

## Uso didáctico de la Realidad Aumentada en la Educación Infantil: Una revisión sistemática

Alejandra Hurtado-Mazeyra

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú)  

Nayeli Condori-Yucra

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú)  

Elizabeth Ponce-Alvarez

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú)  

Cesar H. Limaymanta

Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú)  

Cristóbal Suárez-Guerrero

Universitat de València (España)  

<https://dx.doi.org/10.5209/rced.85815>

Recibido: Enero 2023 / Evaluado: Febrero 2023 / Aceptado: Marzo 2023

**Resumen:** La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología emergente que posee una eficacia estudiada en contextos educativos. Sin embargo, el estudio de sus potencialidades y dilemas es escaso en educación infantil. Este estudio realiza una revisión sistemática que permite caracterizar el uso didáctico de la RA a través de una búsqueda que abarca la finalidad de aprendizaje, los enfoques pedagógicos, el tipo de RA, los materiales, recursos didácticos, aplicaciones y hallazgos significativos en educación infantil. Se analizaron artículos en bases de datos de Scopus, ERIC, Dialnet, EBSCOhost y Web of Science aplicando el protocolo PRISMA. El resultado arrojó 20 estudios para su análisis. Los resultados evidencian su uso con una finalidad de aprendizaje en áreas de inglés, comunicación, matemática, expresión artística e integración de áreas. Los enfoques pedagógicos que se aplicaron fueron el aprendizaje constructivista y su combinación con el aprendizaje situado y basado en juegos. El tipo de RA que predominó fue el nivel 2 (imagen). Los materiales y recursos didácticos empleados con mayor frecuencia son videos, tarjetas ilustradas, canciones y audios. Las aplicaciones Arusma, Augment y Quiver reportan mayor uso en este nivel educativo. Se observa una tendencia creciente de estudios en la última década excepto durante la pandemia. Finalmente se encontró que la RA gestionada por el docente permite la adquisición de la lengua inglesa, impulsa la alfabetización temprana, mejora las habilidades matemáticas, favorece el desarrollo de las habilidades artísticas y potencia los aprendizajes de las áreas integradas. Esta identificación pone en evidencia la existencia de tópicos de trabajo en un nivel educativo aparentemente poco desarrollado y fijar una línea de investigación educativa en torno a las posibilidades y dilemas de la RA en la infancia.

**Palabras clave:** realidad aumentada; nuevas tecnologías; didáctica; educación infantil; revisión sistemática.

### ENG Didactic use of Augmented Reality in Early Childhood Education: A systematic review

**Abstract:** Augmented Reality (AR) is an emerging technology that has an effectiveness studied in educational contexts. However, the study of its potentialities and dilemmas is scarce in early childhood education. This study carries out a systematic review that allows characterizing the didactic use of AR through a search that covers the learning purpose, pedagogical approaches, the type of AR, materials, resources, applications, and the significant findings in early childhood education. Scientific articles in the Scopus, ERIC, Dialnet, EBSCOhost and Web of Science databases were analyzed using the PRISMA protocol. The result yielded 20 studies for analysis. The results show its use with a learning purpose in the areas of English, communication, mathematics, artistic expression, and integration of areas. The pedagogical approaches that were applied constructivist learning and its combination with situated and game-based learning. The type of AR that predominated was level 2 (image). The most frequently used didactic materials and resources are videos, illustrated cards, songs and audios. The Arusma, Augment and Quiver applications report greater use at this educational level. An increasing trend of studies is observed in the last decade except during the pandemic. Finally, it was found that AR managed by the teacher allows the acquisition of English language,

promotes early literacy, improves mathematical skills, favors the development of artistic skills, and enhances learning in integrated areas. This identification makes it possible to highlight the existence of work topics at an apparently underdeveloped educational level and establishes a line of educational research around the possibilities and dilemmas that AR has in childhood.

**Keywords:** augmented reality; new technologies; didactics; early childhood education; systematic review.

**Sumario:** 1. Introducción. 2. Método. 2.1 Planteamiento del problema y objetivos 2.2 Estrategias de búsqueda. 2.3 Criterios de selección y calidad. 2.4 Proceso de selección de estudios y codificación de la información. 2.5 Tratamiento y análisis de datos. 3. Resultados. 4. Discusión y conclusiones. 5. Referencias bibliográficas.

**Cómo citar:** Hurtado-Mazeyra, A.; Condori-Yucra, N.; Ponce-Alvarez, E.; Limaymanta, C.H.; Suárez-Guerrero, C. (2024). Uso didáctico de la Realidad Aumentada en la Educación Infantil: Una revisión sistemática. *Revista Complutense de Educación* 35(3), 515-528

## 1. Introducción

En el marco de la Educación 4.0, que es una extensión de la cuarta revolución industrial en la educación el supuesto que la innovación tecnológica está cambiando la educación es un desafío. Como consecuencia, los espacios educativos comenzaron a incorporar en las aulas tecnologías para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante una asimilación activa de los estudiantes apoyada en herramientas tecnológicas (Gómez et al., 2020).

Entre las tecnologías emergentes producto de esta transformación destaca la Realidad Aumentada (RA en adelante). En la actualidad se han desarrollado investigaciones sobre su uso en distintos niveles educativos, desde infantil hasta superior. Estas investigaciones se han efectuado en distintos campos educativos como: ciencias naturales, ingenierías, ciencias sociales y humanidades (Sirakaya & Alsancak, 2018). Sin embargo, su aplicación se ha centrado con mayor frecuencia en niveles superiores, mientras que su aplicación en educación infantil es limitada, por lo que resulta ser un grupo potencial para explorar (Cabero et al., 2016; Sirakaya & Alsancak, 2018; Zulhaida & Abdul, 2018; Gómez et al., 2020; Pan et al., 2021; Aydoğdu & Kelpsiene, 2021).

El término RA fue acuñado por Caudell y Mizell en 1992, como la tecnología que permitía a los usuarios incrementar el campo visual a través del uso de la tecnología de visualización (Garzón & Acevedo, 2019). Según Hugues et al. (2011) la RA es un subtipo de realidad mixta que puede ser concebida como un espacio de conexión entre un entorno virtual y uno real donde el usuario puede realizar acciones sensoriales, motoras, así como cognitivas con la finalidad de producir un espacio sintético o acrecentar las captaciones de un espacio real, teniendo en cuenta que la percepción esté orientada la acción (Cabero et al., 2016).

De otro lado, la didáctica es la ciencia teórico-normativa que orienta intencionalmente el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera óptima, en un entorno concreto e interactivo, con el propósito de alcanzar el desarrollo holístico del estudiante (Sevillano, 2004). Se divide en didáctica general, centrada en el estudio de los cimientos y fundamentos de esta ciencia, parte de una formulación holística de componentes que convergen en el acto didáctico y la didáctica especial enfocada en áreas de conocimientos específicos para conseguir que el proceso educativo sea pertinente (Casasola, 2020). La RA es un recurso tecnológico que brinda herramientas significativas para optimizar experiencias de aprendizaje. Sin embargo, el éxito de integrar las TIC en espacios educativos depende de las competencias del profesorado para estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera óptima (Fuentes et al., 2019; Robles & Zambrano, 2020; Hernández, 2017). La tecnología por sí sola no tiene un efecto mágico en la mejora de las prácticas docentes, su eficacia está supeditada a la aplicación didáctica que realiza el docente al planificar, enseñar y evaluar, elaborando y empleando recursos y materiales didácticos que fomenten la calidad de la enseñanza-aprendizaje y la innovación, consolidando un aprendizaje significativo en base a lo tecnológico (Hernández, 2017).

