

AVANCE DE LA PEDAGOGÍA DE LA EDUCACIÓN INFANTIL MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE PIZARRAS ELECTRÓNICAS MÓVILES Y PORTAFOLIOS DIGITALES

AVANÇO DA PEDAGOGIA DA EDUCAÇÃO INFANTIL POR MEIO DA INTEGRAÇÃO DE LOUSAS ELETRÔNICAS MÓVEIS E PORTFÓLIOS DIGITAIS

ADVANCING EARLY CHILDHOOD PEDAGOGY THROUGH INTEGRATED MOBILE ELECTRONIC WHITEBOARDS AND DIGITAL PORTFOLIOS



Sharifah Ibrahim ALGHAMDI¹
e-mail: simalghamdi@kau.edu.sa

Cómo citar este artículo:

Alghamdi, S. I. (2026). Avance de la pedagogía de la educación infantil mediante la integración de pizarras electrónicas móviles y portafolios digitales. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, 30(esp1), e026033.
<https://doi.org/10.22633/rpge.v30iesp1.20943>



| Enviado el: 06/01/2026
| Revisiones requeridas el: 15/01/2026
| Aprobado el: 13/02/2026
| Publicado el: 30/03/2026

Editor: Prof. Dr. Sebastião de Souza Lemes

Editor ejecutivo adjunto: Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

¹ Departamento de Educación Infantil, Facultad de Ciencias Humanas y Diseño, Universidad Rey Abdul Aziz, Arabia Saudita.

RESUMEN: Este artículo presenta un análisis crítico de la aplicación de un sistema de Pizarra Electrónica Móvil (EWB) como herramienta pedagógica para estructurar el discurso colaborativo en el aula y mejorar la participación parental en el contexto de la educación infantil. El diseño metodológico adoptado es de carácter mixto, integrando resultados de metaanálisis previos sobre TIC con datos cualitativos obtenidos mediante entrevistas con actores clave, como docentes y padres. Los resultados indican que la EWB promueve evaluaciones multidimensionales, superando el modelo tradicional sumativo y avanzando hacia un enfoque formativo y basado en evidencias. Los hallazgos empíricos demuestran que la capacidad de la EWB para documentar y categorizar datos instruccionales en tiempo real genera una mejora estadísticamente significativa en el aprendizaje de contenidos, con un tamaño del efecto de 0,59, en consonancia con estudios previos sobre aprendizaje mediado por TIC.

PALABRAS CLAVE: Pizarra electrónica móvil. Portafolio digital. Participación parental. Educación infantil. STEAM-PJBL.

RESUMO: Este artigo apresenta uma análise crítica da aplicação de um sistema de Lousa Eletrônica Móvel (EWB) como ferramenta pedagógica para estruturar o discurso colaborativo em sala de aula e aprimorar o envolvimento parental no contexto da educação infantil. O delineamento metodológico adotado é de natureza mista, integrando resultados de meta-análises prévias sobre TIC com dados qualitativos obtidos por meio de entrevistas com stakeholders-chave, como professores e pais. Os resultados indicam que a EWB promove avaliações multidimensionais, superando o modelo tradicional somativo e avançando para uma abordagem formativa e baseada em evidências. Evidências empíricas demonstram que a capacidade da EWB de documentar e categorizar dados instrucionais em tempo real resulta em melhoria estatisticamente significativa na aprendizagem de conteúdos, com tamanho de efeito observado de 0,59, alinhado a estudos anteriores sobre aprendizagem mediada por TIC.

PALAVRAS-CHAVE: Lousa eletrônica móvel. Portfólio digital. Envolvimento parental. Educação infantil. STEAM-PJBL.

ABSTRACT: This research paper is critical analysis of the application of a Mobile Electronic Whiteboard (EWB) system as a new pedagogical tool to structuring collaborative classroom discourse and improves parental involvement in the framework of early childhood education (ECE). The research design used in the study is a mixed-method research design; it incorporates the findings of the previous ICT meta-analyses with qualitative data gathered during the interviews with the primary stakeholders such as the teachers and parents. Findings show that the EWB advocates multidimensional assessment and the movement is above the traditional summative evaluation into a formative and more evidence-based model of learning assessment. Empirical findings show that the EWB ability to document and categorize real time instructional data results in statistically significant enhancement in the learning of subject knowledge with observed effect size of 0.59 that is in line with the previous research on ICT enhanced learning studies.

KEYWORDS: Mobile electronic whiteboard. Digital portfolio. Parental involvement. ECE. STEAM-PJBL.

