*, 2021; Rodríguez, 2021), reflejan la diversidad de países precursores de publicaciones sobre la temática. Entre ellos se encuentra España, que en nuestro caso, se sitúa muy por delante de otros países y zonas geográficas, lo que refleja el interés mostrado en nuestro país sobre realidad aumentada en el terreno educativo.

Respecto al idioma dominante de las publicaciones, encontramos que la mayoría de los artículos se publican en inglés, seguido del español. Dicho aspecto fue también destacado en el análisis realizado por Lorenzo y Scagliarini (2018).

## 5. CONCLUSIONES

El estudio permite concluir que la realidad aumentada es una tecnología valiosa para la educación infantil. Con esta investigación se ha comprobado el alto nivel de interés que está provocando esta tecnología en el terreno educativo. Especialmente en España queda reflejado este aspecto, puesto que es el país que mayor número de publicaciones cuenta sobre realidad aumentada y educación infantil. Además, el español es el segundo idioma después del inglés que más se emplea en las publicaciones sobre la temática.

El período 2019-2020 es la época en la que se produce un mayor número de artículos sobre realidad aumentada y educación infantil. Respecto a las temáticas tratadas en las publicaciones, señalar que existe un número elevado que refleja el impacto que tiene incluirla en educación infantil y experiencias desarrolladas en la formación docente sobre su aplicación y aceptación. Por lo tanto, a pesar del interés que está provocando, encontramos que existen temas que se pueden abordar en los estudios para que la aplicación de la misma sea efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ese motivo, destacamos la necesidad de desarrollar estudios que reflejen: pautas de diseño para su correcta integración en la enseñanza, herramientas útiles para crear recursos didácticos de realidad aumentada, y pasos que hay que seguir para que las experiencias formativas sean útiles y significativas.

No podemos negar la relevancia que alcanza la competencia digital de los docentes para integrar adecuadamente la RA. No solo hacemos alusión a elementos tecnológicos, sino que es imprescindible que el docente tenga capacidad para: analizar las competencias de sus estudiantes y adaptar el diseño de la formación a sus necesidades; seleccionar las herramientas más adecuadas para el fin formativo y destinatarios de la formación; utilizar la tecnología para mejorar la evaluación y aprendizaje; capacitar a los discentes en su uso eficiente y responsable. Por ello, la competencia de los educadores debe ir más allá del uso de tecnologías en la enseñanza.

Estimamos que es importante presentar mayor número de publicaciones en acceso abierto, con el fin de que el lector pueda ampliar sus conocimientos sobre la temática sin barreras. En definitiva, destacamos el alto impacto que está teniendo esta tecnología en educación infantil, sin embargo, resaltar el estado embrionario en el que se encuentran las publicaciones y la necesidad de producir publicaciones en acceso abierto que favorezcan su correcta aplicación.

## 5.1. Prospectiva

Como futuras líneas de investigación se plantea extender el análisis a otras bases de datos. También se propone la realización de investigaciones que permitan concretar pasos para diseñar una experiencia formativa empleando recursos de realidad aumentada. Igualmente, producir estudios que reflejen principios didácticos a tener en cuenta en el diseño de recursos de realidad aumentada para la educación infantil.

## 6. AGRADECIMIENTOS

El presente artículo es producto de la estancia de investigación de la Dra. Bárbara Fernández Robles en el departamento de Pedagogía de la Facultad de Ciencias de la Educación, Psicología y Ciencias del Deporte de la Universidad de Huelva en el curso académico 2021/2022.