Por otra parte, la innovación es un elemento imprescindible en el uso de las TIC. En el campo educativo se habla de una innovación educativa como acciones programadas que generan cambios en la institución, la innovación pedagógica como cambios en la planificación, concreción de la política, modelos de relaciones e infraestructura y la innovación didáctica que son modificaciones que se implantan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se vinculan con cambios del contenido curricular, métodos, estrategias, recursos, procedimientos o técnicas de evaluación para aproximar los procesos de modelos pedagógicos, educativos y demandas de la sociedad (Macanchí et al., 2020). Estas tres innovaciones están íntimamente enlazadas con la práctica. En este sentido las habilidades de enseñanza deben manifestar la capacidad innovadora en el uso de las TIC para optimizar el entorno de aprendizaje, promover la alfabetización tecnológica, la indagación y creación de conocimientos en los estudiantes (Robles & Zambrano, 2020).

La RA se apoya en diversos enfoques pedagógicos como: el aprendizaje constructivista caracterizado porque los estudiantes participan de manera intensa con tareas, conceptos y recursos que examinan mediante la exploración y análisis de datos que brinda la RA; el aprendizaje situado que impulsa la contextualización de experiencias educativas, conduciendo el mundo real al aula; el aprendizaje basado

en juegos que facilita un aprendizaje inmersivo en juegos mediante espacios auténticos y realistas de formación y el aprendizaje inductivo que permite captar datos electrónicamente para análisis futuros y entregar prototipos virtuales en un entorno real que son simplemente manipulables (Bower et al., 2014; Cabero et al., 2016). Su implementación conlleva al uso de distintos tipos de RA. Cabero et al. (2016) plantea una tipología según las características del componente de RA. A partir del componente físico se ubica el nivel 1: Un patrón artificial en blanco y negro, el nivel 2: una imagen, en el nivel 3: una entidad 3D, en el nivel 4: un punto del planeta determinado por sus coordenadas GPS, y en el nivel 5: la huella termal.

Los estudios sobre RA han demostrado que es un recurso eficaz en la educación, porque incrementa niveles de aprendizaje propiciando una enseñanza más activa y atractiva, facilita la comprensión de fenómenos y conceptos complejos, aumenta la motivación y participación, el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas, favorece la comunicación a través de tareas colaborativas, el aumento de actitudes positivas hacia las materias y el desarrollo del pensamiento creativo (Cabero et al., 2016; Sirakaya & Alsancak, 2018; Gómez et al., 2020; Hanafi et al., 2021; Pan et al., 2021; Aydoğdu & Kelpsiene, 2021). Todos estos hallazgos, no obstante, siempre hay que tomarlos como parte del contexto y las condiciones donde se estudian.

De igual manera su empleo en la educación infantil ha resultado ser efectivo, pues permite a los niños aprender palabras, comprender historias, incrementa su motivación, posibilita la adquisición de un segundo idioma, aumentan su rendimiento académico, mejoran habilidades sociales, artísticas y matemáticas (Rebaque et al., 2021; Aydoğdu & Kelpsiene, 2021; Fan et al., 2020).

Por otro parte, las investigaciones de Revisión Sistemática sobre la RA se enfocaron principalmente en tendencias de la RA en Educación (Sirakaya & Alsancak, 2018), las ventajas, beneficios y retos (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018), su impacto en la eficacia de aprendizajes (Garzón & Acevedo, 2019) el papel que juega en la motivación estudiantil (Gómez et al., 2020).

No obstante, en la búsqueda de la literatura se encontró tres estudios sobre RA en educación infantil: i) "Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad Aumentada en Educación Infantil", brinda un panorama general de cómo se ha implementado la RA en este nivel a través de la evolución, metodologías, técnicas y actividades así como la actitud de los estudiantes ante este recurso (Rebaque et al., 2021); ii)"The current trends of augmented reality in early childhood education", que da a conocer trabajos existentes sobre RA, las ventajas, los temas más utilizados, los tipos de RA, dispositivos empleados, muestras de investigación y métodos de recopilación de datos aplicados (Zulhaida & Abdul, 2018) y iii)"Augmented Reality for Early Language Learning: A Systematic Review of Augmented Reality Application Design, Instructional Strategies and Evaluation Outcomes", cuyo propósito fue comprender factores potenciales interrelacionados del diseño de las aplicaciones de RA que estimulan la adquisición temprana del lenguaje en estudiantes (Fan et al., 2020).

Los estudios de revisiones sistemáticas de RA limitados a educación infantil ponen en evidencia la necesidad de comprender la RA con mayor profundidad y detalle desde un enfoque distinto al uso general para tener un panorama sobre las potencialidades y dilemas de su aplicación didáctica y diseñar espacios de aprendizaje más eficaces, participativos, atractivos e interesantes para el fomento de la curiosidad intelectual de los estudiantes (Alper et al., 2021).

## 2. Método

Este estudio siguió un proceso de investigación riguroso de revisión sistemática basado en la propuesta metodológica PRISMA 2020 (Page et al., 2021). Este procedimiento comprendió los siguientes pasos: en primer lugar, la identificación de la literatura relevante para el estudio, seguidamente se procedió a realizar el cribado de estudios aplicando criterios predeterminados por los investigadores, luego se clasificó los estudios seleccionados a través de métodos, códigos y temáticas determinados por autores y finalmente, se definió los estudios para su revisión y análisis según los objetivos.

### 2.1. Planteamiento del problema y objetivos

A partir del panorama actual sobre los usos educativos de la RA, en este trabajo se plantea como objetivo general analizar el uso didáctico de la RA en la Educación Infantil, siendo los objetivos específicos los siguientes:

- OI0: Describir las características de los estudios respecto a áreas curriculares, edades de participantes, ubicación geográfica y año de publicación.
- OI1: Examinar la finalidad de aprendizaje que se ha empleado didácticamente con RA en educación infantil.
- OI2: Determinar los enfoques educativos empleados con el uso didáctico de la RA en educación infantil.
- OI3: Identificar el tipo de RA, recursos y materiales que se han empleado didácticamente en la educación infantil.
- OI4: Exponer los hallazgos significativos del uso didáctico de la RA en estudiantes de educación infantil.

Los documentos que sirvieron como fuente provienen de cinco bases de datos electrónicas: Scopus y Web of Science se utilizaron como bases de datos bibliográficas por su amplia cobertura de revistas,

facilidad de búsquedas de palabras clave y tienen un carácter multidisciplinario. Mientras que ERIC, Dialnet y EBSCOhost incluyen principalmente literatura educativa, social y técnica (Çekin, B., Taşkın, 2022; Gamage et al., 2022). Por lo tanto, estas cinco fuentes de información garantizan la cobertura de las áreas de aplicación del tema objeto de estudio de esta revisión. La búsqueda se delimitó a la literatura publicada en los últimos doce años, 2010-2021 ya que los trabajos de RA son recientes y antes del 2010 poco significativos en número. Los descriptores de búsqueda que se emplearon fueron: “augmented reality”, “augmented reality AR” en combinación con los descriptores “early childhood education”, “preschool education” y “kindergarten” en el título, resumen y palabras clave. La ecuación de búsqueda específica que se aplicó en cada base de datos se detalla en la tabla 1.

