

Programas de entrenamiento y recursos tecnológicos en la mejora de la comprensión lectora en educación primaria

Blanca Berral-Ortiz^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8139-8468>
M^a Pilar Cáceres-Reche¹ <https://orcid.org/0000-0002-6323-8054>
José M. Romero-Rodríguez¹ <https://orcid.org/0000-0002-9284-8919>
Santiago Alonso-García¹ <https://orcid.org/0000-0002-9525-709X>

¹ Facultad de Educación, Dpto. de Didáctica y Organización Escolar, Univ. De Granada, Campus de Cartuja, Granada, España (correo-e: blancaberral@ugr.es; caceres@ugr.es; romejo@ugr.es; salonsog@ugr.es)

* Autor a quien debe ser dirigida la correspondencia.

Recibido Nov. 14, 2023; Aceptado Dic. 21, 2023; Versión final Ene. 19, 2024, Publicado Abr. 2024

Resumen

En este estudio, se pretende determinar el impacto de los programas de entrenamiento y recursos tecnológicos en la comprensión lectora a través de una revisión de investigaciones en las bases de datos Scopus y Web of Science. Se subraya la importancia de la comprensión lectora en la educación y su influencia en el aprendizaje. Se realiza una revisión sistemática de 11 artículos siguiendo la declaración PRISMA con meta-análisis, con criterios de inclusión y exclusión, involucrando a estudiantes de educación primaria (6-12 años). Los resultados señalan mejoras en la comprensión lectoescritora con dichas intervenciones, aunque con variabilidad en la eficacia. Se destaca la relevancia de utilizar la tecnología educativa para motivar a la adquisición de habilidades lectoescritoras en estudiantes de Educación Primaria. En conclusión, se enfatiza la necesidad de investigar recursos tecnológicos que promuevan la comprensión lectora, subrayando la importancia continua de la evolución digital en la educación.

Palabras clave: lectura y escritura; apps informáticas; programas digitales; comprensión lectora; recursos tecnológicos; evolución digital

Training programs and technological resources in improving reading comprehension in primary education

Abstract

In this study, the aim is to determine the impact of training programs and technological resources on reading comprehension by conducting a literature research review on Scopus and Web of Science databases. The importance of reading comprehension in education and its influence on learning is highlighted. A systematic review of 11 articles is conducted following the PRISMA statement with meta-analysis, including primary school students (ages 6-12). The results indicate improvements in reading comprehension with such interventions, albeit with variability in effectiveness. The results pinpoint the relevance of using educational technology to encourage the acquisition of reading and writing skills in primary school students. In conclusion, there is emphasis on the need to research technological resources that promote reading comprehension, underscoring the ongoing importance of digital evolution in education.

Keywords: reading and writing; apps; digital programs; reading comprehension; technological resources; digital evolution

INTRODUCCIÓN

La lectura es un proceso mediante el cual se decodifican y se comprenden los símbolos escritos, permitiendo la adquisición de información y el acceso al conocimiento. Implica la habilidad de reconocer y comprender las palabras y frases escritas, así como interpretar y darle significado al texto (Rastle, 2019). En este sentido, la escritura es un sistema de representación gráfica que utiliza símbolos o signos para plasmar ideas, pensamientos y comunicar mensajes de forma visual. A través de la escritura, se pueden expresar palabras, oraciones y textos más extensos, permitiendo la comunicación y la transmisión de información de manera escrita (Alvarado, 2022).

Por su parte, la lectura y la escritura son habilidades fundamentales que se aprenden en la educación primaria y que son esenciales para el desarrollo académico, social y personal de los niños (Máñez-Carvajal y Cervera-Mérida, 2022). Sin embargo, en muchos países, incluyendo aquellos en los que la lengua castellana es el idioma principal, se observa un preocupante nivel de bajo rendimiento en estas habilidades entre los estudiantes de Educación Primaria. Una de las razones para este bajo rendimiento puede ser la falta de acceso a tecnologías educativas adecuadas y eficaces que puedan ayudar a mejorar la comprensión lectora y la escritura de los estudiantes. Las intervenciones tecnológicas pueden ser una herramienta valiosa para mejorar la calidad de la educación y hacerla más accesible a los estudiantes de educación primaria en entornos educativos formales e informales (Jiménez-García y Martínez-Ortega, 2017; Williams y Beam, 2019).

Es importante destacar que existen diversas tecnologías y herramientas digitales que se utilizan para mejorar las habilidades de lectura y escritura en los estudiantes, y cada una tiene sus propias ventajas y desventajas. Por lo tanto, es crucial analizar y evaluar críticamente el uso de estas tecnologías para determinar qué tecnologías educativas son efectivas para mejorar las habilidades de lectura y escritura de la lengua castellana en niños de educación primaria (Martínez-Acosta et al., 2022).

Esta investigación tiene como objetivo identificar y analizar estas intervenciones educativas para determinar su eficacia y cómo pueden ser mejoradas para satisfacer las necesidades de los estudiantes y los educadores (Bilyalova et al., 2019). De esta manera, se espera que los resultados de este estudio proporcionen información valiosa para los profesionales de la educación, los responsables políticos y los desarrolladores de tecnología educativa, y ayuden a mejorar la calidad de la educación y el desempeño de los estudiantes en el futuro. En la actualidad, las tecnologías educativas están transformando el proceso de enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura en los niños de Educación Primaria. Las herramientas digitales y los dispositivos móviles, como tabletas y computadoras, están siendo cada vez más utilizados para mejorar las habilidades de lectura y escritura, y para fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes (Dorouka et al., 2020).

Las intervenciones tecnológicas para mejorar las habilidades de lectura y escritura en los estudiantes de este nivel educativo se han centrado en una variedad de enfoques, como el uso de programas de lectura en línea, juegos educativos interactivos, plataformas de escritura colaborativa, herramientas de corrección ortográfica y gramatical, entre otros. Algunos estudios han demostrado que estas intervenciones tecnológicas pueden mejorar significativamente estas habilidades en los estudiantes, así como aumentar su motivación y compromiso con el aprendizaje (Forné et al., 2022; Xu et al., 2019). Sin embargo, también se han encontrado resultados inconsistentes en términos de efectividad, y es importante comprender por qué algunas intervenciones son más efectivas que otras.

Además, es importante tener en cuenta que la implementación de intervenciones tecnológicas debe ir acompañada de una formación adecuada para los educadores y una infraestructura tecnológica adecuada para los estudiantes. De lo contrario, el uso de tecnología educativa puede ser ineficaz o incluso contraproducente para el aprendizaje (Fallon, 2020). Los educadores juegan un papel fundamental en el éxito de las intervenciones tecnológicas, ya que su capacidad para integrar y adaptar la tecnología en su enseñanza puede influir significativamente en la efectividad de estas intervenciones (Benavente-Vera et al. 2021).

