

Incidencia de la realidad aumentada en el desarrollo de competencias lectoras

Incidence of Increased Reality in the Development of Reading Skills

Laura-Ximena Roberto-García¹

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Tunja, Colombia
laura.roberto@uptc.edu.co

Fredy-Yesid Mesa-Jiménez²

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Tunja, Colombia
fredy.mesa@uptc.edu.co

Ariel-Adolfo Rodríguez-Hernández³

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Tunja, Colombia
ariel.rodriguez@uptc.edu.co

Cómo citar/ How to cite: Roberto, L., Mesa, F. & Rodríguez, A. (2024). Incidencia de la realidad aumentada en el desarrollo de competencias lectoras. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 19(1), 319 – 346. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2024v19n1.11410>

Resumen

Se presenta una revisión de trabajos de intervención centrados en el uso de la Realidad Aumentada (RA) en procesos de lectura y comprensión lectora, de lo cual emergieron las categorías: 1) Fomento de la lectura a través de libros interactivos con RA, 2) RA y comprensión lectora, 3) RA en comprensión lectora del inglés y del español como idioma extranjero y 4) RA y lectura para educación inclusiva. Se utilizó una metodología cualitativa con el método de revisión documental con las siguientes etapas: 1) delimitación y búsqueda en bases de datos científicas, 2) revisión, selección y clasificación de trabajos de investi-

Fecha de recepción: 14 de septiembre de 2023 Este es un artículo Open Access bajo la licencia BY-NC-SA
Fecha de evaluación: 30 de octubre de 2023 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)
Fecha de aceptación: 7 de diciembre de 2023 Published by Universidad Libre

- 1 Licenciada en Educación Básica, UPTC. Estudiante Maestría en Ambientes Educativos Mediados por TIC – UPTC e investigadora Grupo de Investigación Telematics.
- 2 Doctor en Ciencias de la Educación, UPTC. Profesor de la Licenciatura en Informática - UPTC e investigador Grupo de Investigación Telematics.
- 3 Doctor en Tecnología Educativa. Profesor UPTC e investigador Grupo de Investigación Telematics y TICA.

gación desde 2008, 3) esquema inicial, 4) redacción de contenidos, 5) un borrador e 6) informe final. Se evidenció a la lectura con RA, como un nuevo formato de lectura mixto que incide, debido a que el intercambio con información virtual adicional, presentada en entornos virtuales hace que el proceso de lectura sea más motivante, atractivo, interesante, lúdico e inmersivo con seguimiento y realimentación inmediata, frente a métodos tradicionales. También se le atribuye cambio en el rol del docente e incidencia en la memorización, la concentración, la resolución de problemas, en la participación y el autoaprendizaje al ritmo de cada estudiante, aspectos que influyen en la comprensión lectora. Leer con el apoyo de dispositivos móviles puede distraer al lector, ya que hay más tareas involucradas en el proceso, por lo que este tipo de lectura avanzará de ser un proceso menos instrumental para el usuario.

Palabras clave

Tecnología educacional; Realidad Aumentada (RA); comprensión lectora; comprensión lectora en idiomas extranjeros; libros interactivos con Realidad Aumentada; lectura en educación inclusiva.

Abstract

A review of intervention works focused on the use of Augmented Reality (AR) in reading and reading comprehension processes is presented, from which the following categories emerged: 1) Promotion of reading through interactive books with AR, 2) AR and reading comprehension, 3) AR in reading comprehension of English and Spanish as a foreign language and 4) AR and reading for inclusive education. A qualitative methodology was used with the documentary review method with the following stages: 1) delimitation and search in scientific databases, 2) review, selection and classification of research papers since 2008, 3) initial outline, 4) writing of contents, 5) a draft and 6) final report. Reading with AR was evidenced as a new mixed reading format that affects, due to the fact that the exchange with additional virtual information, presented in virtual environments, makes the reading process more motivating, attractive, interesting, playful and immersive with follow-up and immediate feedback, compared to traditional methods. It is also attributed to a change in the role of the teacher and incidence in memorization, concentration, problem solving, participation and self-learning at the

pace of each student, aspects that influence reading comprehension. Reading with the support of mobile devices can distract the reader, as there are more tasks involved in the process, so this type of reading will advance from being a less instrumental process for the user.

Keywords

Educational technology; Augmented Reality (AR); reading comprehension; reading comprehension in foreign languages; interactive books with Augmented Reality; reading in inclusive education.

Introducción

La comprensión lectora es una de las habilidades básicas de todo ser humano, la cual permite acceder a procesos cognitivos como: inferir, relacionar, interpretar y reflexionar, Fonseca et al., (2015), permitiendo que la lectura sea interiorizada y analizada por un proceso complejo, interiorizando el significado de cada palabra y comprendiendo el texto; Solé (1998), destaca que, aunque el argumento de un texto sea igual para todos, los lectores serán quienes le den las distintas interpretaciones a un solo argumento.

En los escenarios educativos existe una preocupación por lograr el desarrollo de una lectura comprensiva; en cualquier contexto cotidiano el acto de comprender está inmerso, sin embargo, en algunos casos los espacios de lectura son limitados tanto escolar como familiarmente. En Colombia, el análisis del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2018), indica que el 50% de los estudiantes del país al menos alcanzaron el nivel 2 (nivel mínimo) de competencia en lectura (de 408 a 480 puntos), por lo que estarían en la capacidad de interpretar e identificar el sentido y la estructura de diferentes textos y encontrar información basada en criterios explícitos. Sin embargo, solo 1% de los estudiantes se ubicaron como los de mejor rendimiento en lectura (alcanzaron el nivel 5 o 6 en la prueba PISA, más de 620 puntos), evidenciando que pueden comprender textos largos, manejar conceptos abstractos o contradictorios y capacidad para asumir una posición frente a la lectura.

Esta realidad estudiantil permite evidenciar una problemática y un reto referido a comprender lo que se lee en un nivel alto, sumado a la falta de motivación e interés por la lectura y algunas condiciones sociales, educativas y económicas.

Sobre este aspecto Salamanca (2016), resalta que la comprensión lectora es una actividad con dos aspectos relacionados, uno de ellos es el físico, en cual representa la percepción visual, auditiva y táctil, y el segundo es la comprensión misma del texto en un proceso mental. Con ello, se pretende señalar que el desarrollo de esta habilidad debe apoyarse en herramientas o actividades que impulsen su mejora, que sean de una continua evolución, con diversidad de recursos, con estructuras hipertextuales que salgan de la linealidad y que permitan interactuar, participar y opinar, así mismo que propicien nuevos formatos narrativos más allá de lo tradicional, ofreciendo las posibilidades del mundo digital (Palomares & Montaner, 2014).

Para esto Rovira & Llorens (2014), realizaron un recopilatorio de tendencias educativas digitales ligados a los Horizon Report e Informes JISC en el ámbito de la lengua y literatura, en los cuales destacan la importancia de la Realidad Aumentada (RA) y el impacto que esta herramienta genera en cualquier ámbito educativo, mostrándola como un apoyo docente y atractiva para animar la lectura.

Centrados en los documentos Horizon Report, los cuales exploran anualmente las tendencias, desafíos y desarrollos tecnológicos que probablemente tengan un impacto en el ámbito educativo, destacan la evolución de la RA de la siguiente manera: 1) Mundos virtuales (NMC & UOC, 2007), Realidad Aumentada simple (NMC & UOC, 2010), Realidad Aumentada (NMC & EDUCASE, 2011), Realidad Aumentada y Virtual (NMC & EDUCASE, 2016) y Realidad Mixta (EDUCAUSE, 2019).

La RA es una tecnología según Basogain et al., (2007), que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite estar en un entorno real enriquecido con información adicional generada por tecnología. Desde este punto de vista, la RA es una tecnología que permite añadir información digital sobre el entorno físico; este proceso se realiza en tiempo real en función de lo que captura una cámara de un dispositivo, además, una relación espacial entre la información digital y su entorno real (Estebaneel et al., 2017).

Para el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2017), la RA permite presentar el contenido visualmente enriquecido y lo hace más atractivo, además refuerza la motivación del alumno, dándole la opción de interactuar y jugar con esa información digital, lo que facilita y hace más rápido y efectivo el proceso de aprendizaje, también permite que la didáctica pedagógica evolucione y el rol del profesor cambie, ya no siendo el protagonista, sino a través de un rol de orientador en el desarrollo de aplicaciones diseñadas para aportar experiencias de aprendizaje, asesorando a los alumnos en su interacción con sus objetivos y que, finalmente, evalúen y realimenten el aprendizaje obtenido.