## 2.2 Estrategias de búsqueda

Tabla 1. Ecuación de búsqueda en cada base de datos y los resultados obtenidos

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Resultados
ERIC	title:(“augmented reality” OR “augmented reality AR”) AND (“Early Childhood Education” OR “Preschool Education” OR Kindergarten)	258
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY ((“augment* reality” OR “augmented reality AR”) AND (“Early Childhood Education” OR “Preschool Education” OR “Kindergarten”))	111
Web Of Science	TS=((“augmented Reality” OR “augmented reality AR”) AND (“Early Childhood Education” OR “Preschool Education” OR “Kindergarten”))	64
Dialnet	((“realidad aumentada” OR “realidad aumentada RA”) AND (“Educación infantil” OR “Educación preescolar” OR “Jardín de infancia” ))	95
EBSCOhost	((“augmented Reality” OR “augmented reality AR”) AND (“Early Childhood Education” OR “Preschool Education” OR “Kindergarten”))	41

## 2.3 Criterios de selección y calidad

Para filtrar los estudios se aplicaron criterios de inclusión y exclusión:

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión formulados

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> <li>Artículos científicos o conference papers publicados en Scopus, Web of Science, ERIC, Dialnet y EBSCOhost entre los años 2010-2021.</li> <li>Estudios en idioma español, inglés o portugués.</li> <li>Estudios que evidencian el uso didáctico de la RA en estudiantes de infantil.</li> <li>Estudios disponibles a texto completo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conferencias, revisiones sistemáticas, mapeos, tesis, libros o capítulos de libros.</li> <li>Estudios no enfocados en el campo educativo.</li> </ul>

Por otro lado, para reducir la cantidad de sesgos en los estudios, se plantearon criterios de calidad a través de una lista de verificación con tres indicadores: ¿se encuentran claramente especificados los objetivos de investigación en relación al uso didáctico de la RA en estudiantes de educación infantil?, ¿se describe el diseño de investigación para lograr alcanzar los objetivos propuestos? y ¿se evidencia en los resultados respuestas adecuadas a los objetivos planteados en la investigación? Los estudios que cumplían con todos los criterios procedían a ser unidades de análisis.

## 2.4 Proceso de selección de estudios y codificación de la información

Para realizar el análisis temático, se realizó el análisis de las unidades con la finalidad de seleccionar aquellos artículos que cumplían con los criterios de inclusión. Para este proceso se empleó el gestor bibliográfico Zotero para procesar los estudios de las bases de datos. Posteriormente, se registraron en una hoja de cálculo Excel consignando el título del artículo, tipo, DOI, año de publicación, idioma y resumen, y se eliminaron los estudios duplicados. Luego de aplicar criterios de exclusión e inclusión, los estudios pasaban a ser sometido a prueba por todos investigadores para tener consenso en la selección y subyugarlos a los criterios de calidad.

Al menos 2 de los investigadores extrajeron los datos de manera independiente, y para ello se usó un formato estándar donde se condensaron las variables y categorías de análisis: Características de los estudios: área curricular, año de publicación, edad de los participantes, ubicación geográfica, enfoques pedagógicos, finalidad de aprendizaje, tipo de realidad, materiales o recursos y hallazgos significativos. En el dataset en Excel se muestra el instrumento con las categorías de análisis. Disponible en el siguiente enlace: <https://zenodo.org/record/7756031#.ZBmtldJnUOE>

## 2.5 Tratamiento y análisis de datos

A raíz de la aplicación de la estrategia de búsqueda se recuperaron 569 estudios, los cuales fueron sometidos a un proceso de normalización de metadatos y eliminación de documentos duplicados. La muestra final

para la revisión sistemática quedó compuesta por 20 artículos. En la figura 1 se observa el diagrama de flujo PRISMA que detalla el proceso de ubicación inicial hasta la prueba final.

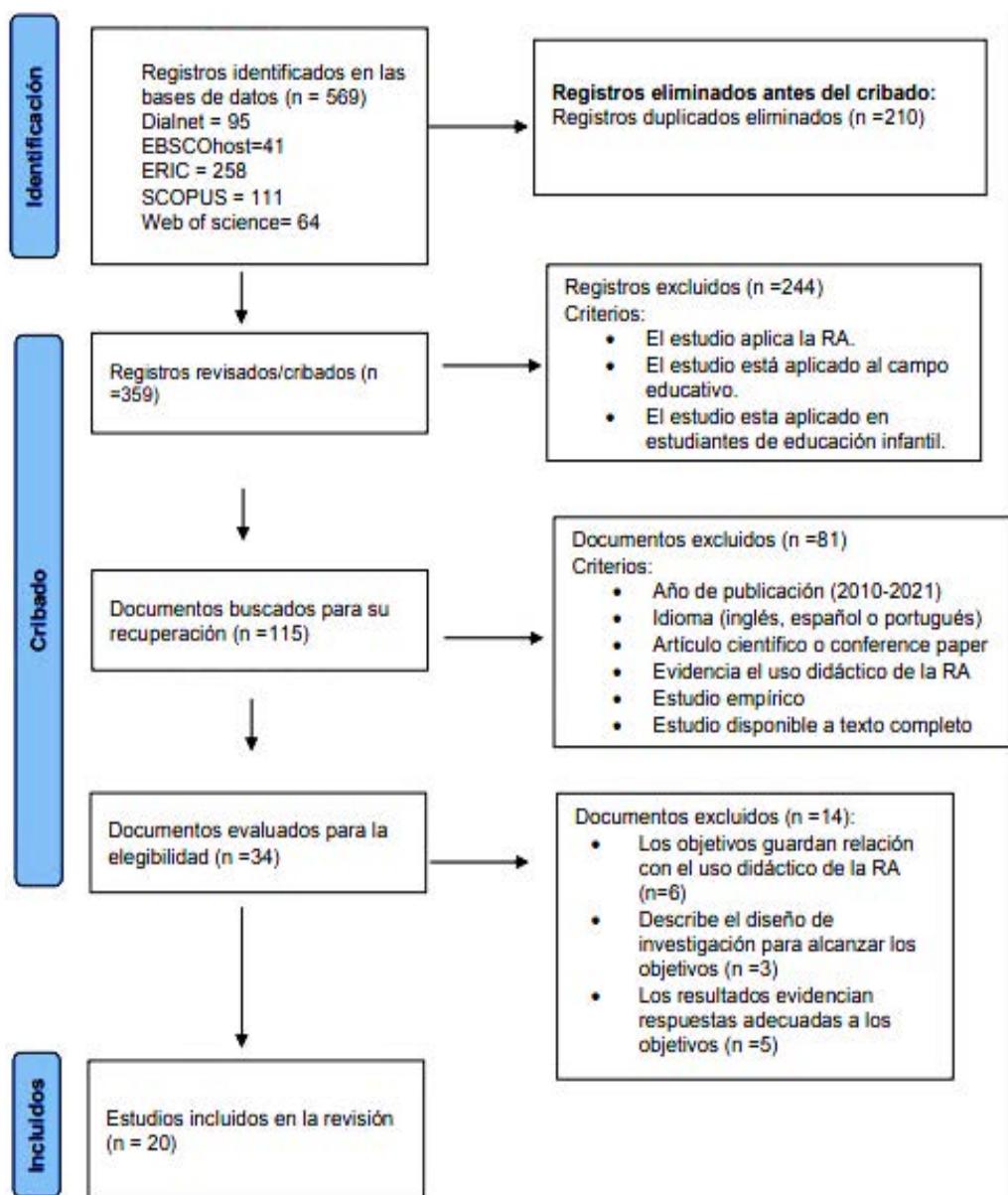


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Nota. Elaboración propia a partir de la declaración PRISMA 2020

### 3. Resultados

A partir del análisis de los estudios se procedió a elaborar los fundamentos que respondan a los objetivos de investigación.

#### O10: Describir las características de los estudios respecto a las áreas curriculares, edades de participantes, ubicación geográfica y año de publicación

En la Figura 2 se resumen las características de los estudios revisados. En primer lugar, se visualiza las áreas curriculares aplicadas, los estudios se focalizaron principalmente en el área de inglés 25% (5), al igual que en integración de áreas (25%), seguido por una ligera diferencia entre áreas de comunicación 20% (4) y matemática 20% (4) y en menor proporción encontramos el área de expresión artística con 10% (2).

Por otro lado, se observa las características etarias. Se muestra que los investigadores aplicaron más estudios en niños de 5 a 6 años con 7 (35%), mientras que la edad menos frecuente fue de 3 y 4 años con 1 (5%) estudio. También se exhibe que 4 (20%) investigaciones se enfocaron en edades de 4 a 5 años, 3 (15%) comprendieron edades entre 3 y 6 años. Asimismo, se expone que hay 5 (25%) estudios que no especifican edad.