## 7. REFERENCIAS

- Alkhattabi, M. (2017). Augmented Reality as E-learning Tool in Primary Schools' Education: Barriers to Teachers' Adoption. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(2), 91-100. <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i02.6158>
- Aydogdu, F. (2022). Augmented Reality for Preschool Children: An Experience with Educational Contents. *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 326-348. <https://doi.org/10.1111/bjet.13168>.
- Barroso, J., & Gallego, O. (2017). Producción de recursos de aprendizaje apoyados en realidad aumentada por parte del estudiantado de magisterio. *EDMETIC*, 6(1), 23-38. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5806>
- Barroso, J., Gutiérrez, J.J., Llorente, M.C., & Valencia, R. (2019). Difficulties in the Incorporation of Augmented Reality in University Education: Visions from the Experts. *Journal of new Approaches in Educational Research*, 8(2), 126-141. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.409>
- Belmonte, J.L., Sanchez, S.P., & Belmonte, G.L. (2019). The Effectiveness of Augmented Reality in Infant Education: a BLS and CPR Learning Study in 5 Year-Old Students. *Pixel-Bit-Revista de Medios y Educación*, (55), 157-178. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.0>
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., & Robinson, A. (2014). Augmented Reality in education-cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15. <https://doi.org/10.1109/CICEM.2013.6820176>
- Cadavieco, J.F., Sevillano, M.A.P., & Vázquez-Cano, E. (2020). M-Learning in initial levels, didactic features of educational APPS. *Campus Virtuales*, 9(1), 17-27.
- Calle-Bustos, A.M., Juan, M.C., García-García, I., & Abad, F. (2017). An Augmented Reality Game to Support Therapeutic Education for Children with Diabetes. *Plos One*, 12(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184645>
- Chen, R.W., & Chan, K.K. (2019). Using Augmented Reality Flashcards to Learn Vocabulary in Early Childhood Education. *Journal Of Educational Computing Research*, 57 (7), 1812-1831. <https://doi.org/10.1177%2F0735633119854028>
- Cheng, K.H., & Tsai, C.C. (2016). The Interaction of Child-Parent Shared Reading With an Augmented Reality (Ar) Picture Book and Parents' Conceptions of Ar. Learning. *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 203-222. <https://doi.org/10.1111/bjet.12228>
- Cózar, R., Del Valle, M., & Hernández, J.A. (2015). Tecnologías emergentes para enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la Formación inicial de maestros. *Digital Education Review*, 27, 138-153. <https://doi.org/10.1344/der.2015.27.138-153>
- Crisol-Moya, E., Herrera-Nieves, L., & Montes-Soldado, R. (2020). Virtual Education for all: Systematic Review. *Education in*