Finalmente, la lectoescritura es un campo amplio que abarca diferentes habilidades, como la decodificación de palabras, la fluidez en la lectura, la escritura gramaticalmente correcta, entre otros aspectos (Brooks et al., 2021). Dado que la lectoescritura es una habilidad compleja y multifacética, analizar y sintetizar estudios que aborden todas sus dimensiones en una revisión sistemática ha sido una tarea difícil de cumplir debido a la inexistencia de programas que mejoren como tal la lectoescritura. Por lo tanto, el estudio se ha tenido que centrar en la comprensión lectora, un aspecto concreto y más abordable en términos de análisis y síntesis de los resultados. La comprensión lectora es una habilidad fundamental en el proceso educativo, ya que afecta la adquisición de conocimientos, el rendimiento académico y el desarrollo cognitivo en general (Hinojo-Lucena et al., 2023). Al centrar el trabajo en la mejora de la comprensión lectora, se está abordando un área crítica que tiene un impacto directo en el aprendizaje y el éxito académico de los estudiantes de Educación Primaria (Molina, 2019).

Debido a la importancia del tema, las discrepancias en los estudios existentes y la falta de investigaciones sobre el uso de tecnologías en la mejora de la lectura y escritura de la lengua castellana, este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto de los programas de entrenamiento y los recursos tecnológicos que favorecen una mejora en la comprensión lectora, a través de una revisión de las investigaciones indexadas en las bases de datos Scopus y WoS. Para ello, se han planteado las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las características más relevantes de los programas o aplicaciones móviles (i.e., duración, componentes, procedimientos, prácticas, estrategias, técnicas y recursos de intervención e instrumentos de evaluación) que se han implementado en contextos españoles con alumnado de entre 6 y 12 años?; ¿Cuáles son las características más destacadas de los estudios (i.e., distribución temporal, procedimientos de selección de la muestra y configuración de grupos, características de las muestras y diseños metodológicos) que se han desarrollado en España sobre este tipo intervenciones con alumnado de Educación Primaria?; ¿Cuáles son las evidencias respecto a la efectividad de estas medidas de intervención para generar mejoras en la comprensión lectora del alumnado de Educación Primaria?; ¿Cuál es el impacto de las intervenciones tecnológicas en la mejora de la comprensión lectora en niños de Educación Primaria en lengua castellana?

METODOLOGÍA

Dado el enfoque y los objetivos de esta investigación, se ha empleado una metodología de revisión sistemática con meta-análisis, siguiendo las directrices establecidas por Urrútia y Bonfill (2010). Igualmente, se han aplicado los criterios de elegibilidad y selección de estudios establecidos en la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas y meta-análisis (Moher et al., 2009). De esta manera, se han asegurado la rigurosidad y la exhaustividad del proceso de revisión de la literatura científica disponible sobre el uso de programas de entrenamiento y recursos tecnológicos en mejora de la lectura y la escritura del alumnado de Educación Primaria.

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos Scopus y WoS, siguiendo las recomendaciones de investigaciones previas en la misma línea, como las planteadas por Muntaner et al. (2016). Para la búsqueda se utilizaron palabras clave que se relacionan directamente con el objeto de estudio, incluyendo términos como "ordenador", "juego", "aplicación", "móvil", "intervención", "conciencia fonológica", "vocabulario", "fluidez", "comprensión de lectura", "escritura", "educación primaria", "escuela primaria", "educación elemental", "niños" y "alumnos".

Para garantizar la exhaustividad de la búsqueda, se utilizaron operadores booleanos para combinar las palabras claves. En particular, la ecuación de búsqueda empleada fue la siguiente: (computer OR game* OR app* OR mobile*) AND (program OR intervention*) AND ("phonological awareness" OR phonics OR vocabulary OR fluency OR "reading comprehension") AND (reading OR writing) AND ("primary education" OR "primary schools" OR "elementary school" OR "elementary education" OR children OR pupils). Una vez obtenidos los resultados, se aplicaron una serie de criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los estudios relevantes para la investigación (Tabla 1), de acuerdo con las pautas establecidas por Aznar et al. (2018).

Tabla 1: Criterios de inclusión y de exclusión

<i>Criterios de inclusión</i>	<i>Criterios de exclusión</i>
Artículos de revista	Actas de congresos, capítulos de libro, libros u otro tipo de publicaciones
Países/Regiones España	Países/Regiones fuera de España
Estudiantes de la etapa de Educación Primaria	Estudios teóricos o revisiones
Estudios empíricos con diseño experimental o cuasiexperimental	Estudiantes de cualquier otra etapa que no sea Educación Primaria
Mínimo de un grupo control y otro experimental	Artículos duplicados

Muestra

En el estudio se utilizó una muestra final de 11 artículos, la cual se obtuvo a través de diferentes fases que incluyeron en primer lugar, la introducción de las ecuaciones de búsqueda en Scopus y WoS (n = 3239). En segundo lugar, se refinó la búsqueda con los criterios de inclusión y de exclusión (n = 88), a continuación, se procedió a la lectura del título y resumen hasta llegar a la muestra final que fue objeto de análisis (n = 11). El refinado se puede consultar en el diagrama de flujo (Figura 1). Se analizaron cinco variables clasificadas según su tipología: sustantivas (muestra objeto de estudio y aplicación móvil), metodológicas (diseño metodológico e instrumentos de recogida de datos) y principales hallazgos. Por otro lado, se utilizó el meta-análisis para obtener el tamaño del efecto global y se analizaron los datos con el programa Jamovi versión 2.3.26. Se tomaron en cuenta las aportaciones de revisiones sistemáticas previas para definir las variables a analizar.