Metodología

Este trabajo corresponde a una revisión documental que comprendió seis etapas. En la primera etapa se identificó el tema (incidencia de la realidad aumentada en la lectura y la comprensión lectora) y el problema a indagar, los objetivos y temas relacionados. La búsqueda bibliográfica partió principalmente de bases de datos, bibliotecas, libros y artículos de revisión, usando las palabras claves: comprensión lectora + Realidad Aumentada y augmented reality + reading comprehension.

Tabla 1.

Búsqueda en bases de datos.

Base de datos científica	Palabras claves	Resultados búsqueda inicial y fecha	Resultados búsqueda final y fecha
Google académico	realidad aumentada + comprensión lectora	2.710 resultados (0,08 s) (30 de septiembre 2019)	4.980 resultados (0,03 s) (16 de agosto 2022)
	realidad aumentada + comprensión lectora + primaria	7.170 resultados (0,10 s) (30 de septiembre 2019)	11.300 resultados (0,08 s) (16 de agosto 2022)
	augmented reality + reading comprehension	54.700 resultados (0,14 s) 30 de septiembre 2019	73.900 resultados (0,09 s) (16 de agosto 2022)
EBSCO	realidad aumentada + comprensión lectora	1 a 10 de 236 (30 de septiembre 2019)	Resultados de la búsqueda: 1 a 10 de 10 (16 de agosto 2022)
	realidad aumentada + comprensión lectora + primaria	1 a 10 de 148 (30 de septiembre 2019)	Resultados de la búsqueda: 1 a 10 de 10 (16 de agosto 2022)
	augmented reality + reading comprehension	1 a 10 de 15,008 (30 de septiembre 2019)	Resultados de la búsqueda: 1 a 40 de 445 (16 de agosto 2022)
Scopus	reading comprehension + TIC	resultados de documentos:106 (3 de marzo de 2020) pertinentes a tema a trabajar = 92	(16 de agosto 2022)
WoS	reading comprehension + TIC	resultados de documentos:71 (3 de marzo de 2020) Filtrados = 63	(16 de agosto 2022)

Nota: resumen de la búsqueda bibliográfica en dos momentos.

Se observa que para el año 2022, las bases de datos evidencian el aumento de publicaciones e interés investigativo por este tema, comparado con los años 2019 y comienzos

del 2020. En la segunda etapa, se delimitaron, seleccionaron y clasificaron los trabajos de investigación a analizar, de acuerdo con el año de publicación.

Tabla 2.

Trabajos analizados de acuerdo con el año de publicación.

Año	Cantidad de trabajos
2022	8
2021	9
2020	3
2019	8
2018	4
2017	6
2016	1
2015	1
2014	3
2012	1
2011	2
2008	1
Total	47

En total se seleccionaron 47 investigaciones para esta revisión, que corresponde a los siguientes países: España (10), Ecuador (6), Perú (5); Colombia (4), México (4); Turquía (3); Grecia (2), Indonesia (1), Nueva Zelanda (2); Malasia (2); Arabia Saudita (1); Bolivia (1); Corea (1); Costa Rica (1); Irán (1); Irlanda (1); Taiwán (1); USA (1).

En la tercera etapa se realizó un esquema inicial del documento en categorías, en la cuarta se redactaron los contenidos, en la quinta se obtuvo un borrador por categorías y finalmente se revisó y se obtuvo un documento final.

A continuación se presenta los resultados de la revisión de acuerdo con las categorías que emergieron de la categorización.

Fomento de la lectura a través de libros interactivos con RA

La creación de libros físicos o impresos con RA o también llamados libros interactivos con RA, incluyen imágenes, audios y animaciones como información adicional, que se visualiza al enfocar en las hojas del libro, a través de una aplicación contenida en un dispositivo móvil (smartphone o tableta digital). A continuación, se presentan investigaciones con el uso de libros interactivos y su incidencia en la lectura.

Para Quichimbo (2016), un ejemplo es el MagicBook dirigido por Mark Billingham, además de tener escenas con RA, los usuarios pueden pulsar un botón o en la pantalla de un dispositivo móvil y recorrer un entorno virtual, para lograr una inmersión completa y una interactividad adicional. Concluye que la RA permite tener una apreciación de lo virtual, para aquellos escenarios que son difíciles de visualizar, en donde el docente puede contar con herramientas innovadoras que sean un foco de motivación de manera lúdica, fomentando el aprendizaje significativo.

La investigación realizada por Dünser (2008) en Nueva Zelanda, muestra cómo la utilización de cuentos con RA diseñados para la alfabetización temprana, afecta a diferentes tipos de alumnos. Los estudiantes con alto índice de lectura contaron significativamente más eventos relevantes del texto que los lectores de baja capacidad lectora, sin embargo, no hubo diferencia entre los dos grupos en el rendimiento de volver a contar y recordar los eventos del texto, por lo que concluye que los libros con RA permiten interactuar con el contenido apoyando a los estudiantes con baja capacidad lectora.

El trabajo de Lim & Park (2011) en Seúl (Corea), exploraron el impacto de libros con RA mediante el análisis de 13 casos de investigación, según criterios educativos, de uso técnico y las necesidades educativas de 42 profesionales en educación a través de una encuesta en línea. Encontraron que los libros con RA aumentan los efectos hacia la comprensión lectora, la memoria, la concentración, la interactividad, la resolución de problemas y la imaginación. También permiten a los estudiantes participar en un aprendizaje autodidacta y diferenciado por niveles y con potencial para que sean aplicados en entornos educativos.

Por otra parte, Billingham & Dunser (2012), manifiestan que la RA en el ámbito educativo es una herramienta valiosa para todos los niveles de enseñanza, que permite tener una conexión directa de elementos físicos y digitales, ya que promueve aprender de manera efectiva reteniendo los conocimientos, en relación con recursos tradicionales. El uso de libros con RA en entornos colaborativos evidenció que facilita a los estudiantes la resolución de problemas y aumentan la posibilidad de encontrar nuevas soluciones, su uso junto con juegos permite tener una interactividad que puede ser una adición atractiva en la enseñanza y superar algunas limitaciones de los métodos tradicionales, lo que permite a los estudiantes abstraer el material de acuerdo con su estilo de aprendizaje.

Palomares (2014), realiza una revisión de los libros interactivos aumentados basados en RA (lift off the pages, Augmented Book, AR Book), que permiten generar un espacio comunicativo mixto con el libro impreso y los contenidos digitales (audio, vídeos, recreaciones en 3D), que complementan y añaden en lo comunicativo. Dichos libros, bien aplicados

con fines didácticos para potencializar la comunicación literaria, ofrecen la posibilidad de leer, jugar, conceptualizar y educar pedagógicamente, ofreciendo nuevas experiencias de interacción a los lectores.

Neira, Fombella & Moral (2019), realizaron para el 2º ciclo de infantil, en Oviedo (España), un álbum ilustrado en un enfoque lúdico, inmersivo e interactivo. Al escanear códigos QR se observaban acciones de la protagonista del álbum en RA, permitiendo crear un enfoque globalizado, posibilitando una integración de actividades variadas en el ámbito visual y literario, favoreciendo la adquisición de aprendizajes relativos al centro de interés, para expandir y aumentar la experiencia de lectura compartida, promoviendo un acercamiento lúdico a la literatura infantil.

Por otra parte, Jiménez & Serrano (2021), diseñaron una aplicación móvil (PLEGO) con un libro de cinco cuentos interactivos en RA con enfoque gamificado, para incentivar el proceso de lectoescritura en niños y niñas de 1º y 2º grado en Costa Rica. Se visualizaban personajes de acuerdo con cada relato, enmarcadas en leyendas costarricenses con un género de terror. Los cuentos contaban con una barra de avances de niveles y guardaba el progreso, además de minijuegos con actividades de lectoescritura y otro donde grababan su voz para narrar cuentos cortos a partir de escenarios, que involucraba actividades como asociación y redacción. Con esta aplicación se fomentó el desarrollo de la lectoescritura mediante actividades lúdicas y se creó el hábito de leer en quienes lo utilizaron.

A continuación se presentan investigaciones que se ha desarrollado con libros con RA, cuyos resultados arrojaron aumento en la motivación y el interés por la lectura.

Roque (2014) en la Paz (Bolivia), propuso con una aplicación móvil para incentivar la lectura y ayudar en la comprensión, por medio de RA y la visualización de escenarios en 3D en cuentos tradicionales andinos (El zorro y la gansa). Se indicó la posibilidad de interactuar con la cultura y el patrimonio ancestral, mostrando el contenido de manera didáctica y logrando una motivación a la lectura.