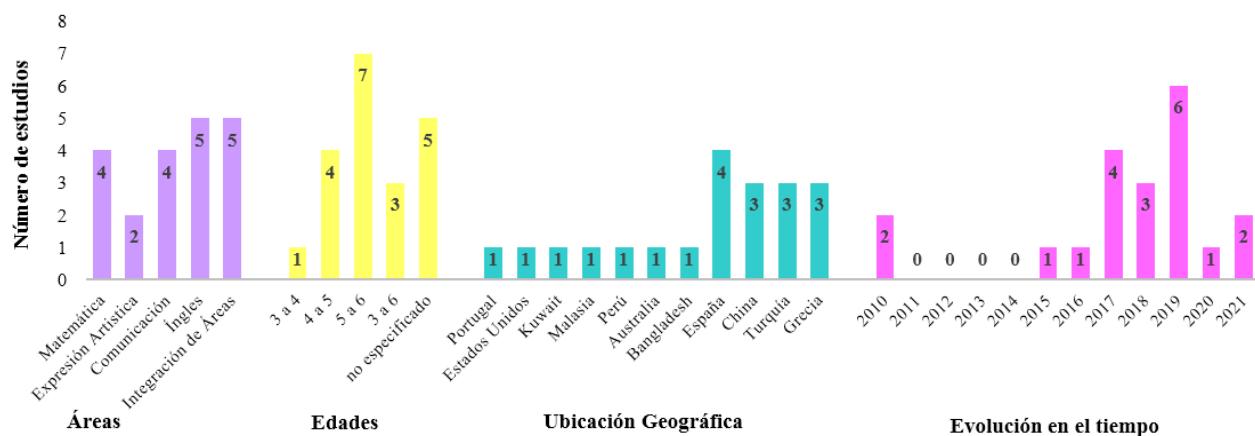


Figura 2. Características de los estudios revisados

Por otra parte, se detalla el espacio geográfico. Se muestra que los estudios se llevaron a cabo en distintos continentes como: Europa, Asia América y Oceanía. España con 4 (20%) estudios fue el país que concentró mayor cantidad de investigaciones, seguido por una ligera diferencia por China, Turquía y Grecia con 3 (15%) estudios cada uno. Los países de Estados Unidos, Kuwait, Portugal, Malasia, Perú, Australia y Bangladesh aportando con un 5% cada uno.

Finalmente, se visualiza el periodo de tiempo de publicación de los estudios que corresponde a la búsqueda de 12 años (2010-2021). El 10% (2) se publicaron el año 2010. Entre los años 2011 al 2014 no se encuentran estudios enfocados en la temática. Sin embargo, a partir del 2015 empieza a crecer ligeramente con un 5% (1) al igual que en el año 2016 con 5% (1). En el 2017 comienza a crecer considerablemente con un 20% (4) y en el 2018 sufre un ligero descenso del 5 % (1). En el 2019 se da crecimiento significativo, se concentró la mayor cantidad de publicaciones, llegando a su máximo apogeo con un 30%, (6), pero es en el año 2020 decaen considerablemente las publicaciones con un 5% (1) debido a la pandemia del SARS-CoV-2 (covid-19) que limitó las investigaciones. En el 2021 se demuestra un ligero crecimiento del 10% (2), se prevé una tendencia de crecimiento en años posteriores.

### OI1: Examinar la finalidad de aprendizaje que se ha empleado didácticamente con RA en educación infantil.

La Tabla 3 expone la finalidad de aprendizaje del uso de la RA. El análisis de los estudios evidencia que las áreas curriculares más aplicadas son: inglés, comunicación y matemática.

El área de inglés tuvo como principal objetivo el desarrollo de componentes lingüísticos: fonéticos, semánticos y gramaticales, se impulsó primordialmente la adquisición y comprensión de nuevo vocabulario, pronunciación correcta de palabras, aprendizaje de letras del alfabeto y asimilación de la fonética de palabras mediante el método consonante-vocal-consonante. En el área de comunicación las metas de aprendizaje se enfocaron en el desarrollo de habilidades lingüísticas, fomentando el aprendizaje de letras del alfabeto, la comprensión lectora de historias y la producción de cuentos. En el área de matemática, el propósito de aprendizaje estuvo orientado al desarrollo del concepto de secuencia, reconocimiento de figuras 2D y 3D, el desarrollo de habilidades y pensamiento espacial. También encontramos el área de educación artística que buscó fundamentalmente desarrollar la pintura y la música (los ritmos en la música, tono de voz, comprensión del significado de las letras, estructura de la canción, instrumentos musicales y expresión corporal).

Finalmente, se visualiza estudios de integración de áreas, que abordaron más de un área curricular con distintas finalidades de aprendizaje como la aplicación del aprendizaje inmersivo para desarrollar diversas inteligencias, la promoción del juego simbólico en niños con trastorno del espectro autista (TEA), la estimulación de conductas colaborativas, identificación de animales, aprendizaje del alfabeto, las vocales y números.

Tabla 3. La finalidad de aprendizaje de la RA en educación infantil

Área	Estudio	Año de publicación	Autores	Finalidad de aprendizaje
Inglés	Una experiencia de aplicación de Realidad Aumentada para el Aprendizaje del Inglés en Educación Infantil	2017	Aguirretoitia Martínez, Amaia; López Benito, Jorge R.; Artetxe González, Enara; Bilbao Ajuria, Estibaliz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición y comprensión de nuevo vocabulario.</li> <li>• Producción lingüística</li> <li>• Estimulación de estructuras fonéticas y gramaticales.</li> </ul>
	Integration of Augmented Reality in the Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education	2019	Redondo, Beatriz; Cárdenas-Gutiérrez, Ramón; González-Calero, José Antonio; Sánchez Ruiz, Raquel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de nuevo vocabulario por descubrimiento.</li> <li>• Pronunciación correcta de palabras aprendidas</li> </ul>
	Using Augmented Reality Flashcards to Learn Vocabulary in Early Childhood Education	2019	Ruo Wei Chen and Kan Chan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje de nuevo vocabulario</li> </ul>
	The Effectiveness of Using Augmented Reality Apps in Teaching the English Alphabet to Kindergarten Children: A Case Study in the State of Kuwait	2017	Safar, Ammar H.; Al-Jafar, Ali A.; Al-Yousefi, Zainab H.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de letras del alfabeto.</li> </ul>
	Interactive English Phonics Learning for Kindergarten Consonant-Vowel-Consonant (CVC) Word Using Augmented Reality	2017	Sidi, J.; Yee, L.F.; Chai, W.Y.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asimilación de la fonética inglesa en palabras consonante-vocal-consonante</li> </ul>
Comunicación	Introducing Augmented Reality in Early Childhood Literacy Learning	2021	Pan, Zilong; López, Mary Frances; Li, Chenglu; Liu, Min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimulación del proceso de lectoescritura.</li> <li>• Aprendizaje del alfabeto para estimular la rapidez al nombrar letras.</li> </ul>
	Are Augmented Reality Picture Books Magic or Real for Preschool Children Aged Five to Six?	2016	Yilmaz, Rabia M.; Kucuk, Sevda; Goktas, Yuksel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de comprensión lectora de historias.</li> <li>• Promoción de una actitud positiva hacia la lectura.</li> </ul>
	Artful thinking and augmented reality in kindergarten: Technology contributions to the inclusion of socially underprivileged children in creative activities	2018	Antonia, D.; Evgenia, R.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimulación de la producción lingüística en la creación de historias.</li> </ul>
	Augmented reality-based assistive technology for handicapped children	2010	Lin, C.-Y.; Chao, J.-T.; Wei, H.-S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje de sonidos comunes en estudiantes con necesidades educativas especiales.</li> </ul>
Matemática	La importancia de enseñar secuenciación en edades tempranas: una puerta al desarrollo de competencias STEM	2021	Medina, Daniel Macías; Valencia, Liliana Patricia Santacruz; Gómez, Javier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo y comprensión del concepto de secuenciación.</li> </ul>
	The effect of augmented reality activities on improving preschool children's spatial skills	2018	Gecu-Parmaksız, Zeynep; Delalioglu, Ömer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo de figuras geométricas (2D y 3D) en el desarrollo de habilidades espaciales.</li> </ul>
Matemática	Augmented reality-based virtual manipulatives versus physical manipulatives for teaching geometric shapes to preschool children	2020	Gecu-Parmaksız, Zeynep; Delalioglu, Ömer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de figuras geométricas 2D y 3D.</li> </ul>
	Young children's use of an augmented reality sandbox to enhance spatial thinking	2019	George, Rhys; Howitt, Christine; Oakley, Grace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del pensamiento espacial.</li> </ul>