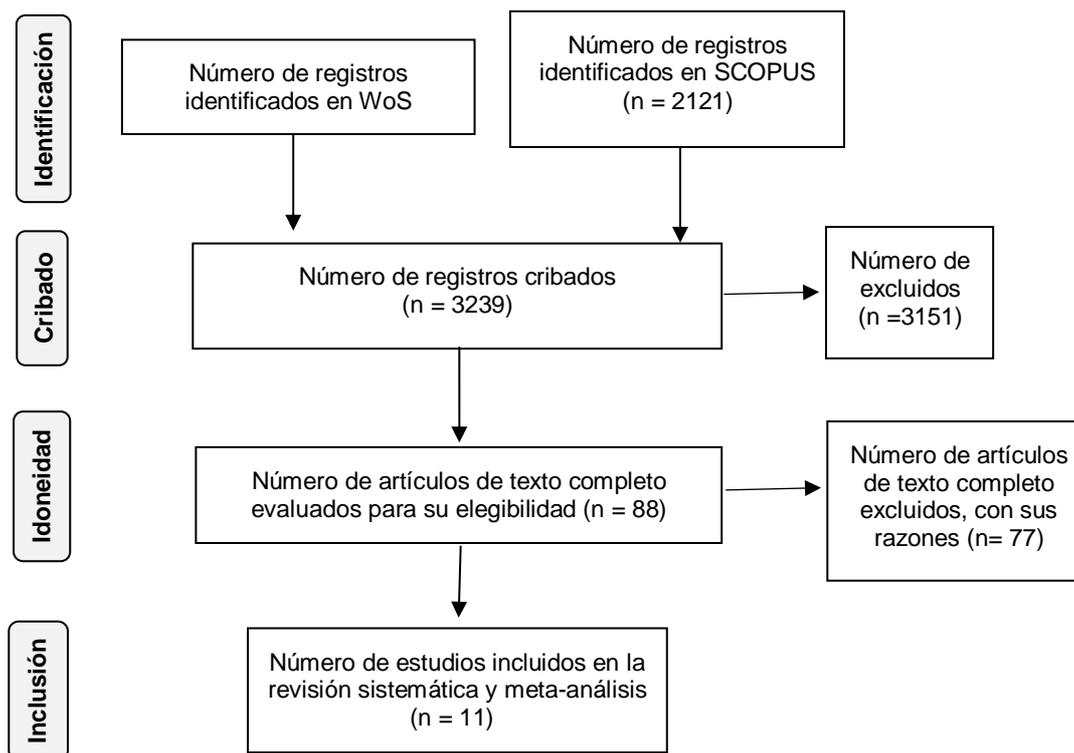


Fig. 1: Diagrama de flujo

RESULTADOS

A continuación, tras analizar los principales hallazgos de los estudios seleccionados, se procederá a detallar las variables sustantivas, que incluyen la muestra estudiada, los programas empleados y los objetivos específicos de cada investigación. Esto permitirá una comprensión más completa de los resultados obtenidos y su relevancia en el contexto de la mejora de la comprensión lectora mediante el uso de programas digitales en la Educación Primaria.

Variables sustantivas

La muestra objeto de estudio de las diferentes investigaciones presentan un tamaño muestran que oscila entre un rango de 25 y 483 sujetos. Esta población está caracterizada por pertenecer al grado de Educación Primaria: 6 y 7 años (Balbi et al., 2020; Forné et al., 2022); de 6 a 8 años (Cueli, 2020); 6 y 10 años de edad (Daza, 2023); 8 y 9 años (Carretti et al., 2017); entre 8 y 11 años (Konerding et al., 2021; Madariaga et al., 2010; Madariaga-Orbea & Martínez-Villabeitia, 2010); de los 9 a los 11 años (Antúnez et al., 2020); 11 años (Serrano-Mendizábal et al., 2023) y 12 años de edad (Vidal-Abarca et al., 2014).

En relación a los programas digitales que se han ido empleando en los estudios seleccionados, se han utilizado diferentes intervenciones con el objetivo de comprobar su efectividad lectoescritora. Debido a la amplitud de variables que intervienen en la lectoescritura, se ha seleccionado aquellas intervenciones digitales que han mejorado la comprensión lectora del alumnado de Educación Primaria. Así pues, entre los programas que han señalado los artículos escogidos se encuentra: el programa ESPIRALES (Antúnez et al., 2020); el Programa de Intervención en Alfabetización Multicomponental (PIAM) (Balbi et al., 2020); se empleó la herramienta informática EPI.com (Cueli, 2020); Entrenamiento Fonológico Multisensorial (Daza, 2023); un programa de entrenamiento fonológico en el ordenador (RDIR) (Forné et al., 2022); programa de entrenamiento Lautarium (Konerding et al., 2021); programa TuinLEC, un tutor inteligente que se enfoca en la comprensión lectora a través de ejercicios interactivos y adaptativos. (Vidal-Abarca et al., 2014; Serrano-Mendizábal et al. 2023). Cabe resaltar que en los estudios de Carretti et al. (2017), Madariaga et al. (2010) y Madariaga-Orbea y Martínez-Villabeitia (2010) no se especifica el programa. Aunque se debe destacar que el programa de Carreti et al. (2017) consiste en un programa de entrenamiento en memoria de trabajo, que se centra en mejorar los procesos ejecutivos, como la atención selectiva y la inhibición de respuestas automáticas.

Por otro lado, los programas que se usan en las investigaciones de Madariaga et al. (2010) y Madariaga-Orbea y Martínez-Villabeitia (2010) son modelos de instrucción directa ecológico diseñado específicamente para mejorar la comprensión lectora. El programa se basó en la enseñanza explícita y sistemática de estrategias de comprensión lectora, como la identificación de ideas principales, la inferencia de significado, la predicción y la retroalimentación. También se enfatizó la enseñanza de vocabulario y la práctica de la lectura.

A continuación, se presentan los objetivos de los once trabajos de investigación que se han seleccionado. Antúnez et al. (2020) pretendía evaluar la eficacia de un programa para mejorar el compromiso cognitivo, emocional y conductual de los alumnos de primaria en el contexto escolar. Por su lado, Balbi et al. (2020), se centró en examinar la eficacia de una intervención de alfabetización suplementaria a la instrucción usual de aula con niños de habla hispana de NSE bajo en Uruguay. Carretti et al. (2017) en mejorar la comprensión lectora entrenando los procesos ejecutivos asociados con la memoria de trabajo, utilizando un enfoque metacognitivo. Cueli (2020) evaluar la efectividad de EPI.com, un programa de organización del conocimiento en la mejora de las habilidades de lectura y escritura en estudiantes de primaria. Daza (2023) evaluar la efectividad de un nuevo programa multisensorial en la mejora de las habilidades fonológicas y la comprensión de lectura en niños sordos. Forné et al. (2022), evaluar la eficacia de un programa de entrenamiento fonológico en el ordenador para mejorar las habilidades de lectura en niños con dificultades de lectura. Konerding et al. (2021), investigar los efectos del entrenamiento basado en ordenador Lautarium en la lectura, la ortografía y la conciencia fonológica en niños con dislexia del desarrollo. Madariaga et al. (2010), evaluar la efectividad del programa de instrucción directa ecológico en la mejora de la comprensión lectora. Madariaga-Orbea y Martínez-Villabeitia (2010), evaluar la efectividad de un programa de enseñanza de estrategias de comprensión y metacompreensión lectora. Vidal-Abarca et al. (2014), mejorar la competencia lectora de los estudiantes mediante el uso de un sistema tutor inteligente (TuinLEC). Serrano-Mendizábal et al. (2023), determinar la eficacia de una intervención basada en la enseñanza de estrategias de lectura orientadas a tareas mediante un STI (TuinLEC web). Al comparar los objetivos de investigación de estos estudios, se puede observar que todos tienen en común la finalidad de mejorar algún aspecto de la lectura. Todos comparten el analizar la mejora de la comprensión lectora en estudiantes de Educación Primaria por medio de programas de entrenamiento o mediante recursos tecnológicos.

Variables metodológicas

El diseño metodológico empleado en las diferentes investigaciones es el diseño experimental con un grupo control y otro grupo experimental y medidas pretest y postest (100%) de los artículos seleccionados. Al analizar la duración de los programas de intervención de los trabajos seleccionados, se pueden identificar algunas variaciones en términos de sesiones y duración por sesión. A continuación, se realiza un resumen de la duración de los programas: Antúnez et al. (2020): duración de 10 sesiones, sin especificar minutos por sesión. Balbi et al. (2020): duración de 20 sesiones, con una duración de 45 minutos por sesión. Carretti et al. (2017): duración de 10 sesiones, con una duración de 60 minutos por sesión. Cueli (2020): Duración de 36 sesiones, con una duración de 45 minutos por sesión. Daza (2023): no se especifica la duración del programa. Forné et al. (2022): duración de 16 sesiones, con una duración de 60 minutos por sesión. Konerding et al. (2021): duración de 35 sesiones, con una duración de 30 minutos por sesión. Madariaga et al. (2010) y Madariaga-Orbea y Martínez-Villabeitia (2010): duración de 8 sesiones, con una duración de 60 minutos por sesión. Vidal-Abarca et al. (2014): duración de 8 sesiones, con una duración de 45 minutos por sesión. Serrano-Mendizábal et al. (2023): duración de 8 sesiones, con una duración de 50 minutos por sesión. Al analizar estos datos, se observa una amplia variabilidad en la duración de los programas de intervención. Algunos estudios tienen un enfoque más intensivo con más sesiones, mientras que otros tienen menos sesiones o no especifican la duración. Además, también hay diferencias en la duración por sesión, con variaciones que van desde 30 hasta 60 minutos.