Aguilera (2015), desarrolló un cuento con RA (“Patito Feo”), para niños de 2º grado de primaria en Ciudad Juárez (México). Se contó con cuatro equipos; dos de 7 alumnos con la herramienta de RA, y dos de 6 y 7 alumnos sin RA. Para el grupo que no utilizó RA se contó con un narrador del cuento. el cual fue un estudiante con mejores habilidades lectoras. El resultado de la aplicación fue positivo, ya que la mayoría manifestó que fue de su agrado, además de que era fácil de usar y motivadora para el momento de la lectura.

Marchena (2017), analizó la influencia de la RA como herramienta para el fomento del gusto por la literatura juvenil en estudiantes de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO)⁴. Se crearon actividades RA complementarias integradas en la APP, con temas del currículo académico en obras de dominio público. La investigación fue mixta, con énfasis cualitativo. Se encontró la importancia de resaltar los beneficios de la práctica lectora, y en específico el gusto o disfrute de la literatura de género para cada estudiante, que permitió el desarrollo emocional, analítico, lingüístico y creativo de los mismos, esto potencializado con los beneficios de utilizar dispositivos móviles o herramientas electrónicas para llamar la atención y despertar el interés de los lectores o estudiantes.

Carrero (2017), diseñó un material didáctico con RA, en Andalucía (España), para mejorar la comprensión lectora de alumnos de 3º. Dividieron los temas según cada asignatura, con actividades que buscaban que el estudiante comprendiera y respondiera preguntas verbales o escritas sobre lo leído. Se demostró que los estudiantes sentían motivación por la lectura apoyada en RA y de manera autónoma proseguían a la siguiente lectura, sin ninguna orientación del maestro.

En otra instancia, Duarte (2018) realizó un libro aumentado para smartphone, que brinda una herramienta innovadora de interacción, entretenimiento y motivadora de aprendizaje. La implementación con estudiantes entre 7 a 12 años, arrojó resultados positivos en la motivación e interés por aprender y muestra una ventaja frente a métodos tradicionales de enseñanza.

Así mismo, Cabezas & Romero (2018) desarrollaron en Ecuador un libro pop-up⁵ lúdico con RA, donde se visualizaron los principales personajes sobre leyendas guayaquileñas para incentivar la lectura en niños de 9 a 10 años. El libro cuenta con un juego de mesa con preguntas para hacer realimentación de la lectura. La experiencia al momento de la lectura en los estudiantes fue muy placentera, y el tener agregado un juego creó el espíritu de competitividad e interés en ellos.

Vara (2019), analizó recursos digitales en la educación literaria (booktrailer⁶, cuento digital interactivo y aplicaciones de RA) con estudiantes de Educación Infantil (de 3 a 6 años). Los materiales de RA seleccionados ofrecían a la lectura en papel, nuevas posibilidades como jugar, dibujar o manipular personajes en 3D. Según el autor, la intervención de los recursos digitales con la manipulación de materiales físicos, ayudaron a tener una experiencia

4 Es el sistema educativo español de enseñanza secundaria ha sido extraído de la página WEB: <https://www.educaweb.com/contenidos/educativos/sistema-educativo/conoce-cuales-son-niveles-educativos-espana/>

5 Suele ser un libro que se caracteriza en presentar figuras tridimensionales o desplegable en papel (Navarro, 2015)

6 Un video con el que el autor o editor promociona al libro entre los diferentes usuarios o medios (Ibarra & Ballester, 2016)

que complementa o estimula el óptimo desarrollo socioafectivo, así mismo, permitió a los alumnos que inician en el proceso lectoescritor un acercamiento a las narrativas digitales con experiencias de lectura acordes con sus necesidades, para la formación del hábito lector por medio de la interacción de imágenes, multimedia y texto, despertando la curiosidad lectora, creatividad, imaginación y empatía en el alumno.

Sánchez (2021), creo un cuento con RA en una APP móvil emulando un libro “pop-up” llamado el festival estelar, con juegos y códigos QR que proyectan modelados en 3D. Las encuestas demostraron un interés en la lectura y un anhelo por poder leer proyectos similares o que utilicen la misma tecnología.

Así mismo Peña & Martínez (2022), indagan sobre las posibilidades educativas y el aprendizaje de la lengua materna o segunda lengua en niños inmigrantes, con cuentos de RA. Intervinieron 181 estudiantes universitarios de la carrera de Educación Primaria de la Universidad de Huelva (España), quienes eligieron cuentos gamificados (Arbi Books), en donde aparece una pregunta de comprensión lectora y si respuesta es acertada es premiado continuando con la lectura y cuentos ludificados (Kokinós), donde se decora el relato con elementos visuales y auditivos cuando se toca la pantalla. Los resultados de la entrevista online y en las respuestas del portafolio, los estudiantes consideraron los cuentos con RA como herramienta didáctica para abordar temáticas y catalogaron este recurso como motivador recomendándolo como instrumentos de enseñanza-aprendizaje.

En el trabajo realizado por Polyzou, Botsoglou & C. Zygouris (2022) en Lamia (Grecia), se implementó libros con RA en forma de mosaico. Se determinó que los dispositivos móviles que tienen los estudiantes de preescolar aun no cumplen con los requisitos para ejecutar libros con RA, por ende, pese a que parecía prometedor para atraer la atención de los estudiantes por más tiempo, esto no fue posible debido a las limitaciones impuestas por el manejo de pantallas, por ende, los estudiantes expresaron su preferencia por el libro interactivo tradicional.

Abas & Badioze (2011), implementaron un cuento con RA llamado “Baca-Pulih” para generar motivación, compromiso hacia la lectura y que fuese una experiencia agradable a estudiantes con dificultades para leer (antes o durante o después de la sesión de lectura). El desarrollo implicó la comprensión de contenidos del cuento y la realización de flashcards en RA basado en la teoría de la carga cognitiva, logrando así un aprendizaje visual, ya que la aplicación con RA, flashcards, multimedia y material didáctico, permitieron un entorno con actividades diarias que fomentaron y motivaron el aprendizaje.

De acuerdo con las anteriores investigaciones, el uso de libros interactivos con el uso de RA es para todos los niveles de enseñanza (Billingham & Dunser, 2012) y promueve aprender de manera efectiva reteniendo los conocimientos, en relación con recursos tradicionales (Billingham & Dunser, 2012) y presenta ventaja frente a métodos habituales de enseñanza permitiendo innovar (Duarte, 2018).

También ofrece nuevas experiencias de interacción a los lectores (Palomares, 2014), ya que brindan una herramienta innovadora, entretenimiento y motivadora de aprendizaje (Duarte, 2018), además de nuevas posibilidades como jugar, dibujar o manipular personajes en 3D y la intervención de los recursos digitales con la manipulación de materiales físicos, por medio de la interacción de imágenes, multimedia y texto, despertando la curiosidad lectora, creatividad, imaginación y empatía en el alumno (Vara, 2019), además permite escenarios que son difíciles de visualizar (Quichimbo, 2016)

Otras investigaciones arrojaron aumento en la motivación (Abas & Badioze 2011) y el interés por la lectura, debido a aspectos como la forma como muestran el contenido y las actividades de manera didáctica (Roque, 2014), que llaman la atención y despiertan el interés (Marchena, 2017) y motivan de manera lúdica (Quichimbo, 2016).

En cuanto a la experiencia de lectura, según Vara (2019) es acorde con las necesidades y genera familiaridad con los cuentos, siendo una estrategia idónea para la formación del hábito lector, para Sánchez (2021) es de uso sencillo y la satisfacción que aporta es estimulante, para Aguilera (2015) el resultado de la aplicación fue agradable para los participantes, para Cabezas & Romero (2018), la experiencia al momento de la lectura de los estudiantes fue placentera, para Carrero (2017), de manera autónoma proseguían a la siguiente lectura, sin orientación del maestro, para Lim & Park (2011) permiten participar en un aprendizaje autodidacta y para Dünser (2008) apoya a los estudiantes con baja capacidad lectora.

Palomares (2014) menciona que potencializa la comunicación literaria, ya que ofrece la posibilidad de leer, jugar, conceptualizar y educar pedagógicamente y Neira, Fombella & Moral (2019) indican que acerca a la literatura desde un enfoque lúdico, inmersivo e interactivo posibilitando la integración de actividades variadas en el ámbito visual y literario, expandiendo y aumentando la experiencia de lectura compartida, para Jiménez & Serrano (2021), se fomenta el desarrollo de la lectoescritura mediante actividades lúdicas y crean el hábito de leer y para Sánchez (2021), se demostró interés en la lectura y un anhelo por poder leer proyectos similares o que utilicen la misma tecnología.