Área	Estudio	Año de publicación	Autores	Finalidad de aprendizaje
Educación Artística	Using Augmented Reality in early art education: a case study in Hong Kong kindergarten	2015	Huang, Yujia; Li, Hui; Fong, Ricci	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de actividades de dibujo y pintura.</li> </ul>
	Augmented reality and QR codes for teaching music to preschoolers and kindergarteners: Educational intervention and evaluation	2019	Preka, G.; Rangoussi, M.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendizaje de elementos de la música.</li> </ul>
Integración de áreas	Aprendizaje inmersivo y desarrollo de las inteligencias múltiples en Educación Infantil a partir de un entorno interactivo con realidad aumentada	2019	Piñeiro, María del Rosario Neira; Pérez, María Esther del Moral; Coto, Inés Fombella.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación del aprendizaje inmersivo para el desarrollo de inteligencias múltiples.</li> </ul>
	Augmented reality and the symbolic play of pre-school children with autism	2018	Kotzageorgiou, M.; Kellidou, P.-M.; Voulgari, I.; Nteropoulou-Nterou, E	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del juego simbólico en niños con trastorno espectro autista.</li> </ul>
	Fostering Collaboration in Kindergarten through an Augmented Reality Game	2021	Campos, Pedro; Pessanha, Sofia; Jorge, Joaquim	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de animales y entornos en los que viven.</li> <li>Estimulación de conductas de colaboración respetuosa.</li> </ul>
	Augmented Reality in Education: A Study on Preschool Children, Parents, and Teachers in Bangladesh	2019	Mohammad Fahim Abrar; Md. Rakibul Islam; Md. Sabir Hossain; Mohammad Mainul Islam and Muhammad Ashad Kabir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento de animales por las características físicas y auditivas que presentan.</li> <li>Aprendizaje de letras del alfabeto Bengali.</li> </ul>
	Educational Mobile Application of Augmented Reality Based on Markers to Improve the Learning of Vowel Usage and Numbers for Children of a Kindergarten in Trujillo	2017	Cieza, E.; Lujan, D.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y comprensión de números del 1 al 10.</li> <li>Mejora la comprensión del uso de vocales.</li> </ul>

## OI2: Determinar los enfoques educativos empleados con el uso didáctico de la RA en educación infantil.

En la Figura 3 se muestran los enfoques pedagógicos que emplea la RA. Se evidencia que el 70% (10) abarcaron únicamente el enfoque constructivista que fomenta en los estudiantes un aprendizaje activo, ya que ellos son constructores de sus propios aprendizajes al manipular, explorar, tomar decisiones para resolver problemáticas planteadas, comprender conceptos etc., promoviendo aprendizajes más significativos. También están presentes estudios que combinaron más de un enfoque pedagógico donde se visualiza que el 10% (2) aplicaron tanto el aprendizaje constructivista como el aprendizaje situado, mientras que el 10 % (2) optaron por incorporar el aprendizaje constructivista y el aprendizaje basado en juegos y un 10% (2) entrelazó el aprendizaje constructivista, el aprendizaje situado y el aprendizaje basado en juegos. Por último, se observa que ningún estudio empleó el enfoque del aprendizaje inductivo debido a la complejidad de procesos y demandas cognitivas que implica, poco pertinente para aplicarlos en estudiantes de infantil.