Principales hallazgos

Para resumir de manera concisa los hallazgos principales de los autores, se presenta la Tabla 2. Luego, a modo de síntesis, se recogen las variables analizadas en la Tabla 3.

Tabla 2: Principales hallazgos

<i>Autor</i>	<i>Hallazgos</i>
Antúnez et al. (2020)	Los estudiantes del grupo experimental mostraron mejoras estadísticamente significativas en comparación con el grupo de control en seis de las siete variables dependientes analizadas, entre ellas, la comprensión lectora. Estos resultados proporcionan evidencia que respalda la utilidad de intervención programas destinados a promover la participación de los estudiantes, específicamente entre los estudiantes con mayor riesgo de fracaso o abandono.
Balbi et al. (2020)	Aunque todos los participantes mostraron mejoras significativas en relación a su trayectoria pre-post-test, los niños con riesgo lector que participaron de la intervención experimental solamente mostraron mayores niveles de crecimiento que el grupo control en la habilidad para identificar rimas y parcialmente en comprensión lectora.

Tabla 2: continuación

<i>Autor</i>	<i>Hallazgos</i>
Carretti et al. (2017)	Los resultados de este análisis adicional mostraron que el grupo experimental alcanzó una mayor ganancia en comprensión de lectura después del entrenamiento que el grupo control.
Cueli (2020)	Los resultados del estudio indicaron que los estudiantes que participaron en el programa de organización del conocimiento tuvieron un rendimiento significativamente mejor en las habilidades de lectura y escritura en comparación con los estudiantes que no participaron en el programa. Además, los estudiantes que participaron en el programa también informaron una mayor confianza en sus habilidades de lectura y escritura.
Daza (2023)	Los resultados del estudio indicaron que el nuevo enfoque multisensorial fue efectivo para mejorar las habilidades fonológicas y la comprensión de lectura en niños sordos. Los participantes que recibieron el enfoque multisensorial mostraron una mejora significativa en las medidas de habilidades fonológicas y comprensión de lectura en comparación con los participantes que recibieron el tratamiento convencional.
Forné et al. (2022)	Los resultados del estudio mostraron que el grupo de niños que recibió el programa de entrenamiento fonológico mejoró significativamente en las medidas de habilidades de lectura, incluyendo la precisión de la lectura, la velocidad de la lectura y la comprensión de la lectura, en comparación con el grupo control que no recibió el entrenamiento.
Konerding et al. (2021)	Los resultados arrojan una mejora significativa en la comprensión lectora, la fluidez lectora, la ortografía y la conciencia fonológica en el grupo de niños con dislexia del desarrollo que participaron en el entrenamiento Lautarium en comparación con el grupo control. Además, los efectos del entrenamiento fueron aún más pronunciados en los niños con dislexia del desarrollo que presentaban mayores dificultades iniciales de lectura.
Madariaga et al. (2010)	El grupo experimental mejoró significativamente en comparación con el grupo de control en las medidas de comprensión lectora, incluyendo la comprensión literal, inferencial y crítica. Además, los estudiantes que recibieron la intervención también mejoraron significativamente en el conocimiento del vocabulario.
Madariaga-Orbea y Martínez-Villabeitia (2010)	Los resultados del estudio indicaron que los estudiantes que participaron en el programa de intervención mejoraron significativamente su capacidad para comprender textos, así como su capacidad para identificar y utilizar estrategias metacomprendivas. Además, los estudiantes también informaron de un mayor interés en la lectura y de una mayor confianza en su capacidad para comprender textos.
Vidal-Abarca et al. (2014)	Los resultados mostraron una mejora significativa en la competencia lectora de los estudiantes que utilizaron el sistema tutor inteligente en comparación con el grupo de control que no lo utilizó. Además, se observaron mejoras en las subescalas de comprensión lectora, vocabulario, fluidez lectora y habilidades de inferencia.
Serrano-Mendizábal et al. (2023)	Los participantes en TuinLECweb mejoraron sus puntuaciones en el modelo de situación, pero no en las preguntas de la base de texto. Además, el entrenamiento con TuinLECweb fue eficaz para la comprensión profunda.

Tabla 3: Variables analizadas en la revisión sistemática

<i>Estudio</i>	<i>Muestra</i>	<i>Edad</i>	<i>Programa</i>	<i>Diseño</i>	<i>Duración</i>	<i>Propósito</i>	<i>Hallazgos</i>
Antúnez et al. (2020)	N= 120	9-11 años	Espirales	Experimental GC y GE pretest y postest	10 sesiones, no específica minutos por sesión	Evaluar la eficacia de este programa para mejorar el compromiso cognitivo emocional y conductual de los alumnos de primaria en el contexto escolar,	Los estudiantes del grupo experimental mostraron mejoras estadísticamente significativas en comprensión lectora
Balbi et al. (2020)	N = 483	6-7 años	Programa de Intervención en Alfabetización Multicomponente I (PIAM)	Experimental GC y GE pretest y postest	20 sesiones, 45 minutos cada sesión	Examinar la eficacia de una intervención de alfabetización suplementaria a la instrucción usual de aula con niños de habla hispana de NSE bajo en Uruguay	Niños con riesgo lector que participaron de la intervención mostraron crecimiento en comprensión lectora,
Carretti et al. (2017)	N= 48	8-9 años	-	Experimental GC y GE pretest y postest	10 sesiones, 60 minutos por sesión	Mejorar la comprensión lectora entrenando los procesos ejecutivos asociados con WM, nuevamente utilizando un enfoque metacognitivo	Mayor ganancia en comprensión de lectura después del entrenamiento
Cueli (2020)	N= 62	6-8 años	Herramienta EPI.com	Experimental GC y GE pretest y postest	36 sesiones, 45 minutos por sesión	Evaluar la efectividad de EPI.com, un programa de organización del conocimiento en la mejora de las habilidades de lectura y escritura en estudiantes de primaria	Estudiantes que participaron en el programa tuvieron un rendimiento significativamente mejor en las habilidades de lectura y escritura