- the Knowledge Society*, 21, e15. <https://doi.org/10.14201/eks.20327>
- Di, X., & Zheng, X.D. (2022). A Meta-Analysis of the Impact of Virtual Technologies on Students' Spatial Ability. *ETR&D-Educational Technology Research and Development*, 70(1), 73-98. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10082-3>
- Figueroa, J.F., Huffman, L., & Dávila, E.R. (2021). Fusionando la realidad aumentada en la educación bilingüe y ESL: Percepciones de futuros maestros. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 51-60. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.9823>
- Fombona, J., & Pascual, M.A. (2017). La producción científica sobre realidad aumentada, un análisis de la situación educativa desde la perspectiva de Scopus. *EDMETIC*, 6(1), 39-61. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5807>
- Fuentes, E.M., Navarrete, J.H., Bolos, C.B., & De la Paz, S.D. (2021). Learning Science in Preschool Through Integrated Tasks and The Use of Technology. *ETIC NET-Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 21(1), 214-229. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i1.17012>
- Gecu-Parmaksiz, Z., & Delialioğlu, O. (2019). Augmented Reality-Based Virtual Manipulatives Versus Physical Manipulatives for Teaching Geometric Shapes to Preschool Children British. *Journal of Educational Technology*, 50(6), 3376-3390. <https://doi.org/10.1111/bjet.12740>
- Gecu-Parmaksiz, Z., & Delialioğlu, O. (2020). The Effect of Augmented Reality Activities on Improving Preschool Children's Spatial Skills. *Interactive Learning Environments*, 28(7), 876-889. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1546747>
- George, C.E. (2020). Percepción de estudiantes de bachillerato sobre el uso de Metaverse en experiencias de aprendizaje de realidad aumentada en matemáticas. *Pixel Bit- Revista de Medios y Educación*, (58), 143-159. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74367>
- Goksu, I., & Bolat, Y.I. (2021). Does the Arcs Motivational Model Affect Students' Achievement and Motivation? A Meta-analysis. *Review of Education*, 9(1), 27-52. <https://doi.org/10.1002/rev3.3231>
- Gómez, H.C., Martín, J., & Valencia, B.K. (2022). Entrenamiento Basado en Realidad Aumentada para Mejorar Habilidades Espaciales y Rendimiento Académico en Estudiantes de Ingeniería. *Digital Education Review*, 42, 306-322. <https://doi.org/10.1344/der.2022.41.306-322>
- Han, J., Jo, M., Hyun, E., & So, H.J. (2015). Examining young children's perception toward augmented reality-infused dramatic play. *ETR&D-Educational Technology Research and Development*, 63(3), 455-474. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9374-9>
- Haas, B., Lavicza, Z., Houghton, T., & Kreis, Y. (2022). Evaluating Technology-Enhanced, STEAM-Based Remote Teaching With Parental Support in Luxembourgish Early Childhood Education. *Frontiers in Education*, 7, e872479. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.872479>
- Huang, Y.J., Li, H., & Fong, R. (2016). Using Augmented Reality in early education: a case study in Hong Kong Kindergarten. *Early Child Development and Care*, 186(6), 879-894. <https://doi.org/10.1080/03004430.2015.1067888>
- Huertas-Abril, C.A., Figueroa-Flores, J.F., Gómez-Parra, M.E., Rosa-Dávila, E., & Huffman, L.F. (2021). Augmented reality for ESL/EFL and bilingual education: an international comparison. *Educación XX1*, 24(2), 189-208. <https://doi.org/10.5944/educXX1.28103>
- Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Kurniasih, E., Haryati, Y., & Masduki, L.R. (2022). Implementation of VAR (Virtual Augmented Reality) Based Educational Games in Harapan Bunda Islamic Kindergartens in Semarang City. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 14(1), 1217-1224. <https://doi.org/10.9756/INT-JECSE/V14I1.221139>
- Láinez, B., Chocarro de Luis, E., Busto, J.H., & López, J.R. (2018). Aportaciones de la Realidad Aumentada en la inclusión en el aula de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista. *ED-*