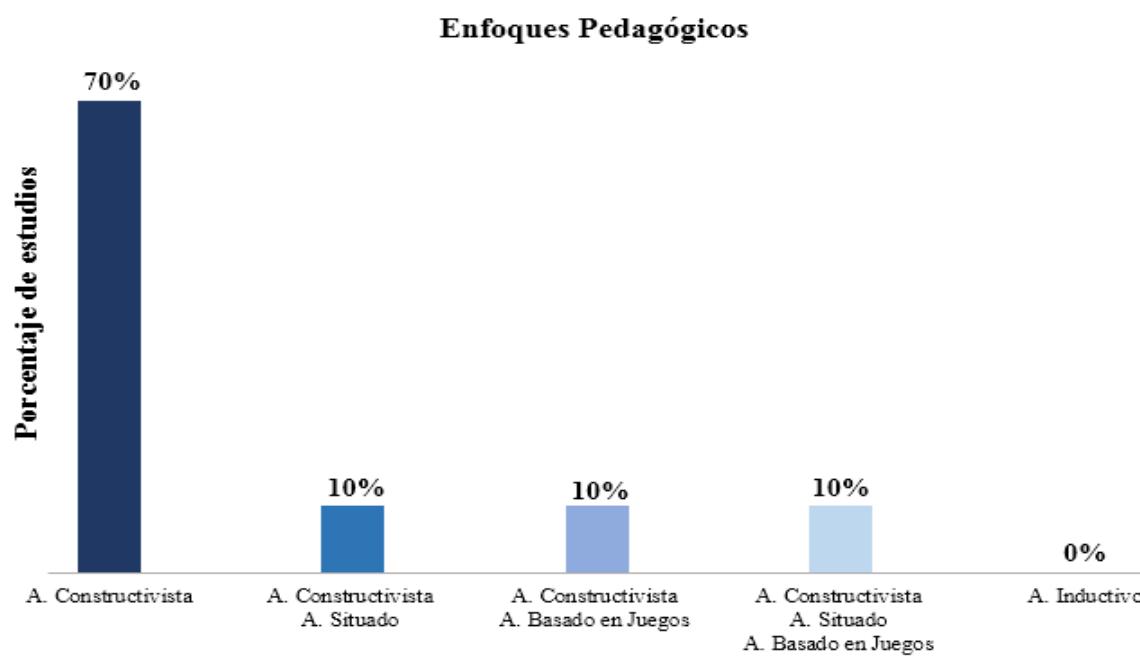


Figura 3. Enfoques pedagógicos de la RA en educación infantil

**OI3: Identificar el tipo de RA, recursos y materiales que se han empleado didácticamente en la educación infantil.**

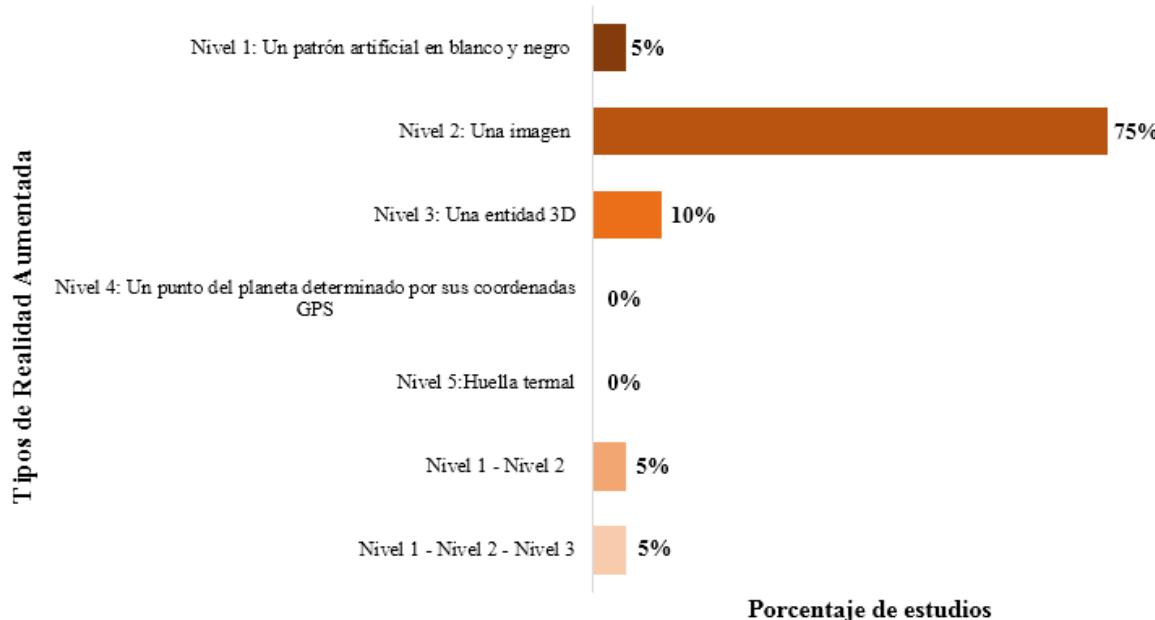


Figura 4. Tipos de Realidad Aumentada

En la Figura 4 se visualizan los tipos de RA según plantea Cabero et al. (2016). Se muestra que el 5% (1) de estudios aplicó el nivel 1, que hace referencia a un patrón artificial en blanco y negro, que en los estudios fueron códigos QR, también se observa que el 75% (15) prefirió emplear el nivel 2, que consiste en uso de imágenes. En el nivel 3 solo el 10% (2) optó por emplear objetos (3D). Se evidencia ningún estudio en nivel 4, que emplea coordenadas GPS (0%) y en el nivel 5 (uso de la huella termal), al ser niveles complejos y poco pertinentes para infantil. Asimismo, se observa que el 5% (1) de estudios eligió combinar el nivel 1 y 2. Finalmente se evidencia que el 5% (1) aplicó tres tipologías: el nivel 1(códigos QR), 2 (imagen) y 3 (entidad 3D).

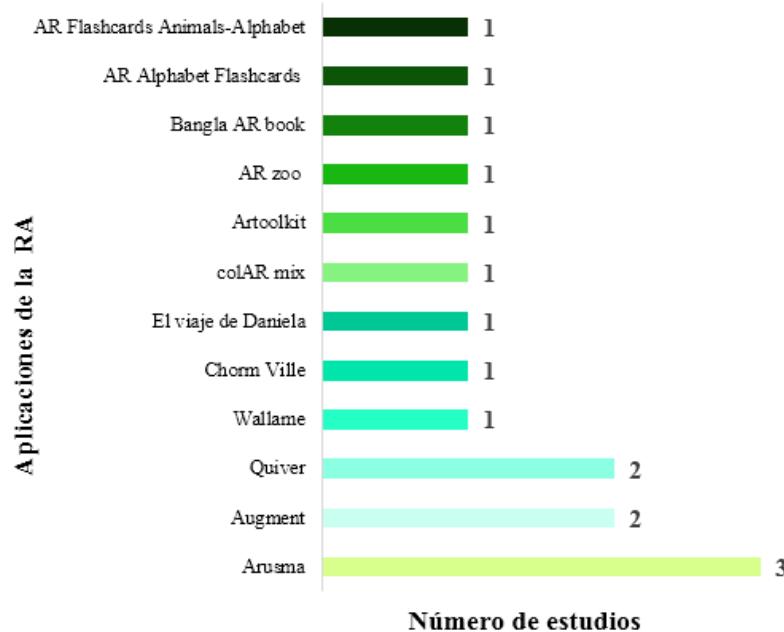


Figura 5. Aplicaciones de RA

Por otro lado, en la Figura 5 se observa las aplicaciones que emplearon 13 de los 20 estudio. Se visualiza que el 18.75% (3) de los estudios utilizaron Arusma, mientras que el 12.5% (2) tomaron en cuenta la Augment y Quiver. Finalmente se observa que el 6.25% (1) empleó aplicaciones como: Wallame, Chorm Ville, EL viaje de Daniela, colAR mix, Artoolkit, AR zoo, Bangla AR book, AR Alphabet Flashcards, AR Flashcards Animals - Alphabet.

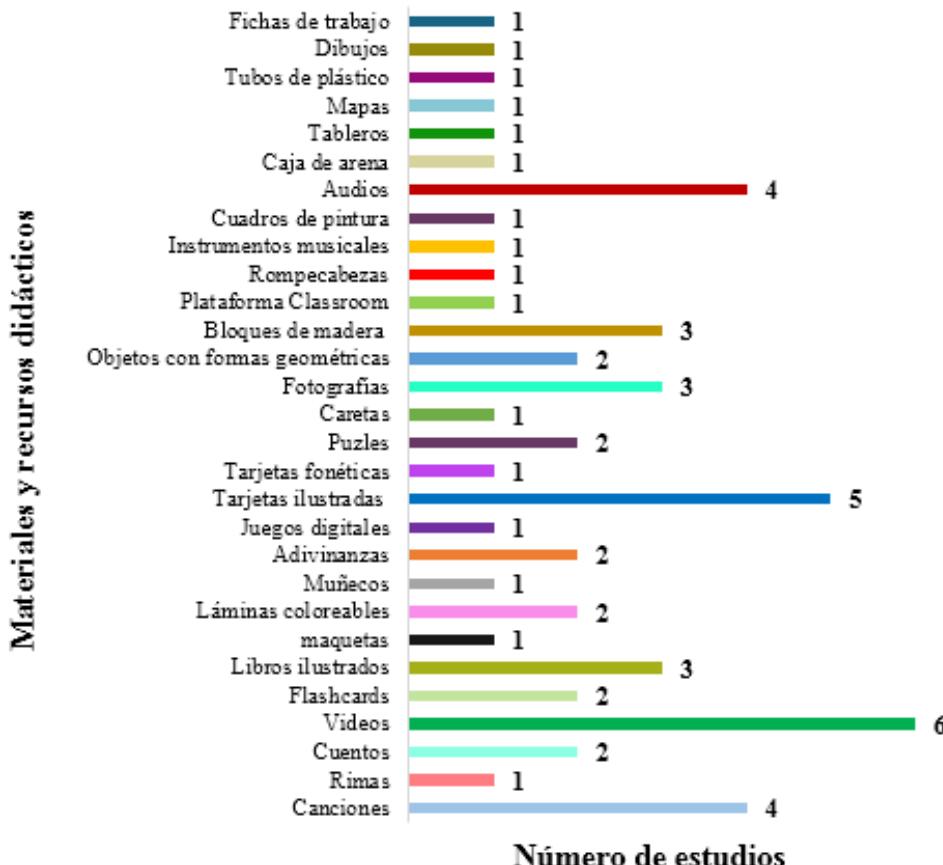


Figura 6. Materiales y recursos empleados

En la figura 6 se muestran los materiales y recursos didácticos que han servido como soporte para la aplicación del RA en infantil. Los materiales más empleados fueron videos con 6 estudios, seguido por tarjetas ilustradas con 5 y canciones y audios con 4 estudios. También se visualiza que 3 estudios emplearon libros ilustrados, fotografías y bloques de madera. De igual manera se utilizó objetos con formas geométricas, puzzles, adivinanzas, láminas coloreables, flashcards y cuentos en 2 estudios. Finalmente, se observa que en menor proporción se empleó otros materiales como fichas de trabajo, dibujos, tubos de plástico, mapa, etc.