De acuerdo con Lim & Park (2011) aumentan los efectos hacia la comprensión lectora, la memoria, la concentración, la interactividad, la resolución de problemas y la imaginación, para Billingham & Dunser, (2012) aumentan la posibilidad de encontrar nuevas soluciones. Como recomendaciones Lim & Park (2011) sugiere realizar estudios en el campo del diseño instruccional y el desarrollo de libros con RA.

Como limitaciones en el uso de la RA en libros interactivos, Polyzou, Botsoglou & C. Zygouris (2022), indican que los dispositivos móviles de los estudiantes de preescolar aun no cumplen con los requisitos para ejecutar libros con RA, Palomares & Montaner (2014) señalan que el acceso, difusión y uso de libros con RA es difícil por parte de educadores y para Palomares (2014), existen factores que dificultan su producción y uso como la escasa difusión, por lo cual no han logrado materializarse en grandes proyectos editoriales, comercializándose a través de propuestas aisladas, a esto se añade que, es necesario disponer de recursos tecnológicos (soporte electrónico o un medio digital) que, en mayor o menor medida, dificultan la lectura, cuando son muy próximos a la lectura de papel con una estructura lineal y su tecnología es empleada en función meramente decorativa, atractiva e instrumental, que termina convirtiéndose en un impedimento y distracción en el proceso lector, dando así un esfuerzo añadido a leer con dos soportes diferentes: pantalla y libro impreso.

Realidad Aumentada (RA) y Comprensión lectora

A continuación se presenta una revisión de investigaciones que integran herramientas, plataformas y estrategias en RA, con el fin de analizar la incidencia en los procesos de comprensión lectora.

Salcido & Ordoñez (2017), desarrollaron una herramienta con RA para el apoyo de la comprensión lectora en 3° y 6° grado en Ciudad Juárez, Chihuahua (México). Consistió en una serie de lecturas para interactuar con uso de marcadores en RA y en cada párrafo se debían responder preguntas. Inicialmente, se midió la capacidad en la retención de información mediante la Prueba de Lectura y Lenguaje Escrito (PLLE)⁷. Se aplicaron seis preguntas tipo escala de Likert, dos dicotómicas junto a una pregunta abierta al final, también se recopilaron las puntuaciones finales. Se encontró que, si se posee un dispositivo móvil para cada estudiante, el efecto y comprensión es mayor, ya que la inmersión en la aplicación es autónoma y se adapta al ritmo de cada estudiante, pero si no se posee, la aplicación pierde fluidez y el interactuar con los modelos en 3D se vuelve complejo y poco funcional.

⁷ Prueba que evalúa vocabulario, comprensión, redacción y ortografía ha sido extraído de la página WEB: <https://clbe.wordpress.com/2016/08/24/plle-prueba-de-lectura-y-lenguaje-escrito/>

Por otra parte, se realizó un tutor inteligente con RA para mejorar la comprensión lectora de estudiantes de 4° de educación básica en Trujillo (Perú), postulado por Montenegro & Ríos (2017), el cual comprende inicio de sesión, títulos, descripción de las lecturas, códigos QR que proyectan imágenes en 3D, un cuestionario para evaluar el nivel de comprensión lectora y un chatbot para responder en tiempo real las dudas de los estudiantes. El diseño metodológico fue pre-experimental con un pretest y posttest. La prueba t-student arrojó un incremento del porcentaje de estudiantes que identificaron los elementos de las tareas de comprensión lectora y la prueba estadística Wilcoxon⁸ mostró que la implementación de actividades con RA mejora la comprensión lectora, también se determinó que aumenta el interés por la lectura y permite un desarrollo del aprendizaje autónomo en los estudiantes.

Tobar, Baldiris & Fabregat (2017), combinaron gamificación con RA para motivar y mejorar la comprensión lectora. Concluyeron que, si bien la comprensión de lectura utilizando el juego no muestra ninguna diferencia en los resultados de los enfoques más tradicionales, los niños muestran una mayor motivación e interés en la actividad, ya que promueve la resolución de problemas, la exploración y la socialización.

Cabrera & Bajaña (2019), diseñaron e implementaron un libro con RA articulado a un texto guía, en estudiantes de 10° de educación básica en la asignatura de lengua y literatura en Guayaquil (Ecuador), logrando así una interactividad con los conocimientos prácticos del área. Si bien para los estudiantes el libro con RA fue interactivo e innovador, los docentes no mostraron interés en continuar con la implementación y preferían una clase más tradicional y sin menos aparatos distractorios.

Mora (2021), realizó doce cuentos infantiles en forma de folleto utilizando RA para mejorar la comprensión lectora de estudiantes de 4° de educación Básica en Cuenca (Ecuador), implementados según el ciclo de Kolb (experiencia, observación, conceptualización y experimentación), los que permitieron motivación e interés por la lectura, además de captar la atención de los estudiantes, ofreciendo facilidades para comprender por medio de imágenes interactivas.

Para el nivel de preescolar (grado transición) en Bogotá (Colombia), Castillo & Varela (2021), por medio de una aplicación con RA, marcadores QR y tabletas digitales, presentaron lecturas a manera de karaoke en donde el estudiante relaciona las palabras que oye con las escritas en los textos cortos. Se presentaron preguntas de opción múltiple con única respuesta cada dos páginas, para centrar la atención del estudiante en la historia, ordenadas desde lo simple (nivel literal) a lo complejo (nivel crítico), acompañadas de imagen y

8 Prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas. Ha sido extraído de la página WEB: https://www.cienciadedatos.net/documentos/18_prueba_de_los_rangos_con_signo_de_wilcoxon

audio, acercando al estudiante a la identificación y relación del código escrito con la palabra hablada, permitiendo fomentar la participación e interacción de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. Se concluye que, para inicios del proceso lectoescritor, la RA interviene como herramienta mediadora, con elementos enriquecedores y promueve un aprendizaje libre en el deseo de leer y genera la necesidad de aprender a hacerlo, potencializando la comprensión auditiva, escrita, lectora y oral.

A continuación se presentan investigaciones que se ha desarrollado con metodología de grupo control y experimental.

La investigación dirigida a estudiantes de 3° grado de educación básica en Lima (Perú), realizada por Cerezo, Martín & Molina (2018), creó un libro interactivo con RA y códigos QR por medio de una guía de trabajo, en la que los estudiantes en cada actividad tenían que leer un texto y desarrollar un test de comprensión con preguntas de tipo literal, inferencial y crítico (un grupo usó el libro interactivo y otro no), aplicando un pretest y posttest. La prueba de conocimientos de entrada y salida, desarrollada por ellos mismos, con un criterio de confiabilidad de KR-20⁹, dio como resultado, que el uso de esta herramienta influye de manera significativa y positiva en el aprendizaje del nivel de comprensión lectora literal, inferencial y crítico.

Bursali & Yilmaz (2019) resaltan el efecto de una aplicación con RA en la comprensión lectora en estudiantes de 5° grado (43 niñas, 46 niños) en Ataturk (Turquía), con actividades de lectura por medio de RA (grupo experimental) y otro con métodos tradicionales (grupo control). El grupo experimental mostró mayor nivel de comprensión y permanencia en el aprendizaje. Al entrevistar a los estudiantes estos manifestaron su deseo de ver aplicaciones similares para otras asignaturas; por lo cual concluyen que las aplicaciones con RA se pueden utilizar de manera efectiva como ayudas educativas para asignaturas relacionadas con la lectura.

Quispe & Vera (2019), destacan el mejoramiento de los niveles de comprensión lectora en estudiantes de 5° grado de primaria en Arequipa (Perú), con el uso de textos con RA, ejecutado en dispositivos móviles. Se optó por un diseño cuasiexperimental, permitiendo concluir que la RA tiene efectos sobre los niveles de comprensión lectora, puesto que, desde el punto de vista didáctico, logro que los estudiantes encontraran atracción y motivación por la lectura en comparación al sistema tradicional.