Tabla 3: continuación

Estudio	Muestra	Edad	Programa	Diseño	Duración	Propósito	Hallazgos
Daza (2023)	N= 68	6-10 años	Entrenamiento Fonológico Multisensorial (MPT)	Experimental GC y GE pretest y postest	-	El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de un nuevo programa multisensorial en la mejora de las habilidades fonológicas y la comprensión de lectura en niños sordos	Los participantes que recibieron el enfoque multisensorial mostraron una mejora significativa en las medidas de habilidades fonológicas y comprensión de lectura
Forné et al. (2022)	N= 56	6-7 años	Programa de entrenamiento fonológico en el ordenador (RDIR)	Experimental GC y GE pretest y postest	16 sesiones, 60 minutos por sesión	Evaluar la eficacia de un programa de entrenamiento fonológico en el ordenador para mejorar las habilidades de lectura en niños con dificultades de lectura	El grupo experimental mejoró significativamente la comprensión de la lectura
Konerding et al. (2021)	N= 41	8-11 años	Programa de entrenamiento Lautarium	Experimental GC y GE pretest y postest	35 sesiones, 30 minutos por sesión	Investigar los efectos del entrenamiento basado en ordenador Lautarium en la lectura, la ortografía y la conciencia fonológica en niños con dislexia del desarrollo	Mejora significativa en la comprensión lectora de los estudiantes que participaron en el entrenamiento
Madariaga et al. (2010)	N= 457	8-10 años	-	Experimental GC y GE pretest y postest	8 sesiones, 60 minutos por sesión	Evaluar la efectividad del programa de instrucción directa ecológico en la mejora de la comprensión lectora	El grupo experimental mejoró significativamente la comprensión lectora
Madariaga-Orbea y Martínez-Villabeitia (2010)	N= 457	8-11 años	-	Experimental GC y GE pretest y postest	8 sesiones, 60 minutos por sesión	Evaluar la efectividad de un programa de enseñanza de estrategias de comprensión y metacompreensión lectora	Los estudiantes que participaron en el programa mejoraron significativamente su capacidad para comprender textos
Vidal-Abarca et al. (2014)	N= 25	12 años	Programa TuinLEC	Experimental GC y GE pretest y postest	8 sesiones, 45 minutos por sesión	Mejorar la competencia lectora de los estudiantes mediante el uso de un sistema tutor inteligente (TuinLEC)	Mejora significativa en la competencia lectora de los estudiantes que utilizaron el sistema tutor inteligente
Serrano-Mendizábal et al. (2023)	N= 130	11 años	Programa TuinLEC web	Experimental GC y GE pretest y postest	8 sesiones, 50 minutos por sesión	Determinar la eficacia de una intervención basada en la enseñanza de estrategias de lectura orientadas a tareas mediante un STI (TuinLEC web)	El entrenamiento con TuinLECweb fue eficaz para la comprensión profunda

Meta-análisis

El análisis se realizó utilizando la diferencia de medias estandarizada como medida de resultado. Se ajustó a los datos un modelo de efectos aleatorios (Tabla 4). La cantidad de heterogeneidad (es decir, τ^2) se estimó mediante el estimador restringido de máxima verosimilitud (Viechtbauer 2005). Además de la estimación de τ^2 , se presentan la prueba Q de heterogeneidad (Cochran 1954) y el estadístico I^2 . En caso de que se detecte algún grado de heterogeneidad (es decir, $\tau^2 > 0$, independientemente de los resultados de la prueba Q), también se proporciona un intervalo de predicción para los resultados verdaderos. Los residuos estudiados y las distancias de Cook se utilizan para examinar si los estudios pueden ser atípicos y/o influyentes en el contexto del modelo. Los estudios con un residuo estudiado mayor que el percentil $100 \times (1 - 0,05/(2 \times k))$ de una distribución normal estándar se consideran valores atípicos potenciales (es decir, utilizando una corrección de Bonferroni con alfa de dos caras = 0,05 para k estudios incluidos en el metanálisis). Los estudios con una distancia de Cook mayor que la mediana más seis veces el rango intercuartílico de las distancias de Cook se consideran influyentes. La prueba de correlación de rangos y la prueba de regresión, utilizando el error estándar de los resultados observados como predictor, se utilizan para comprobar la asimetría del diagrama de embudo.

Tabla 4: Modelo de efectos aleatorios. Estimador Tau²: Máxima Verosimilitud Restringida EE= Error Estándar. (n = 11)

	Estimación	EE	Z	p	IC Límite inferior	IC Límite superior
Interceptar	0.170	0.161	1.06	0.290	-0.145	0.484

Se incluyeron en el análisis un total de k=11 estudios. Las diferencias de medias estandarizadas observadas oscilaron entre -1,0358 y 0,6881, y la mayoría de las estimaciones fueron positivas (73%). La diferencia de medias estandarizada media estimada basada en el modelo de efectos aleatorios fue de 0,1697 (IC del 95%: -0,1448 a 0,4843) (Figura 2). Por lo tanto, el resultado medio no difirió significativamente de cero (z = 1,0576, p = 0,2902). Según la prueba Q, los resultados verdaderos parecen ser heterogéneos (Q(10) = 46,3408, p < 0,0001, tau² = 0,2144, I² = 80,9902%) (Tabla 5). Un intervalo de predicción del 95% para los resultados reales viene dado por -0,7908 a 1,1302. Por lo tanto, aunque se estima que el resultado medio es positivo, en algunos estudios el resultado real puede ser negativo. Un examen de los residuos estudiados reveló que ninguno de los estudios tenía un valor superior a ± 2,8376, por lo que no había indicios de valores atípicos en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, ninguno de los estudios podía considerarse excesivamente influyente. Ni la correlación de rangos ni la prueba de regresión indicaron asimetría alguna en el diagrama de embudo (p = 0,7612 y p = 0,6224, respectivamente) (Figura 3).