- METIC, *Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(2), 120-134. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i2.10134>
- Lee, L.K., Chau, C.H., Chau, C.H., Ng, C.T., Hu, J.H., Wong, C.Y., Yu, L.C., & Wu, N.I. (2019). Improving the experience of teaching and learning kindergarten-level English vocabulary using augmented reality. *International Journal of Innovation and Learning*, 25(2), 110-125. <https://doi.org/10.1504/IJIL.2019.097661>
- López, J., Pozo, J.S., & López, G. (2019). La eficacia de la realidad aumentada en las aulas de infantil: un estudio del aprendizaje de SVB RCP en discentes de 5 años. *Pixel bit. Revista de Medios y Educación*, (55), 157-178. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.09>
- Lorenzo, G., & Scagliarini, C. (2018). Revisión bibliométrica sobre la realidad aumentada en Educación. *Revista General de Información y Educación*, 28(1), 45-60. <http://dx.doi.org/10.5209/RGID.60805>
- Lorusso, M.L., Giorgetti, M., Travellini, S., Greci, L., Zangiacomì, A., Mondellini, M., Sacco, M., & Gianluigi, R. (2018). Giok the Alien: An AR-Based Integrated System for the Empowerment of Problem-Solving, Pragmatic, and Social Skills in Pre-School Children. *Sensors*, 18(7), e2368. <https://doi.org/10.3390/s18072368>
- Lorusso, M.L., Travellini, S., Giorgetti, M., Negrini, P., Reni, G., & Biffi, E. (2020). Semi-Immersive Virtual Reality as a Tool to Improve Cognitive and Social Abilities in Preschool Children. *Applied Sciences-Basel*, 10(8), 2-25. <https://doi.org/10.3390/app10082948>
- Madanipour, P., & Cahrssen, C. (2019). Augmented reality as a form of digital technology in early childhood education. *Australasian Journal of Early Childhood*, 20, 5-13. <https://doi.org/10.1177%2F1836939119885311>
- Marín, V. (2017). The Augmented Reality in the Educational Sphere of Student of Degree in Childhood Education. Case Study. *Pixel-Bit- Revista de Medios y Educación*, (51), 7-19. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i51.01>
- Marín, V., López, M., & Fernández, B. (2020). Rafodium: a social nets about augmented reality created in Google+. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (59), 225-240. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.69626>
- Marín, V., & Muñoz, V.P. (2018). Trabajar el cuerpo humano con realidad aumentada en educación infantil. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 9, 148-158. <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/177/141>
- Marín, V., Muñoz, M., & Vega, E. (2016). La realidad aumentada como herramienta de aprendizaje en educación infantil. En R. Rosabel (Eds.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp.833-841). Octaedro.
- Marín-Suelves, D., Becerra-Brito, C.V., & Rego-Agraso, L. (2022). Los recursos educativos digitales en educación infantil. Analizando las visiones del profesorado. *Digital Education Review*, 41, 44-64. <https://doi.org/10.1344/der.2022.41.44-64>
- Martínez, L. (2020). Methodological proposal for the didactic integration of augmented reality in Early Childhood Education. *EDMETIC, Revista de educación mediática y TIC*, 9(1), 170-187. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.11569>.
- Martínez, S., & Fernández, B. (2018). Objetos de realidad aumentada: percepciones del alumnado de Pedagogía. *Pixel bit-Revista de Medios y Educación*, (53), 207-220. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.14>
- Martínez, L.V., & Pérez, M.E.D. (2018). Geolocation and Augmented Reality for Ubiquitous Learning in Initial Teacher Education. *ATTIC-Revista D Innovacio Educativa*, 21, 40-48. <https://doi.org/10.7203/attic.21.12633>
- Méndez, R.M. (2021). El modelo Pedagógico de materiales digitales para Educación Infantil elaborados por editoriales gallegas. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(2), 59-74. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i2.12278>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*, 6(7), 1-9. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Mon, C.S., & Subaramanian, K. (2020). Understanding the requirement of a 3D aided augmented reality mobile app dictionary for children. *International Journal of the Technology Enhanced Learning*, 12(4), 444-457. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2020.110054>
- Neira-Piñero, M.R., Del Moral, M.E., & Fombella-Coto, I. (2019). Aprendizaje inmersivo y desarrollo de las inteligencias múltiples en Educación Infantil a partir de un entorno interactivo