En el trabajo realizado por Danaei et al., (2020), compararon la comprensión lectora entre los que leen un cuento con RA y los que lo hacen en una versión impresa de manera

⁹ Es un criterio de confiabilidad desarrollado por Kuder Richardson, el cual requiere la administración del instrumento de medición los cuales producen valores que oscilan entre cero y uno.

tradicional, con diseño de posttest. Participaron 34 niños entre 7 y 9 años en Teherán (Irán), con asignación aleatoria a un grupo experimental y control. Se les pidió a los estudiantes que contaran nuevamente la historia leída y respondieran preguntas de comprensión justo después de la lectura, también fueron observados durante la narración del cuento y entrevistados; se utilizó la prueba U de Mann-Whitney¹⁰ para el análisis de datos, arrojando que los estudiantes que experimentaron con cuentos con RA fueron mejores para volver a contar el cuento y responder preguntas implícitas, pero en otras subcategorías no hubo diferencias significativas, por lo que la intervención de cuentos con RA mejora la comprensión lectora.

Otro estudio creó una aplicación para incrementar el vocabulario y la comprensión lectora en 2° grado de primaria en Lima (Perú) con ayuda de la RA (Urday, 2020). Se crearon sustantivos en 3D para que los alumnos, al terminar de leer los capítulos, hicieran uso de la aplicación para obtener información sobre el vocabulario de la lectura. Se implementó a ambos grupos una prueba basada en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE)¹¹; observando que el uso de la aplicación fue útil para aumentar el vocabulario y benefició la concentración y motivación de los estudiantes.

En Monterrey (México) se comparó la efectividad de RA y el video para tareas de comprensión auditiva (del Río Guerra et al., 2020). La muestra fue conformada por 32 estudiantes divididos en dos grupos; en el primero se visualizaron videos a través de la aplicación móvil *Blue Planet Tales* y en el segundo se realizaron actividades que implicaban RA, tratando el mismo tema, visualizado por medio de la aplicación *Augment Sales*. Al finalizar las actividades los estudiantes respondieron una prueba de comprensión lectora (prueba de Tukey¹²), que indicó que no hay diferencia en la comprensión auditiva entre las imágenes en formato de video y las imágenes en formato RA, así mismo se encontró que en el formato RA existe una diferencia significativa entre los participantes con comprensión lectora alta y baja. También se aplicó a los estudiantes que usaron la aplicación RA, un cuestionario de escala de usabilidad del sistema (SUS), en la que, a pesar de obtener una buena puntuación, se analizó que este formato de lección puede resultar inconveniente, ya que implica más tareas para los usuarios.

ChanLin (2021) en New Taipéi (Taiwán), diseñó actividades con RA que contenían mensajes guiados o indicadores visuales, que permitían que los niños reflexionaran sobre el contenido de la historia que leían. Las puntuaciones de comprensión lectora de los alumnos de 3° grado en dos años académicos (primer año con RA; segundo con RA reflexiva), se compararon con un análisis estadístico (test-t¹³).

10 es una prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes. Es la versión no paramétrica de la prueba t de Student.

11 Evaluación nacional Peruana que da a conocer los niveles de aprendizaje en que se encuentran los estudiantes.

12 Prueba estadística se usa en experimentos que implican un número elevado de comparaciones

13 La prueba estadística llamada test-t o t Student examina las diferencias entre dos muestras independientes y pequeñas que tengan

En el primer año (sin mensajes reflexivos), los estudiantes quedaron impresionados por el uso de RA para leer el contenido y estaban muy motivados por la exploración de la lectura, sin embargo, con este diseño se tenía interacción limitada. Para el segundo año, con RA reflexiva, cuando las imágenes activadoras se escaneaban con una tableta, mostraban mensajes interactivos integrados (para vista previa, contenido de la historia y revisión). El uso de mensajes antepuestos alienta a los niños a relatar experiencias previas o información para predecir la historia. Los mensajes de revisión al final de las actividades exploratorias brindaron a los niños oportunidades para comprender y responder al contenido que leen.

Se evaluaron los puntajes entre los dos grupos, con preguntas explícitas (literal) e implícitas (inferencial), lo que arrojó mediante la prueba test-t, que de 105 alumnos de 3° grado con RA (grupo de control en el primer año) y de 137 alumnos de tercer grado que leían con lectura reflexiva RA (grupo experimental en el segundo año), tenían una mejora significativa en las puntuaciones de comprensión de lectura para el grupo RA reflexivo, alentando a los estudiantes a revisar previamente, leer y examinar el contenido de lectura, permitiendo una discusión de los mensajes reflexivos y aceptando más desafíos después de completar las tareas de lectura obligatorias, además realizaban sugerencias para nuevos finales interactivos.

Los autores Çetinkaya & Akyol (2021), en estudiantes de 4° grado en Ankara (Turquía), implementaron textos informativos y narrativos a través de ocho actividades con RA escaneadas con tabletas. Aplicaron un pretest y postest de comprensión lectora, un cuestionario de motivación para leer, una encuesta de actitud lectora y se tuvo en cuenta la participación en clase. Para el análisis se implementó una prueba t-test la cual permitió ver una diferencia significativa por parte del grupo experimental, ya que arrojó un mejoramiento significativo en la comprensión lectora, la actitud hacia el momento de leer, la participación en clase y la motivación por el desarrollo de las actividades, además tuvo un efecto significativo en el desarrollo de habilidades de pensamiento, desarrollo académico y habilidades de comunicación.

Con el fin de desarrollar los niveles de comprensión lectora en estudiantes de 3° grado en Trujillo (Perú), se creó un programa denominado “a leer textos” (Chup, 2022). La investigación aplicó pretest y postest, utilizando una prueba de comprensión lectora, con confiabilidad y validez KR-20, la cual constó de cinco textos entre narrativo, descriptivo, instructivo e informativo, diseñado con los tres niveles de comprensión lectora. Los estudiantes que trabajaron con RA lograron mejorar satisfactoriamente su nivel de comprensión lectora, ya que estos eran más dinámicos y diferentes que cuando se realizaba la lectura de manera tradicional.

distribución normal y homogeneidad en sus varianzas

En preescolar (grado transición, en Bogotá Colombia), Prado & Sierra (2022), analizaron niveles desde la enseñanza para la comprensión (EpC), a través de RA, con 27 estudiantes en dos grupos (uno utilizó RA y otro no). Para cada una de las unidades didácticas con y sin RA (cuyos tópicos eran: reciclaje, alimentación saludable y huerta escolar), se estableció para el análisis de datos cuatro niveles de comprensión (ingenuo, aprendiz, principiante, maestría) y cuatro dimensiones (contenido, método, propósito y formas de comunicación con los niveles de comprensión). Aquellos que cursaron la unidad didáctica con RA, obtuvieron mejores resultados en los niveles de comprensión, verificado en el análisis de las diferencias de medias entre los grupos A y B.

Resumiendo los hallazgos, la comprensión lectora con apoyo de RA genera mayor motivación e interés en la actividad (Tobar, Baldiris & Fabregat, (2017), permiten interactividad, motivación e interés por la lectura (Mora, 2021) e interviene como herramienta mediadora, con elementos enriquecedores y promueve un aprendizaje libre, potencializando la comprensión auditiva, escrita, lectora y oral. (Castillo & Varela, 2021).

Frente a investigaciones con grupo experimental en la cual la variable fue el uso de RA, en el caso de Bursali & Yilmaz (2019), este grupo mostró mayor nivel de comprensión y permanencia en el aprendizaje, para Cerezo, Martin & Molina (2018), el uso de esta herramienta influye de manera significativa en el aprendizaje del nivel de comprensión lectora literal, inferencial y crítico, para Danaei et al., (2020), fueron mejores para volver a contar el cuento y responder preguntas implícitas, para Urday (2020) fue útil para aumentar el vocabulario y benefició la concentración, para ChanLin (2021) la lectura reflexiva RA, tenía una mejora significativa en las puntuaciones de comprensión, para Chup (2022) mejoraron su nivel de comprensión lectora, para Prado & Sierra (2022), obtuvieron mejores resultados en los niveles de comprensión, verificado en el análisis de las diferencias de medias entre los grupos A y B y para Çetinkaya & Akyol (2021) hubo mejoramiento significativo en la comprensión lectora, la actitud hacia el momento de leer, la participación en clase y la motivación por el desarrollo de las actividades.

En cuento a recomendaciones Salcido & Ordoñez (2017), indican que se use la RA en un dispositivo móvil para cada estudiante para lograr mayor comprensión, por la inmersión y la adaptación al ritmo de cada estudiante, en las dificultades, Cabrera & Bajaña (2019), manifiestan que los docentes no mostraron interés en continuar con la implementación y preferían una clase más tradicional y con menos aparatos distractorios y según del Río Guerra et al., (2020) este formato puede resultar inconveniente, ya que implica más tareas para los usuarios.