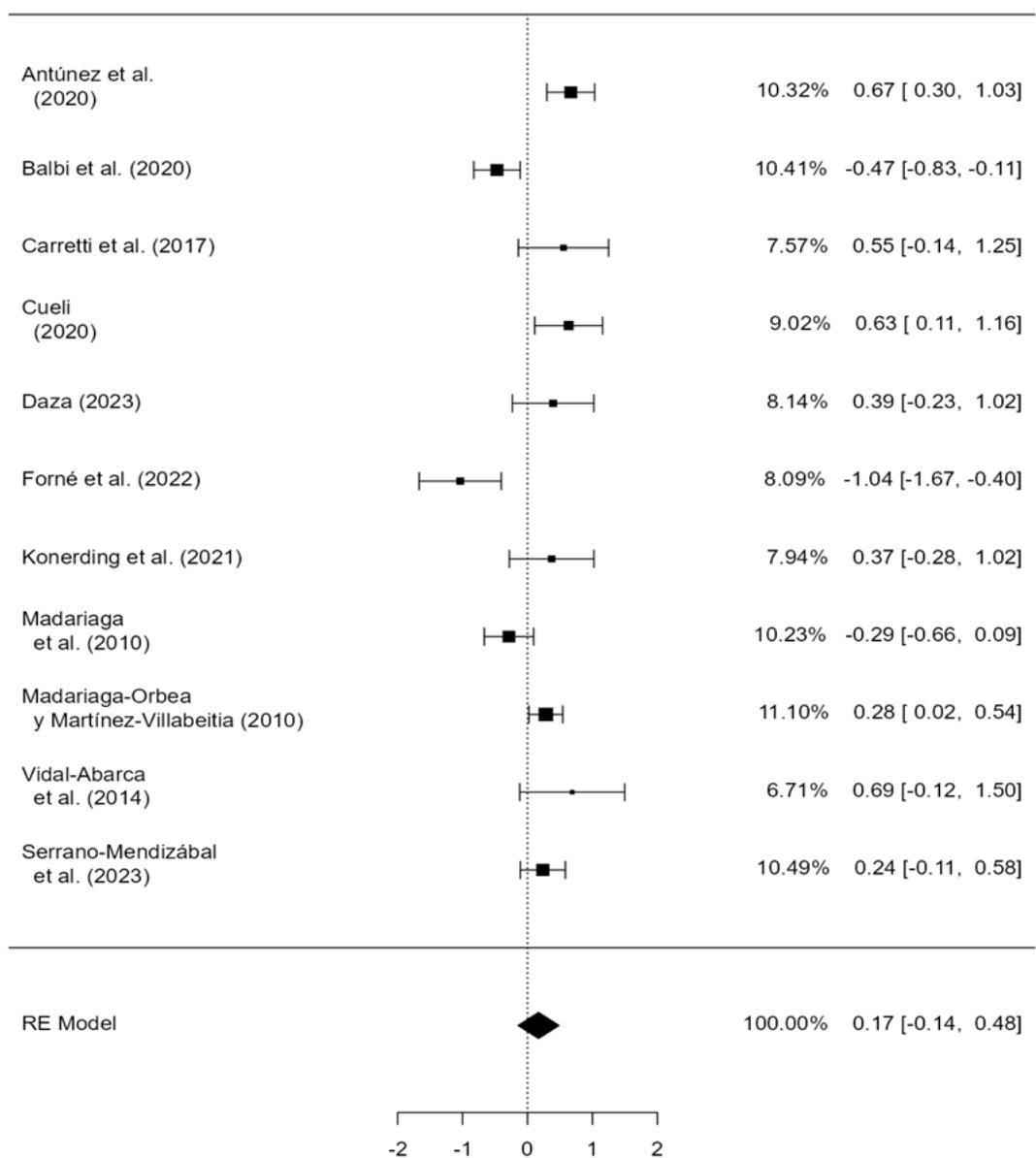


Fig. 2: Diagrama de bosque del meta-análisis sobre las investigaciones de comprensión lectora por medio de programas digitales en Educación Primaria.

Tabla 5: Estadísticas de heterogeneidad

Tau	Tau ²	I ²	H ²	R ²	df	Q	p
0.463	0.2144 (SE= 0.1257)	80.99%	5.260	.	10.000	46.341	< .001

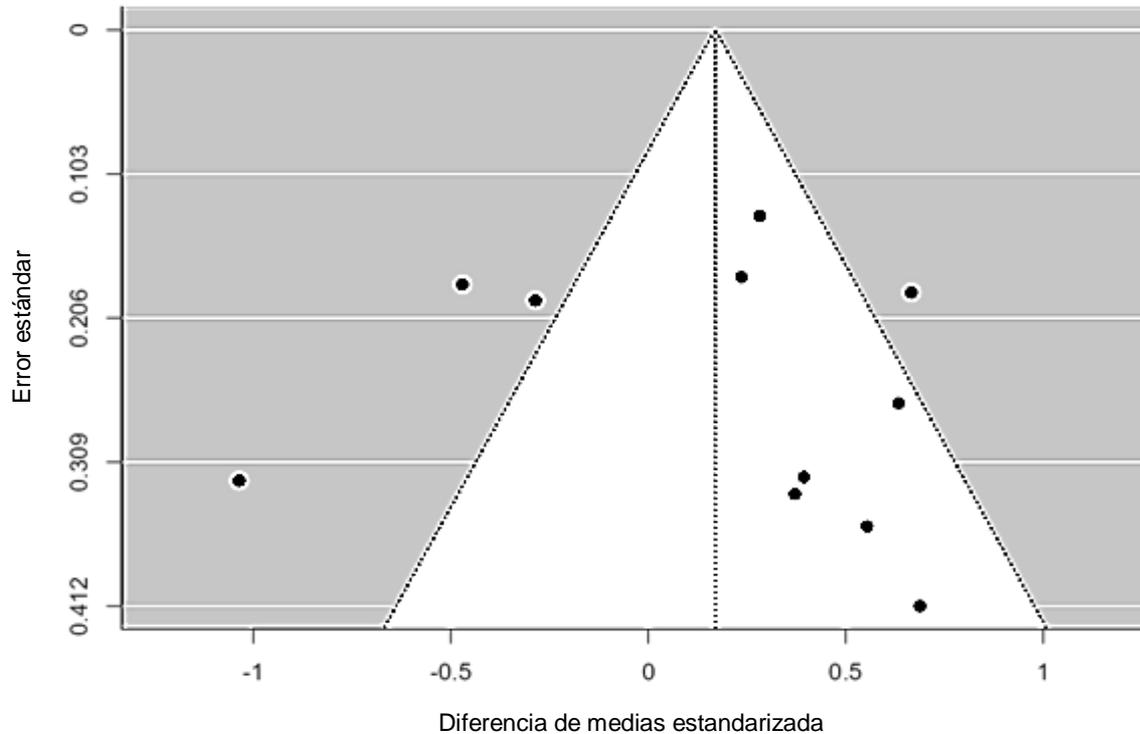


Fig. 3: Gráfico de embudo del meta-análisis sobre las investigaciones de comprensión lectora por medio de programas digitales en Educación Primaria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados principales se vinculan inicialmente con la idea de que el empleo de recursos tecnológicos o programas de entrenamiento favorece a la mejora de la comprensión lectora de la lengua castellana en alumnado de Educación Primaria. En este sentido, hemos llevado a cabo una revisión sistemática siguiendo un proceso metodológico riguroso basado en los criterios de elegibilidad y selección de estudios establecidos por la declaración PRISMA (Moher et al., 2009). Además, las variables examinadas muestran patrones similares a los factores de interés encontrados en investigaciones previas (Portilla, 2020).

Según la tipología de las aplicaciones o los programas analizados, estos se centran en mejorar las habilidades de lectura y escritura, especialmente en áreas como la conciencia fonológica, la fluidez lectora, la comprensión lectora y la escritura. Utilizan enfoques diversos, como el multicomponente, el fonológico multisensorial y el entrenamiento en el ordenador. Estos programas educativos suelen involucrar actividades interactivas y adaptativas, tanto en formato digital como en formato web, que permiten a los estudiantes practicar y desarrollar sus habilidades de manera sistemática.

En concordancia con los hallazgos de la mayoría de los estudios, se observan beneficios significativos asociados al uso de programas de intervención o recursos tecnológicos para mejorar diversos aspectos de la competencia lectoescritora, focalizando la atención en la mejora de la comprensión lectora. Estos resultados pueden atribuirse en parte al aumento de la motivación de los estudiantes al utilizar estas aplicaciones interactivas. Además, se destaca la importancia de dirigir este tipo de intervenciones hacia estudiantes con mayor riesgo de fracaso o abandono, como aquellos con riesgo lector, dislexia del desarrollo o dificultades específicas de lectura. Esto demuestra la relevancia de proporcionar apoyo y recursos adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes con el fin de maximizar su desarrollo en el ámbito de la lectura y la escritura.