#### **OI4: Exponer los hallazgos significativos del uso didáctico de la RA en estudiantes de educación infantil.**

En la Tabla 5 se detallan hallazgos más significativos de los estudios analizados. En el área de inglés, la RA mejora el aprendizaje del idioma, favorece la adquisición de nuevo vocabulario, la comprensión y producción en lengua inglesa, intensifica la motivación e impulsa una buena socialización entre compañeros. Por otra parte, en el área de comunicación, se encontró que la RA promueve la alfabetización, mejora la comprensión lectora, propicia la producción de cuentos y optimiza la motivación para adquirir habilidades de lectura y escritura. En el área de matemática la RA fomenta el desarrollo del concepto de secuenciación, facilita la comprensión de figuras geométricas y desarrolla habilidades espaciales, también incrementa la motivación. En el área educación artística desarrolla la imaginación, propicia el aprendizaje de la música, incentiva la participación y disfrute de actividades artísticas y el desarrollo de habilidades colaborativas e interacción social. Finalmente, en áreas integradas se encontró que la RA, potencia el desarrollo de inteligencias múltiples, promueve el aprendizaje inmersivo, involucra a niños con TEA en el juego simbólico, mejora el aprendizaje de conceptos. Sin embargo, también se encontró que la RA tiene ciertas limitaciones como son: no puede ser aplicado en grandes muestras, requiere necesariamente de recursos específicos para su aplicación con infantes, en algunas ocasiones se puede presentar la dificultad para reconocer los marcadores, demanda que los docentes posean determinados conocimientos para su aplicación, pueden presentar problemas técnicos y de usabilidad, además de producir cierta ansiedad en los niños por ser un recurso novedoso.

**Tabla 5. Hallazgos significativos del uso didáctico de la RA**

Áreas	Potencialidades	Limitaciones
Inglés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilita la adquisición del nuevo vocabulario, la comprensión y producción en lengua inglesa.</li> <li>Mejora el aprendizaje del inglés.</li> <li>Incrementa niveles de motivación.</li> <li>Aumenta las relaciones positivas entre compañeros.</li> <li>Favorece el aprendizaje significativo del alfabeto inglés.</li> <li>Fomenta el aprendizaje del sonido fonético de letras.</li> <li>Mejora las relaciones socio-afectivas entre compañeros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se puede aplicar con un número elevado de estudiantes.</li> <li>Necesita determinados recursos para el desarrollo y utilización en el aula.</li> <li>Pueden presentar ciertas dificultades para reconocer el marcador por el pulso inestable de los niños.</li> <li>Requiere que docentes estén capacitados para su aplicación.</li> <li>Se pueden suscitar problemas técnicos y de usabilidad por ser una tecnología emergente.</li> <li>Necesita de un espacio con buena iluminación para reconocer los marcadores.</li> </ul>
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora las habilidades para nombrar letras rápidamente.</li> <li>Desempeña un papel positivo en la potenciación de la alfabetización.</li> <li>Mejora la motivación para adquirir habilidades de lectura y escritura.</li> <li>Optimiza la capacidad de comprensión lectora.</li> <li>Potencia los niveles de participación en la creación de cuentos.</li> <li>Favorece la identificación de sonidos cotidianos y sus correspondientes acciones en niños con NEE.</li> </ul>	
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilita la comprensión del concepto de secuenciación.</li> <li>Aumenta la motivación.</li> <li>Mejorar la visualización espacial y orientación espacial.</li> <li>Potencia la eficaz comprensión de formas geométricas.</li> <li>Desarrolla efectos positivos en las habilidades espaciales.</li> </ul>	
Educación Artística	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomenta la participación y disfrute de actividades artísticas.</li> <li>Desarrolla la imaginación de los niños.</li> <li>Despierta y mantiene el interés durante el proceso de aprendizaje.</li> <li>Favorece el aprendizaje de la música.</li> <li>Mejora las habilidades cognitivas, de colaboración e interacción social.</li> </ul>	

Áreas	Potencialidades	Limitaciones
Integración de áreas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencia el desarrollo de inteligencias múltiples.</li> <li>Fomenta un aprendizaje inmersivo.</li> <li>Compromete a los niños con TEA en el juego simbólico específicamente en las subcategorías de "sustitución sin objetos" y "sustitución simple".</li> <li>Promueve la participación del estudiante. Mejora el nivel de aprendizaje de vocales y números.</li> <li>Eleva los niveles de motivación.</li> <li>Potencia el aprendizaje de conceptos sencillos.</li> <li>Fomenta comportamientos e interacciones de colaboración entre niños.</li> <li>Entender y memorizar los contenidos con facilidad.</li> <li>Promueve el aprendizaje del idioma.</li> </ul>	

#### 4. Discusión y conclusiones

En primera instancia, lo que deja claro esta revisión sistemática es que la RA, lejos de ser una prótesis tecnológica que se adhiera al aula, supone la creación de otro entorno educativo con características definidas y con retos didácticos propios (Suárez-Guerrero, 2021). Este trabajo, implican una reflexión diferente al enfoque tradicional de entender la tecnología actual como un mobiliario más en el aula, a uno donde la tecnología configura una ecología particular de aprendizaje (Jackson, 2014), en este caso, delimitada por el sistema tecnológico de RA.

De esta forma, la caracterización del uso didáctico de la RA en educación infantil, gracias a la búsqueda sistemática que aquí se realiza en torno a la finalidad de aprendizaje, los enfoques pedagógicos, el tipo de RA y los hallazgos significativos en el desarrollo de capacidades, permite tener una imagen de su impacto en la educación infantil, una línea de trabajo exigua, pero necesaria (Cabero et al., 2016; Aydoğdu & Kelpsiene, 2021). Esta imagen supone tener en cuenta los resultados de esta revisión sobre RA en educación infantil que se realizan con preferencia en áreas curriculares de inglés, especialmente sobre los componentes lingüísticos, en comunicación, donde destaca el aprendizaje de habilidades lingüísticas, y en matemática, donde se puede apreciar el trabajo centrado en la secuencia, el reconocimiento 2D y 3D y el pensamiento espacial. El enfoque pedagógico que, con gran diferencia, se emplea para usar la RA en educación infantil se puede caracterizar como constructivista que sugiere una experiencia más activa de aprendizaje a través de actividades de manipulación, exploración, toma de decisiones o comprensión de conceptos. El tipo de RA más empleada, según los estudios revisados infantil es el uso de imágenes, mientras que Arusma, Agument y Quiver son aplicaciones más usadas donde el formato de videos es frecuente. Ahora bien, entre los hallazgos más significativos que reportan estos estudios sobre el impacto de la RA en educación infantil se puede destacar lo siguiente: la RA favorecería el aprendizaje del idioma inglés a través del fomento del nuevo vocabulario, la comprensión y la producción en lengua inglesa; en el área de comunicación, la RA promovería la alfabetización en la primera infancia, mejora la comprensión lectora y la producción de cuentos; en el área de matemática se destaca el fomento de nociones de secuenciación, la comprensión de figuras geométricas y el desarrollo de habilidades espaciales. Destacando que, en las tres áreas hay una constante: la RA intensificaría la motivación de los estudiantes.

No obstante, esta imagen global no versa solo sobre aquello que puede o no hacer el docente o los alumnos con una tecnología como la RA, en el contexto del aula, es decir aula+RA, sino sobre qué pueden hacer -o no- en un entorno de aprendizaje particular delimitado por la configuración tecnológica que abre la RA. Esto no es baladí, ya que la RA no abre solo una respuesta a la pregunta ¿con qué aprender?, sino también sobre ¿dónde aprender? que influyen sobre el núcleo de la pregunta didáctica por el "cómo enseñar" Esto es, cuando se usa una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre una realidad física, como la RA, en el fondo, se está creando un entorno híbrido de aprendizaje (Suárez-Guerrero, & García Ruvalcaba, 2022) donde cabe replantear percepciones, roles y competencias en docentes y alumnos que deben ser articuladas por la visión pedagógica con que se demarca el uso educativo de la RA en el aprendizaje (Fuentes et al., 2019). El ámbito educativo híbrido que crea el uso de la RA en la educación, como deja entrever este estudio, amplía posibilidades y usos educativos en diversa magnitud, pero también impone la tarea de valorar el impacto de los nuevos espacios educativos que se generan en virtud de la hibridación de entornos (Bülow, 2022). Respecto a la RA no basta pensar solo en la mecánica adición de una herramienta novedosa de aprendizaje sino en el impacto de la creación de un entorno híbrido de aprendizaje.