RA en comprensión lectora del inglés y del español como idioma extranjero

En este espacio se presenta trabajos que integran el aprendizaje de idiomas extranjeros a través de RA y su influencia en la comprensión lectora.

Arias & Chapetón (2017), implementaron actividades mediadas por RA para la adquisición de nuevo vocabulario en inglés como idioma extranjero, en dos instituciones de Bogotá (Colombia), mediante un estudio de caso de tipo mixto. Como conclusiones se evidencio el incremento de la motivación de los estudiantes hacia la participación en las clases de inglés y un mejoramiento en el nivel de comprensión lectora en inglés.

En la investigación realizada por Lasheras (2018), se implementó una unidad didáctica con RA de un manual de texto de enseñanza de español como lengua extranjera en estudiantes a partir de 10 años de edad. Se generaron recursos de RA de acuerdo a la temática y por medio de un sistema de evaluación continua y observación directa, encontraron que los estudiantes obtuvieron un aprendizaje significativo y alto grado de motivación.

Otro estudio implementó RA para mejorar el vocabulario en estudiantes de 6° grado en el área de inglés como lengua extranjera en Arabia Saudita, (Binhomran & Altalhab, 2021). Se utilizo: 1) prueba pre-post, 2) una entrevista a 73 estudiantes asignados a dos grupos (uno con libro impreso de manera tradicional y otro con un libro con RA, a través de la aplicación Storybooks Alive instalada en iPads, sin conexión a internet). Se presento diferencias en las puntuaciones medias a favor del grupo experimental, sin embargo, no fueron estadísticamente significativas, pero se evidencio que mejora la comprensión y se llegó a niveles más altos de motivación.

Koç, Altun & Yüksel (2021), usaron materiales en RA en la producción de textos en inglés en estudiantes de secundaria en Estambul (Turquía). El estudio fue cuasi-experimental con 48 estudiantes en dos grupos (grupo control y experimental con material RA). El uso de la herramienta con RA tuvo un efecto medio en las habilidades de escritura, pero si aumenta la motivación, lo que puede resultar en un mejor desempeño.

Cabrera & Tamayo (2022), investigaron la incidencia de una cartilla en RA en la comprensión lectora en inglés para estudiantes de 10° y 11° en Bogotá (Colombia). El contraste de la prueba diagnóstica de comprensión lectora y las pruebas evaluativas tras la ejecución de los cinco talleres de lectura con RA, evidenció una mejora en la comprensión lectora en inglés. Se determinó que el incremento en la comprensión léxica y las relaciones establecidas

por los estudiantes con sus conocimientos previos, tuvieron una incidencia fundamental en la comprensión lectora en los niveles literal e inferencial.

Yulian et al., (2022) desarrollaron una aplicación con RA basada en marcadores, para el aprendizaje del idioma inglés con un enfoque dual (contenido e idioma) y el desarrollo de habilidades de comprensión de lectura. Los estudiantes que leyeron a través de la aplicación con RA se desempeñaron mejor que aquellos que leen con el método tradicional, además la interactividad tecnológica, la compatibilidad, el ambiente de aprendizaje y la condición cognitiva por parte del aplicativo, permitió que el aprendizaje de idiomas fuese interactivo y motivador.

Partiendo de las anteriores investigaciones, se infiere que en la comprensión lectora y en la adquisición de un idioma extranjero con el uso de RA, según Arias & Chapetón (2017), Binhomran & Altalhab (2021), Koç, Altun & Yüksel (2021), Yulian et al. (2022) manifiestan incremento de la motivación de los estudiantes, para Lasheras (2018) esta herramienta, puede suponer una ayuda para el tratamiento de contenidos complejos o simplemente poco atractivos, gracias a su carácter interactivo y su apariencia física y que los conocimientos que se trabajaron con estos materiales obtienen mucha más aceptación por los estudiantes. Cabrera & Tamayo (2022) evidencian una mejora en la comprensión lectora en inglés.

Koç, Altun & Yüksel (2021) y (Binhomran & Altalhab, 2021), no encontraron diferencias en uso de la herramienta con RA para mejorar el vocabulario y la producción de textos en inglés pero si una mejora en la comprensión y se llegó a niveles más altos de motivación, permitiendo una mejoría del desempeño, Lasheras (2018) por otra parte, habla sobre la excesiva explotación o repetición desmesurada del recurso con RA, la cual conlleva a una pérdida de motivación por parte de los alumnos, pudiendo llegar hasta el rechazo de los mismo.

En el trabajo de Mohamed & Bakar (2019) en Malasia, se realizó una recopilación acerca de la eficacia de la RA en el aprendizaje del inglés como idioma extranjero, por ende recomiendan que factores tales como el nivel de preparación, aceptación, conocimiento del tema y valores culturales deben tenerse en cuenta para la implementación de la RA en el aula de clase; cabe destacar que el docente debe tener una percepción y preparación de la implementación de las herramientas con RA con el fin de promover un aprendizaje integrado y fluido.

Realidad aumentada y lectura para educación inclusiva

El fomento de la lectura es una actividad que abarca a personas o agentes encargados de conseguir que el estudiante adquiriera el hábito lector. A continuación, se presentan investigaciones que integran la RA para educación inclusiva.

Chamorro (2019), realizó un libro con RA para fomentar la lectura en los niños con dificultades específicas de Aprendizaje de 4° grado de educación básica (Ecuador). Se debía escoger entre ocho juegos interactivos para reforzar, fomentar y evaluar la lectura en 96 niños. Se logró realismo, interactividad, motivación e interés en el fomento de la lectura, ya que esta aplicación innovó en el proceso de leer, con respecto al método tradicional.

Por otra parte, Tosto et al., (2021), exploran el efecto de un programa con RA en estudiantes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) en Dublín, Wicklow y Galway (Irlanda), para mejorar las dificultades de lectura y ortografía. Se implementó un programa llamado AHA, que integra contenido con RA y programas de alfabetización, posteriormente se integró el programa WordsWorthLearning© (WWL), destinado a fortalecer los procesos de lectura y ortografía en la dislexia, permitiendo tener un monitoreo del progreso de los estudiantes a través de módulos y niveles.

Se aplicó un pretest y postest, a 117 estudiantes que se asignaron de forma casi aleatoria a dos grupos de intervención (programa WWL con RA [WWL-RA]) y un grupo de control (programa WWL tradicional); para la validez de este trabajo se tuvo en cuenta los resultados de doce cuestionarios divididos por niveles. El rendimiento fue similar entre los dos grupos, ya que no se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones totales promedio, en los cuestionarios realizados entre las intervenciones WWL y WWL-RA.

Otra investigación midió la efectividad de la RA para la instrucción del vocabulario en inglés en estudiantes con discapacidad intelectual (DI) en Loannina (Grecia), realizado por Rapti, Georgiannis & Georgios (2022). Se utilizó un diseño de prueba múltiple sobre vocabulario de alimentos y animales en inglés. Los resultados mostraron una relación funcional entre las respuestas correctas realizadas en las sesiones en actividades con RA. Una fase de seguimiento evaluó los resultados, lo que arrojó que se mantuvo los conceptos aprendidos en la intervención. La validez social, indicó que la intervención de la aplicación con RA fue práctica y útil.

Cano et al., (2022), recopilaron proyectos y aplicaciones para estudiantes con Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA), destacándose FORDYSVAR, el cual es un proyecto

iniciado en 2018 coordinado por la Universidad de Burgos con el objetivo de mejorar el aprendizaje de las personas con dislexia en la incorporación de la RA y la RV en el ámbito educativo. El resultado de estas intervenciones contribuye a entornos lúdicos con una mediación directa con requerimientos propios de cada estudiante, brindando un ambiente seguro, controlado e interactivo logrando así una realimentación inmediata y contribuyendo en la mejora de habilidades de procesamiento visual y la memoria a corto plazo. Recordar lo que se lee y comprenderlo son dos áreas, en las que han visto resultados educativos positivos, en los cuales parece beneficiar especialmente a los estudiantes que tienen dificultades de aprendizaje en entornos tradicionales basados en textos, como cinestésicos, visuales, y otros, ya que mover a los personajes virtuales y resolver puzzles sencillos, facilitan la resolución de problemas de colaboración y aumenta sus posibilidades de encontrar nuevas soluciones.