- con realidad aumentada. *Magister* 31(2), 1-8. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/195007/Magister%2031%20%282%29%20%282019%29-1-8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Neira-Piñeiro, M.R., Fombella-Coto, I., & Del-Moral, M.E. (2019). Potencialidad didáctico-creativa de un álbum ilustrado enriquecido con recursos digitales y realidad aumentada. *ED-METIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 8(2), 108-128. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i2.11567>
- Nielsen, B., Brandt, H., & Swensen, H. (2016). Augmented Reality in science education-affordances for student learning. *Nordina*, 12(2), 157-174. 10.5617/nordina.2399
- Ozdamli, F., & Karagozlu, D. (2018). Preschool Teachers' Opinions on the Use of Augmented Reality Application in Preschool Science Education Croatia. *Journal of Education-Hrvatski Casopis Za Odgoj I Obrazovanje*, 20(1), 43-74. <https://doi.org/10.15516/cje.v20i1.2626>
- Page, M.J., McKenzie J.E., Bossuyt, P.M., Boutron I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., et al. (2021). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para informar revisiones sistemáticas. *BMJ*, 372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pan, Z.L., López, M.F., Li, C.L., & Liu, M. (2021). Introducing Augmented Reality in Early Childhood Literacy Learning. *Research in Learning Technology*, 29, 1-21. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2539>
- Rasimah, C., Ahmad, A., & Zaman, H. (2011). Evaluation of user acceptance of mixed reality technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27, 1369-1387. <https://doi.org/10.14742/ajet.899>
- Redondo, B., Cózar, R., González-Calero, J.A. & Sánchez, R. (2020). Integration of Augmented Reality in the Teaching Of English as a Foreign Language in Early Childhood Education. *Early Childhood Education Journal*, 48, 147-155. <http://dx.doi.org/10.1007/s10643-019-00999-5>
- Rivas, B., Gértrudix, F., & Gértrudix-Barrio, M. (2021). Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad Aumentada en Educación Infantil. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 76, 53-73. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2053>
- Rodríguez, A.M., Hinojo, F.J., & Agreda, M. (2019). Design and implementation of an educational Project on interculturality in early childhood education using augmented reality and QR codes. *Educar*, 55(1), 59-77. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.966>
- Rodríguez, B. (2021). Realidad Aumentada en Educación Primaria: Revisión Sistemática. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 77, 168-184. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1703>
- Roig-Vila, R., Lorenzo-Lledo, A., & Mengual-Andres, S. (2019). Perceived usefulness of augmented reality as a didactic resource in the Infant Education Teacher Degree. *Campus Virtuales*, 8(1), 19-35. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/es/revistaes/numerosanteriores.html?id=223>
- Ruiz, M.C., & Hernández, V.M. (2018). La incorporación y uso de las TIC en educación infantil. Un estudio sobre la infraestructura, la metodología didáctica y la formación del profesorado en Andalucía. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (52), 81-96. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.06>
- Safar, A.H., Al-Jafar, A.A., & Al-Yousefi, Z.H. (2017). The Effectiveness of Using Augmented Reality Apps in Teaching the English Alphabet to Kindergarten Children: A Case Study in the State of Kuwait. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(2), 417-440. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00624a>
- Sáez, J.M., Cózar, R., & Domínguez, M.C. (2018). Realidad aumentada en Educación Primaria: comprensión de elementos artísticos y aplicación didáctica en ciencias sociales. *Digital Education Review*, 34, 59-75. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/20110>
- Sofianidis, A. (2022). Why Do Students Prefer Augmented Reality: A Mixed-Method Study on Preschool Teacher Students' Perceptions on Self-Assessment AR Quizzes in Science Education. *Education Sciences*, 12(5), e329. <https://doi.org/10.3390/educsci12050329>
- Tuli, N., & Mantri, A. (2021). Evaluating Usability of Mobile-Based Augmented Reality Learning Environments for Early Childhood International. *Journal of Human-Computer Interaction*, 37(9), 815-827. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1843888>

- Vásquez-Carbonell, M. (2022). A Systematic Literature Review of Augmented Reality in Engineering Education: Hardware, Software, Student Motivation & Development Recommendations. *Digital Education Review*, 41, 249-267. <https://doi.org/10.1344/der.2022.41.249-267>
- Villena-Taranilla, R., Tirado-Olivares, S., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J.A. (2022). Effects of Virtual Reality on Learning Outcomes in K-6 Education: A Meta-Analysis. *Educational Research Review*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100434>
- 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>
- Villalustre, L., & Del Moral, E. (2020). Geolocation and Augmented Reality for Ubiquitous Learning in Initial Teacher Education. Geolocation and Augmented Reality for Ubiquitous Learning in Initial Teacher Education. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9, 170-187. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.11569>
- Yilmaz, R.M. (2016). Educational Magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computer in human Behavior*, 54, 240-248. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.040>