Varias investigaciones mencionan la importancia de dirigir las intervenciones hacia estudiantes con mayor riesgo de fracaso o abandono, como aquellos con riesgo lector, dislexia del desarrollo o dificultades específicas de lectura (Antúñez et al., 2020, Daza, 2023, Forné et al., 2022 y Konerding et al., 2021). Estos estudios destacan la relevancia de identificar y apoyar a los estudiantes que presentan dificultades específicas en la lectura, proporcionándoles intervenciones adaptadas a sus necesidades para mejorar sus habilidades y reducir el riesgo de fracaso o abandono.

Centrándonos en el meta-análisis se constata que el tamaño del efecto global de las investigaciones es estadísticamente significativo a favor del grupo experimental. Por lo que se evidencia un efecto positivo de los recursos tecnológicos o programas de entrenamiento en la mejora de algún elemento de la lectoescritura, en la misma línea que las consideraciones de diversos autores (Martínez-Acosta et al., 2022; Williams y Beam, 2019). Por el contrario, no se han encontrado efectos negativos del uso de los programas de intervención en la mejora de aspectos de la competencia lectoescritora. Únicamente, sí se evidencia en algunos de ellos el efecto inexistente entre grupos control y experimental.

DISCUSION FINAL

La comprensión lectora es una habilidad fundamental en el proceso educativo, y su mejora tiene un impacto directo en el aprendizaje y el éxito académico de los estudiantes de Educación Primaria. Así pues, el objetivo principal de este estudio se centró en analizar el impacto de diversos programas, con carácter tecnológico o no, en la mejora de la comprensión lectora.

En este sentido, se encontró que los programas de intervención y los recursos tecnológicos analizados pueden tener un impacto positivo en la mejora de la comprensión lectora de la lengua castellana en alumnado de Educación Primaria (Martínez-Acosta et al., 2022). Estas intervenciones demostraron ser efectivas en varios aspectos, como la conciencia fonológica, el vocabulario, la fluidez y la comprensión de lectura (Máñez-Carvajal y Cervera-Mérida, 2022). Los resultados de los estudios revisados sugieren consistentemente que los programas de entrenamiento y los recursos tecnológicos pueden ser una herramienta efectiva para mejorar la comprensión lectora en alumnado de esta etapa educativa.

En cuanto a las características de los programas o aplicaciones móviles, se identificaron una variedad de enfoques utilizados en contextos españoles, que incluyen la conciencia fonológica, la fluidez lectora y la comprensión de lectura. Esta diversidad de enfoques muestra la flexibilidad de las intervenciones tecnológicas para abordar diferentes aspectos de la lectoescritura.

En relación con las características de los estudios, la mayoría empleó un diseño experimental con grupos control y experimentales, permitiendo una evaluación sólida de la efectividad de las intervenciones. No obstante, hubo variabilidad en la duración y la frecuencia de las sesiones de intervención, lo que destaca la necesidad de considerar la duración óptima y la intensidad de las intervenciones tecnológicas en futuras investigaciones.

Es importante mencionar que estas mejoras no se limitan a los estudiantes en general, debido a que se observó un impacto particularmente positivo en estudiantes en riesgo de dificultades de lectura, como aquellos con riesgo lector o dislexia del desarrollo. Esto enfatiza la importancia de brindar apoyo personalizado a los estudiantes con necesidades específicas y subraya el potencial de la tecnología para nivelar el campo de juego en la educación. Además, se ha señalado que el uso de los recursos tecnológicos y los programas de intervención aumentan la motivación de los estudiantes, un aspecto crucial relacionado directamente con el éxito académico y, posiblemente con la mejora de la comprensión lectora del alumnado de Educación Primaria. Las aplicaciones interactivas y adaptativas pueden hacer que el aprendizaje sea más atractivo y agradable para los estudiantes, lo que a su vez puede contribuir a un mejor rendimiento en lectura y escritura.

No obstante, es relevante tener en cuenta las limitaciones de esta investigación. Se ha centrado específicamente en estudios realizados en España, lo que minimiza la generalización de los resultados a otros contextos geográficos y culturales donde se hable la lengua castellana. Además, algunos estudios incluidos en la revisión sistemática presentan muestras pequeñas, lo que podría afectar la representatividad de los resultados. La variabilidad en el tamaño de la muestra entre los diferentes estudios puede dificultar la comparación y el análisis conjunto de los resultados.

Como perspectiva futura, dado el continuo avance de la tecnología y la creciente importancia de las habilidades de lectura y escritura en la Educación Primaria, es necesario realizar más investigaciones en este campo. Se pueden llevar a cabo estudios adicionales que aborden las limitaciones mencionadas, amplíen la muestra y consideren diferentes contextos geográficos y culturales. Por otra parte, aunque esta investigación se ha centrado en la comprensión lectora, es importante considerar otras habilidades de lectoescritura, como la fluidez en la lectura, la escritura gramaticalmente correcta y la expresión escrita.

CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo presentado y a los resultados obtenidos, se pueden plantear las siguientes conclusiones principales:

- 1.- Los resultados de este estudio respaldan la idea de que tanto los programas de intervención como los recursos tecnológicos tienen un impacto positivo en la mejora de la comprensión lectora en estudiantes de Educación Primaria. La revisión sistemática realizada, siguiendo rigurosos criterios metodológicos, demuestra que estas intervenciones se centran en áreas clave como la conciencia fonológica, la fluidez lectora y la comprensión de lectura.
- 2.- Se destaca la importancia de la adaptabilidad y la interactividad de las intervenciones tecnológicas y de los programas de entrenamiento, que incluyen enfoques multicomponentes y el uso de aplicaciones interactivas y adaptativas. Estas características no solo mejoran la eficacia de las intervenciones, sino que también aumentan la motivación de los estudiantes, particularmente en aquellos con riesgo lector o dificultades específicas de lectura.
- 3.- Los programas de intervención y los recursos tecnológicos analizados no solo benefician a los estudiantes en general, sino que muestran un impacto particularmente positivo en aquellos en riesgo de dificultades de lectura, como los que presentan riesgo lector o dislexia del desarrollo. Haciendo alusión a las tecnologías, están resaltando la capacidad para proporcionar apoyo personalizado y nivelar el contexto educativo, mejorando significativamente las perspectivas académicas de estos estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado con fondos públicos a través del proyecto “AppRende: Inclusión y Mejora de la Competencia Lectoescritora del Alumnado Inmigrante en Andalucía” (Referencia: PY20_00077), I+D+i en régimen de concurrencia competitiva en el ámbito del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020) y con el contrato del Sistema Andaluz del Conocimiento de la Junta de Andalucía (Referencia: PREDOC_01432).