Howorth et al., (2019), utilizaron la RA y videos como práctica basada en evidencias para apoyar las habilidades en comprensión lectora a estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Diseñaron actividades con la aplicación HP Reveal, con flashcard y modelos de video, permitiendo promover intervenciones efectivas de lectura, posteriormente los estudiantes escaneaban la imagen en la aplicación y visualizaban el contenido asociado. Esta aplicación promovió la motivación, la comunicación y la interacción de los estudiantes y facilita el aprendizaje de manera divertida, así mismo la RA es una estrategia para implementar prácticas de instrucción de lectura basadas en evidencia, como videos, modelado, lectura repetida, segmentación, combinación y estrategias de auto preguntas para mejorar la comprensión.

Partiendo de lo anterior, la RA según Chamorro (2019), en niños con DEA de 4° grado, permite obtener, motivación e innovación en el proceso de leer, con respecto al método tradicional, para Rapti, Georogiannis & Georgios (2022), con estudiantes con discapacidad intelectual (DI) la aplicación con RA fue practica y útil y para Tosto et al., (2021), en estudiantes con TDAH no encontró diferencias significativas entre dos grupos. Para Howorth et al., (2019), en estudiantes con TEA, recomienda parámetros claros de comportamiento mientras se usa la aplicación, ya que los estudiantes pueden distraerse mientras usa la tableta.

Conclusiones

La literatura revisada muestra el interés investigativo sobre experimentar en cómo la realidad aumentada incide en la comprensión lectora en los niveles de preescolar, primaria, básica secundaria, como un nuevo formato de lectura mixto (entre el libro impreso y la

interacción a través de dispositivos móviles), que incide, debido a que el intercambio con información virtual adicional, presentada en entornos virtuales como juegos, videos, imágenes, audios, animaciones, escenarios 3D, códigos QR, dibujos, entre otros, hace que el proceso de lectura sea más motivante, atractivo, interesante, lúdico e inmersivo, además, el uso de dispositivos móviles permiten llevar un seguimiento y realimentación inmediata del proceso de lectura, frente a métodos tradicionales.

También se le atribuye cambio en el rol del docente e incidencia en la memorización, la concentración, la resolución de problemas, en la participación y el autoaprendizaje al ritmo de aprendizaje de cada estudiante, aspectos que influyen en la comprensión lectora.

Dentro de las recomendaciones se sugiere un uso individual del dispositivo móvil para mayor inmersión, además de no realizar un uso desmesurado, junto con la formación adecuada del docente para su uso. Dentro de las limitaciones algunos dispositivos no cumplen los requisitos técnicos para el uso de aplicaciones RA y se requiere de mayor acceso y cantidad de contenidos educativos, para algunos autores, la lectura con ayuda de dispositivo móviles puede generar distracción (porque involucra más tareas en el proceso), por lo que este tipo de lectura mixta avanzara de ser un proceso menos instrumental y más invisible para el usuario.

Referencias bibliográficas

- Abas, H., & Badioze Zaman, H. (2011). Visual learning through augmented reality storybook for remedial student. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 7067 LNCS(PART 2), 157–167. https://doi.org/10.1007/978-3-642-25200-6_16/COVER
- Aguilera, M. Y. (2015). *Aplicación móvil como apoyo para el fomento de la lectura infantil utilizando realidad aumentada*. <http://recursos.uacj.mx/handle/20.500.11961/2978>
- Arias Ramírez, M. H., & Chapetón Morales, A. (2017). *Realidad aumentada para mejorar la comprensión lectora*. <http://hdl.handle.net/10818/29885>
- Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., & Olabe, C. R. J. C. (2007). *Realidad Aumentada en la Educación : una tecnología emergente*.
- Billinghurst, M., & Dunser, A. (2012). Augmented Reality in the Classroom. *IEEE Computer Society*, 56–63.

- Binhomran, K., & Altalhab, S. (2021). The Impact of Implementing Augmented Reality to Enhance the Vocabulary of Young EFL Learners, *JALT CALL Journal*, 2021. *ERIC*, 17(ISSN-1832-4215), 23–44. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1313360>
- Bursali, H., & Yilmaz, R. M. (2019). Effect of augmented reality applications on secondary school students' reading comprehension and learning permanency. *Computers in Human Behavior*, 95, 126–135. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2019.01.035>
- Cabezas, J., & Romero, A. (2018). *Desarrollo de libro pop-up lúdico con realidad aumentada sobre leyendas guayaquileñas para incentivar la lectura infantil*.
- Cabrera, A., & Bajaña, J. (2019). La tecnología del aprendizaje y conocimiento para el desarrollo de la comprensión lectora de los estudiantes de décimo año de educación general básica en la asignatura de lengua y literatura. Libro 3d con realidad aumentada. In (Vol. 8, Issue 5).
- Cabrera, M., & Tamayo, J. (2022). *Incidencia de la realidad aumentada en procesos de comprensión lectora del inglés como lengua extranjera*. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/29443>
- Cano, S. R., Delgado-Benito, V., & Gonçalves, V. (2022). Educational Technology Based on Virtual and Augmented Reality for Students With Learning Disabilities: Specific Projects and Applications. <https://Services.Igi-Global.Com/Resolvido/Resolve.aspx?Doi=10.4018/978-1-7998-8371-5.Ch003>, 26–44. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8371-5.CH003>
- Carrero, M. (2017). *Diseño de material didáctico con objetos en RA para la mejora de la comprensión lectora de alumnos de tercer curso de educación primaria*.
- Castillo, L. H., & Varela, J. M. (2021). *Diseño de estrategia de comprensión lectora con RA en preescolar*.
- Cerezo, C., Marín, M., & Molina, K. (2018). La realidad aumentada y su influencia en la comprensión lectora de los estudiantes del tercer grado de educación primaria de la Institución Educativa Aymón La Cruz López. *Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2964>
- Çetinkaya Özdemir, E., & Akyol, H. (2021). Effect of Augmented Reality-Based Reading Activities on Some Reading Variables and Participation in Class. *International Journal of Progressive Education*, 17, 135–154. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1308638>
- Chamorro Yugcha, V. H. (2019). *Estrategia tecnológica con Realidad Aumentada para fomentar la lectura en los niños especiales del cuarto año de educación básica del instituto de educación especial de Ibarra*.

- ChanLin, L. J. (2021). Engaging children's reading with reflective augmented reality. *Libri*, 71(1), 51–63. <https://doi.org/10.1515/LIBRI-2019-0147/MACHINEREADABLECITATION/RIS>
- Chup, G. (2022). *Programa a leer textos para desarrollar los niveles de comprensión lectora en los estudiantes de tercer grado de Educación Primaria – Trujillo, 2019*. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/19011>
- Danaei, D., Jamali, H. R., Mansourian, Y., & Rastegarpour, H. (2020). Comparing reading comprehension between children reading augmented reality and print storybooks. *Computers & Education*, 153, 103900. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2020.103900>
- del Río Guerra, M. S., Garza Martínez, A. E., Martín Gutierrez, J., & López Chao, V. (2020). The Limited Effect of Graphic Elements in Video and Augmented Reality on Children's Listening Comprehension. *Applied Sciences* 2020, Vol. 10, Page 527, 10(2), 527. <https://doi.org/10.3390/APP10020527>
- Duarte, B. (2018). Impacto de la realidad aumentada y su aplicación para innovar el proceso de enseñanza primaria. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 3(9), 25–31. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol3iss9.2018pp25-31p>
- Dünser, A. (2008). *Supporting Low Ability Readers with Interactive Augmented Reality*. www.interactivemediainstitute.com
- EDUCAUSE. (2019). *EDUCAUSE Horizon Report 2019 Higher Education Edition*. <https://library.educase.edu/-/media/files/library/2019/4/2019horizonreport.pdf?la=en&hash=C8E8D444AF372E705FA1BF9D4FF0DD4CC6F0FDD1>
- Estebaneel, M., Ferrés, J., Cornellá, P., & Codina, D. (2017). Realidad Aumentada y códigos QR en Educación. In J. Ortega, M. Pennesi, D. Sobrino, & A. Vázquez (Eds.), *Tendencias emergentes en Educación con TIC* (Primera ed, pp. 135–155).
- Fonseca, A. N., Quesada, C. E., Benancio, A., & Cortés, Á. (2015). La enseñanza-aprendizaje de la comprensión de textos escritos dentro del proceso de perfeccionamiento educacional en quinto y sexto grados de la Educación Primaria. In *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, ISSN-e 2224-2643, Vol. 6, N° 3, 2015 (Ejemplar dedicado a: Julio-Septiembre), págs. 91-106 (Vol. 6, Issue 3, pp. 91–106). Centro de Estudios Pedagógicos de la Universitaria de Las Tunas (CEPUT). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6482637&info=resumen&idioma=ENG>
- Howorth, S. K., Rooks-Ellis, D., Flanagan, S., & Ok, M. W. (2019). Augmented Reality Supporting Reading Skills of Students with Autism Spectrum Disorder: <https://doi.org/10.1177/1053451219837635>, 55(2), 71–77. <https://doi.org/10.1177/1053451219837635>
- Ibarra, N., & Ballester, J. (2016). Book tráiler en Educación Infantil y Primaria: adquisición y desarrollo de la competencia comunicativa, digital y literaria a través de narrativas digitales.