El tema de la RA, al generar otro espacio educativo, abre una serie de núcleos de desarrollo pedagógico. Como señalan Wu et al. (2013), primero, quizá sea mejor empezar a ver la RA no solo como un artefacto, sino como un concepto complejo y, segundo, es necesario ver en la RA diversas posibilidades educativas que van, entre otras, sobre el desarrollo de contenido 3D, aprendizaje ubicuo, colaborativo y situado, experiencias de presencia, inmediatez e inmersión, visualización o reducción de aprendizaje formal e informal, así como además otros desafíos como sobrecarga cognitiva o la competencia necesaria para aprovechar este entorno. No obstante, como llaman la atención Law & Heintz (2021) respecto a la usabilidad de la RA, la edad

del estudiante no suele tomarse en cuenta como factor significativo para determinar la usabilidad o efecto de aprendizaje de diversas áreas del currículo y esta precisión es de suma importancia para determinar el uso didáctico en la etapa infantil. La usabilidad, esa cualidad que tiene un dispositivo o interfaz tecnológica para ser intuitiva, sencilla o agradable, es un tema descuidado en los trabajos revisados y debería ser un factor para evaluar el potencial de la RA en la etapa infantil.

Por ello, el aporte de este estudio está en encarar, con las potencialidades y limitaciones de la revisión sistemática (Page et al., 2021) y con las restricciones de no contar con patrones conceptuales unificados que permitan una comparación exacta entre propuestas didácticas con tecnología (Prieto, 2023), en entender que las propuestas tecnológicas en educación infantil, como la RA, están condicionadas a finalidades educativas particulares (de inglés, de comunicación, de matemáticas, de expresión artística y de integración), diseñadas con enfoques pedagógicos constructivista, de aprendizaje situado y aprendizaje basado en juegos, instrumentalizadas con RA de nivel 1 (patrón artificial en blanco y negro), el nivel 2 (imagen) y el nivel 3 (edad 3D), y, finalmente, que la RA podría estar detrás de la mejora de aprendizajes en torno a la adquisición de la lengua inglesa, la alfabetización temprana, la mejora de habilidades matemáticas, habilidades artísticas y la mejora en áreas integradas. Este es el panorama global que aporta este trabajo a la comprensión sobre cómo se articula la RA, como respuesta tecnológica, a las muchas preguntas que condicionan el diseño didáctico con tecnología. Quedando pendiente como líneas futuras de investigación la vinculación de la RA con otras tecnologías emergentes y los procesos de mediación en esta etapa infantil, que es particular.

## 5. Referencias bibliográficas

- Alper, A., Şengün Öztaş, E., Atun, H., Çınar, D., & Moyenga, M. (2021). A Systematic Literature Review towards the Research of Game-Based Learning with Augmented Reality. *International Journal of Technology in Education and Science*, 5(2), 224-244. <https://doi.org/10.46328/ijtes.176>
- Aydoğdu, F., & Kelpsiene, M. (2021). Uses of Augmented Reality in Preschool Education (Okul Öncesi Eğitimde Artırılmış Gerçekliğin Kullanımı). *International Journal of Technology in Education*, 5, 11-20.
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>
- Bülow, M. W. (2022). Designing Synchronous Hybrid Learning Spaces: Challenges and Opportunities. En E. Gil, Y. Mor, Y. Dimitriadi, & C. Köppe (Eds.), *Hybrid Learning Spaces* (pp. 135-163). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-88520-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-88520-5_9)
- Cabero Almenara, J., Casado Parada, I., & García Jiménez, F. (2016). *Realidad aumentada: Tecnología para la formación*. Síntesis. <https://visor.sintesis.com/Ebook/9788490778043>
- Casasola Rivera, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Comunicación*, 29(1), 38-51. <https://doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>
- Çeken, B., Taşkin, N. (2022). Multimedia learning principles in different learning environments: a systematic review. *Smart Learn. Environ.* 9, 19. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00200-2>
- Fan, M., Antle, A. N., & Warren, J. L. (2020). Augmented Reality for Early Language Learning: A Systematic Review of Augmented Reality Application Design, Instructional Strategies, and Evaluation Outcomes. *Journal of Educational Computing Research*, 58(6), 1059-1100. <https://doi.org/10.1177/0735633120927489>
- Fuentes, A., López, J., & 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>
- Gamage, S.H.P.W., Ayres, J.R. & Behrend, M.B. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *IJ STEM Ed* 9, 9. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x>
- Garzón, J., & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244-260. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.04.001>
- Gómez García, G., Rodríguez Jiménez, C., & Marín Marín, J. A. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *Alteridad: revista de educación*, 15(1 (enero-junio)), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- Hanafi, H. F. bin, Wong, K.-T., Adnan, M. H. B. M., Selamat, A. Z. B., Zainuddin, N. A. B., & Abdullah, M. F. N. L. B. (2021). Utilizing Animal Characters of a Mobile Augmented Reality (AR) Reading Kit to Improve Preschoolers' Reading Skills, Motivation, and Self-Learning: An Initial Study. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 15(24), Art. 24. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i24.26673>
- Hernandez, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Propósitos y Representaciones, 5(1), Art. 1. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Hugues, O., Fuchs, P., & Nannipieri, O. (2011). *New Augmented Reality Taxonomy: Technologies and Features of Augmented Environment* (pp. 47-63). [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6_2)
- Ibáñez, M.-B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109-123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Jackson, N. J. (2014). The concept of learning ecologies. In: Jackson N., Cooper G.B. (eds). *Life-wide learning, education and personal development e-book*. Lifewide Education. [http://www.lifewideebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter\\_a5.pdf](http://www.lifewideebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter_a5.pdf)
- Law, E. L.-C., & Heintz, M. (2021). Augmented reality applications for K-12 education: A systematic review from the usability and user experience perspective. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 30(C). <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100321>

- Macanchí Pico, M. L., Orozco Castillo, B. M., Campoverde Encalada, M. A., Macanchí Pico, M. L., Orozco Castillo, B. M., & Campoverde Encalada, M. A. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 396-403
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pan, Z., López, M. F., Li, C., & Liu, M. (2021). Introducing augmented reality in early childhood literacy learning. *Research in Learning Technology*, 29. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2539>
- Prieto, J. M. (2023). Metaanálisis sobre experiencias didácticas gamificadas en Educación Física. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 179-190. <https://doi.org/10.5209/rced.77254>
- Rebaque, B. R., Barrio, F. G., & Gértrudix-Barrio, M. (2021). Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad Aumentada en Educación Infantil. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 76, Art. 76. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2053>
- Robles Pihuave, C., & Zambrano Montes, L. C. (2020). Prácticas académicas basadas en las nuevas tecnologías para el desarrollo de ambientes creativos de aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(2), 50-61.
- Sevillano García, M. L. (2004). Didáctica en el siglo XXI: Ejes en el aprendizaje y enseñanza de calidad. McGraw-Hill Interamericana de España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=247028>
- Sirakaya, M., & Alsancak Sirakaya, D. (2018). Trends in Educational Augmented Reality Studies: A Systematic Review. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(2), 60-74. <http://dx.doi.org/10.17220/mojet.2018.04.005>
- Suárez-Guerrero, C. (2021). ¿Usar o habitar? Internet como entorno educativo. *Cuadernos de Pedagogía*, 522, 107-111.
- Suárez-Guerrero, C., & García Ruvalcaba, L. G. (2022). Presentación Ambientes híbridos de aprendizaje. *Sinéctica*, (58). [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2022\)0058/001](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2022)0058/001)
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Zulhaida Masmuzidin, M., & Abdul Aziz, N. A. (2018). The current trends of augmented reality in early childhood education. *The International Journal of Multimedia & Its Applications*, 10(06), 47-58. <https://doi.org/10.5121/ijma.2018.10605>