REFERENCIAS

- Alvarado, M., Escritura e invención en la escuela, 1ª edición, 1-351, Fondo de Cultura Económica Argentina, Argentina (2022).
- Antúnez, A., del Henar, M., y otros 3 autores, Engagement SPIRALS in Elementary Students: A School-Based Self-Regulated Learning Approach, <https://doi.org/10.3390/su12093894>, Sostenibilidad (Suiza), 12(9), 3894-3907 (2020).
- Aznar, I., Cáceres, M.P., y Romero, J.M., Efecto de la metodología mobile learning en la enseñanza universitaria: meta-análisis de las investigaciones publicadas en WoS y Scopus, <https://doi.org/10.17013/risti.30.1-16>, RISTI. Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información, 30, 1-16 (2018).
- Balbi, A., Von Hagen, A., Jimenez, J. E., y Cuadro, A., Efficacy of an evidence-based literacy intervention for Spanish speaking struggling readers from vulnerable socio-economic status, <https://doi.org/10.25115/EJREP.V18I50.2692>, Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 18(50), 201-222 (2020).
- Benavente-Vera, S. Ú., Flores-Coronado, M. L., Guizado-Oscoco, F., y Núñez-Lira, L. A., Role of the speech therapy cabinet in the educational inclusion of young university students with a diagnosis of stuttering, <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1034>, Propósitos y Representaciones, 9(1), 1-23 (2021).
- Bilyalova, A. A., Salimova, D. A., y Zelenina, T. I., Digital Transformation in Education. Integrated Science in Digital Age: ICIS 2019, ISSN 2193-1801, 265-276 (2020).
- Brooks, G., Clenton, J., y Fraser, S., Exploring the Importance of Vocabulary for English as an Additional Language Learners' Reading Comprehension, *Studies in Second Language Learning and Teaching*, ISSN 2083-5205, 11(3), 351-376 (2021).
- Carretti, B., Borella, E., y otros 3 autores, J. A., Improvements in Reading Comprehension Performance After a Training Program Focusing on Executive Processes of Working Memory, <https://doi.org/10.1007/s41465-017-0012-9>, *Journal of Cognitive Enhancement*, 1(3), 268-279 (2017).
- Cueli, M., Álvarez, A. I., y otros 3 autores, C., Is Organizing Knowledge Effective in Primary Education?, <https://doi.org/10.1155/2020/8879335>, *Education Research International*, 1-9 (2020).
- Daza-González, M. T., Phillips-Silver, J., y otros 3 autores, P., Improving phonological skills and reading comprehension in deaf children: A new multisensory approach, <https://doi.org/10.1080/10888438.2022.2095280>, *Scientific Studies of Reading*, 27(2), 119-135 (2023).
- Dorouka, P., Papadakis, S., y Kalogiannakis, M., Tablets and apps for promoting robotics, mathematics, STEM education and literacy in early childhood education, <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2020.106179>, *International Journal of Mobile Learning and Organization*, 14(2), 255-274 (2020).

- Falloon, G., From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework, <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>, Educational Technology Research and Development, 68, 2449-2472 (2020).
- Forné, S., López-Sala, A., y otros 4 autores, Improving Reading Skills Using a Computerized Phonological Training Program in Early Readers with Reading Difficulties, <https://doi.org/10.3390/ijerph191811526>, International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(18), 11526 (2022).
- Hinojo-Lucena, F.J., Fernández-Martín, F.D., Cáceres-Reche, M.P., y Berral-Ortiz, B., Innovación Educativa en Acción: La aplicación AppRende para el mejoramiento de la lectoescritura en contextos multiculturales, en Investigación Educativa como factor de avance en las aulas 5.0, Dykinson, 9788411700702, 11-24, Madrid, España (2023).
- Jiménez-García, M., y Martínez-Ortega, M. Á., El uso de una aplicación móvil en la enseñanza de la lectura, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000100015>, Información Tecnológica, 28(1), 151-160 (2017).
- Konerding, M., Bergström, K., Lachmann, T., y Klatte, M., Effects of the Computer-Based Grapho-Phonological Training Lautarium in Children with Developmental Dyslexia, <https://doi.org/10.13109/prkk.2021.70.4.333>, Praxis Der Kinderpsychologie Und Kinderpsychiatrie, 70(4), 333-355 (2021).
- Madariaga-Orbea, J. M., y Martínez-Villabeitia, E., The Teaching of Reading Comprehension and Metacomprehension Strategies: A Program Implemented by Teaching Staff, <https://revistas.um.es/analesps/article/view/92111>, Anales De Psicología, ISSN 0212-9728, 26(1), 112-122 (2010).
- Madariaga, J. M., Martínez, E., y Goñi, E., Influence of the application of an ecological direct instruction model on the level of reading comprehension, <https://doi.org/10.4067/S0718-09342010000200003>, Revista Signos, 43(73), 237-260 (2010).
- Máñez-Carvajal, C., y Cervera-Mérida, J.F., Desarrollo de aplicación móvil para niños con dificultades de aprendizaje de la lectura y escritura, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000100271>, Información Tecnológica, 33(1), 271-278 (2022).
- Martínez-Acosta, D., Suárez-Brieva, E., y Gordon-Hernández, Y., Aplicación móvil como estrategia de enseñanza para iniciar el proceso de lectura a estudiantes en condición de discapacidad auditiva, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000400001>, Información Tecnológica, 33(4), 1-12 (2022).
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., y Altman, D. G., Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement, <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>, PLoS medicine, 6(7), e1000097 (2009).
- Molina, C. Á., Comprensión Lectora y Rendimiento Escolar, Revista Boletín Redipe, ISSN 2256-1536, 9(1), 121-131, (2020).
- Muntaner, A., Vidal-Conti, J., y Palou, P., Increasing physical activity through mobile device interventions: A systematic review, <https://doi.org/10.1177/1460458214567004>, Health Informatics Journal, 22(3), 451-469 (2016).
- Portilla, D., Herramientas de una aplicación móvil de mensajería instantánea para el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje del inglés, <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.109>, Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0 (RTED), 9(1), 116-123 (2020).
- Rastle, K., EPS mid-career prize lecture 2017: Writing systems, reading, and language, <https://doi.org/10.1177/1747021819829696>, Quarterly Journal of Experimental Psychology, 72(4), 677-692 (2019).
- Serrano-Mendizábal, M., Villalón, R., Melero, Á, y Izquierdo-Magaldi, B., Effects of two computer-based interventions on reading comprehension: Does strategy instruction matter?, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104727>, Computers and Education, 196(2), 104727 (2023).
- Urrútiá, G., y Bonfill, X., PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses, <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>, Medicina Clínica, 135(11), 507-511 (2010).
- Vidal-Abarca, E., Gilabert, R., y otros 9 autores, TuinLEC, an intelligent tutoring system to improve reading literacy skills, Infancia y Aprendizaje, <https://doi.org/10.1080/02103702.2014.881657>, Revista para el Estudio de la Educación y el Desarrollo, 37(1), 25-56 (2014).
- Williams, C., y Beam, S., Technology and writing: Review of research, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.024>, Computers & Education, 128, 227-242 (2019).
- Xu, Z., Banerjee, M., y otros 3 autores, The effectiveness of educational technology applications on adult English language learners' writing quality: A meta-analysis, <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1501069>, Computer Assisted Language Learning, 32(1-2), 132-162 (2019).