- Digital Education Review*, ISSN-e 2013-9144, N°. 30, 2016, Págs. 76-93, 30, 76-93. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5772443&info=resumen&idioma=SPA>
- ICFES. (2018). Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. *Informe Resultados Nacionales. Saber 3°, 5° y 9° 2012-2017*. https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1323329/Informe_nacional_saber_569_2012_2017.pdf
- Jiménez, C. S., & Serrano, U. G. (2021). *Diseño de una aplicación móvil articulada con un libro de cuentos interactivos en realidad aumentada para incentivar el proceso de lectoescritura en niños y niñas de*. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/84424>
- Koç, Ö., Altun, E., & Yüksel, H. G. (2021). Writing an expository text using augmented reality: Students' performance and perceptions. *Education and Information Technologies 2021* 27:1, 27(1), 845-866. <https://doi.org/10.1007/S10639-021-10438-X>
- Lasheras, C. (2018). *La realidad aumentada como recurso educativo en la enseñanza de Español como lengua extranjera. Propuesta de intervención a partir de un manual*. 63. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/7039>
- Lim, C., & Park, T. (2011). Exploring the Educational Use of an Augmented Reality Books. *Exploring the Educational Use of an Augmented Reality Books*, 172-182.
- Marchena, S. (2017). *Más allá del papel: Realidad aumentada en literatura juvenil para el fomento de la lectura*. 1-7.
- Mohamed, M., & Bakar, A. (2019). *Augmented Reality in Teaching and Learning English Reading: Realities, Possibilities, and Limitations Article in International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v8-i4/6696>
- Montenegro Chavez, N. L., & Ríos Rodríguez, J. G. (2017). Tutor inteligente con realidad aumentada para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes de cuarto grado en una institución educativa. In *Universidad Andina del Cusco*. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mora, A. F. (2021). *Folleto de cuentos infantiles utilizando realidad aumentada para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes de cuarto año de Educación Básica de la Unidad Educativa Técnico Salesiano campus Carlos Crespi, periodo lectivo 2019-2020*.
- Navarro, A. (2015). La animación en las ilustraciones infantiles del cuento digital interactivo. Del cortometraje al libro ilustrado. *En Ilustrafic. Actas Del II Congreso Internacional de Ilustración, Arte y Cultura Visual, Celebrado En Valencia*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4995/ILUSTRAFIC/ILUSTRAFIC2015/377>

- Neira, M., Fombella, I., & Moral, M. (2019). Potencialidad didáctico-creativa de un álbum ilustrado enriquecido con recursos digitales y realidad aumentada. *Dialnet*, 8(2254–0059).
- NMC, & EDUCASE. (2011). *The Horizon Report 2011 Edition*. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2011/2/hr2011-pdf.pdf>
- NMC, & EDUCASE. (2016). *Horizon Report Edición Educación Superior 2016*. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2016/2/2016hrhees.pdf>
- NMC, & UOC. (2007). *El Informe Horizon Edición 2007*. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2007/1/csd4781s-pdf.pdf>
- NMC, & UOC. (2010). *El Informe Horizon Edición 2010*. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2010/1/2010hres.pdf>
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2017). *EduTrends Realidad Virtual*. <https://static1.squarespace.com/static/53aadf1de4b0a0a817640cca/t/6112919eb37b5c49170bc4f3/1628606880205/13.+EduTrends+Realidad+Virtual+y+Aumentada.pdf>
- Ordoñez, G., & Salcido, J. (2017). *Aplicación de realidad aumentada como apoyo en la comprensión lectora*.
- Palomares, M. (2014). La Realidad Aumentada en la comunicación literaria: El caso de los libros interactivos. *Ensayos: Revista de La Facultad de Educación de Albacete*, 29(2), 79–94. <https://doi.org/10.18239/ensayos.v29i2.385>
- Palomares, M., & Montaner, A. (2014). Entre la LIJ digital y la LIJ en papel: los libros interactivos basados en el uso de la realidad aumentada. In *Simposio internacional "La literatura en pantalla: textos, lectoras y practicas docentes"* (p. 199).
- Peña, B., & Martínez, A. (2022). *Cuentos de Realidad Aumentada para el aprendizaje de la lengua*. <https://doi.org/10.30827/portalin.vi37.20938>
- Polyzou, S., Botsoglou, K., Zygouris, N. C., & Stamoulis, G. (2022). Interactive books for preschool children: from traditional interactive paper books to augmented reality books: listening to children's voices through mosaic approach. <https://doi.org/10.1080/03004279.2021.2025131>
- Prado, O., & Sierra, M. de los Á. (2022). Incidencia de la realidad aumentada en el aprendizaje significativo de la Primera Infancia. *MLS Educational Research (MLSER)*, 6(1). <https://doi.org/10.29314/MLSER.V6I1.576>

- Quichimbo, J. (2016). *Uso de la tecnología de realidad aumentada como recurso de apoyo para el aprendizaje significativo y creativo de los educandos*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/8005>
- Quispe, K. de la G., & Vera, J. (2019). *Uso de la realidad aumentada mejora los niveles de comprensión lectora en estudiantes de quinto grado del nivel primario*.
- Rapti, D., Gerogiannis, D., & Soulis, S. G. (2022). The effectiveness of augmented reality for English vocabulary instruction of Greek students with intellectual disability. <https://doi.org/10.1080/08856257.2022.2045816>. <https://doi.org/10.1080/08856257.2022.2045816>
- Roque Ticona, J. (2014). *Implementación de realidad aumentada para cuentos tradicionales andinos*.
- Rovira, J., & Llorens, R. (2014). Nuevos horizontes en la didáctica de la lengua y la literatura: hacia una educación literaria y digital. In *Tratamiento de la información y competencia digital en contextos mediáticos* (p. 703). https://www.researchgate.net/profile/Maria-Angeles-Galindo-Ruiz-De-Chavez-2/publication/328293027_Tratamiento_de_la_informacion_y_competencia_digital_en_contextos_mediaticos/links/5bc4df71299bf17a1c5556eb/Tratamiento-de-la-informacion-y-competencia-digital
- Salamanca, O. (2016). *Fortalecimiento de los procesos de lectura y escritura a través del método ecléctico en los estudiantes de grado segundo, aula inclusiva, del colegio Villamar, sede a, jornada tarde* [UNIVERSIDAD LIBRE]. https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9584/TFM_Olga_Salamanca_septiembre2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sánchez, K. (2021). *Desarrollo de cuento con uso de realidad aumentada y su repercusión en infantes de edad escolar*. <http://148.210.21.138/handle/20.500.11961/5963>
- Solé, I. (1998). *Estrategias de lectura*.
- Tobar-Muñoz, H., Baldiris, S., & Fabregat, R. (2017). Augmented Reality Game-Based Learning: Enriching Students' Experience During Reading Comprehension Activities. *Journal of Educational Computing Research*, 55(7), 901–936. <https://doi.org/10.1177/0735633116689789>
- Tosto, C., Hasegawa, T., Mangina, E., Chifari, A., Treacy, R., Merlo, G., & Chiazese, G. (2021). Exploring the effect of an augmented reality literacy programme for reading and spelling difficulties for children diagnosed with ADHD. *Virtual Reality*, 25(3), 879–894. <https://doi.org/10.1007/S10055-020-00485-Z/TABLES/3>
- Urday, G. (2020). Sistema para incremento de vocabulario para la comprensión lectora en primaria con ayuda de realidad aumentada. *Repositorio Institucional - Ulma*, 143–170. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/11155>

Vara López, A. (2019). Las narrativas digitales en Educación Infantil: una experiencia de investigación e innovación con booktrailer, cuentos interactivos digitales y Realidad Aumentada. *Diablotexto Digital*, 3(2018), 111. <https://doi.org/10.7203/diablotexto.3.11031>

Yulian, R., Ruhama', U., & Sucipto. (2022). Developing Augmented Reality (AR) as Assisted Technology in Reading Based on Content-Language Integrated Learning. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 23–37. <https://doi.org/10.21009/JTP.V24I1.23626>