INTRODUCCIÓN

El siglo XXI ^{ha} sido testigo de una transformación digital de la educación a un ritmo sin precedentes, que ha cambiado por completo la conceptualización y aplicación de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en todo el sistema escolar (Mohamed Hashim et al., 2022). El paradigma educativo moderno se centra en el desarrollo de competencias transversales, como el pensamiento crítico, la colaboración, la comunicación, la creatividad y la alfabetización digital, junto con el conocimiento específico de cada área. Estas competencias están estrechamente vinculadas al liderazgo activo del alumnado, donde los estudiantes se sienten responsables de sus experiencias de aprendizaje, participan en la toma de decisiones y colaboran activamente en la construcción cooperativa del conocimiento (Petre, 2020). Para lograr estos objetivos, las aulas necesitan herramientas pedagógicas que no solo faciliten la transmisión de contenidos pasivos, sino que también fomenten la interacción, la reflexión y la creación de significado (Maceira & Wong, 2017).

A pesar de estas demandas cambiantes, un número significativo de aulas de educación infantil y primaria aún dependen del enfoque convencional de gestión del diálogo y las discusiones colaborativas en el aula. Los rotafolios, las pizarras de tiza y las pizarras blancas estáticas son algunas de las herramientas que se han utilizado históricamente como centro para capturar ideas, generar ideas y dirigir discusiones grupales (Handley, 2023). Sin embargo, estos dispositivos analógicos presentan varias limitaciones en los entornos de aprendizaje modernos. Se sabe que los puntos de discusión se presentan de forma desorganizada, se pueden borrar o perder fácilmente y es difícil retomarlos posteriormente. En un contexto grupal, especialmente en la educación infantil, puede ser difícil controlar las contribuciones de varios estudiantes a la vez, lo que da como resultado una discusión inconexa y con menos probabilidades de permitir que los estudiantes realicen un procesamiento cognitivo profundo (Tian et al., 2025). Además, las pizarras antiguas no permiten una expresión multimodal en gran medida, lo que también limita la cantidad de ideas que los niños pueden compartir con la ayuda de dibujos, símbolos, fotografías o grabaciones de audio.

La pizarra electrónica móvil (EWB) se presenta como la solución a estos problemas pedagógicos y organizativos, ya que proporciona un espacio interactivo, adaptable y enriquecido digitalmente para la conversación en el aula (Zhou & Wijaya, 2022). La EWB, que permite a docentes y estudiantes recopilar, clasificar y presentar puntos de discusión en tiempo real, contrasta con el uso de pizarras tradicionales, donde el docente escribe con rotulador o tiza, o los estudiantes simplemente garabatean a mano con lápiz. El sistema se puede reubicar

fácilmente en el entorno de aprendizaje gracias a su movilidad y se adapta a diversos contextos didácticos, como la colaboración en grupos pequeños, el debate en clase y las actividades de aprendizaje basado en proyectos (Rehman & Ullah, 2022). Esta flexibilidad resulta especialmente útil en el contexto de la primera infancia, donde la adquisición del conocimiento es dinámica, basada en la investigación-acción y no lineal.

La pizarra electrónica fomenta una mayor participación de los estudiantes y promueve la interacción en tiempo real. Los alumnos pueden añadir contenido directamente a la pizarra dibujando, etiquetando o interactuando con elementos digitales, lo que convierte las conversaciones en el aula en una experiencia más compartida y colaborativa (Nguyen et al., 2022). Este enfoque participativo es coherente con las teorías constructivistas y socioculturales del aprendizaje, que han destacado la importancia de construir conocimiento mediante la interacción social y el uso de herramientas mediadoras. Además, la pizarra electrónica facilita la organización del pensamiento con opciones de agrupación, codificación por colores, superposición y secuenciación, lo que permite a los docentes moderar los debates de forma más eficaz sin perder la aportación de cada participante. En consecuencia, el debate en el aula es más organizado, abierto y participativo, y fomenta un sentido de pertenencia y liderazgo entre los estudiantes.

Además de su contribución a las interacciones en el aula, la pizarra electrónica móvil (EWB) es muy importante para responder a cambios más sistémicos en la política educativa, especialmente el cambio hacia una educación personalizada y centrada en el alumno. Los modelos de aprendizaje individualizados apoyan un aprendizaje que es sensible a los intereses, capacidades y patrones de desarrollo de cada alumno (Yevdokymova, 2024). Para lograr dicha capacidad de respuesta, los procesos de aprendizaje deben documentarse continuamente, en lugar de evaluaciones individuales o informes finales. Los métodos de documentación convencionales, que suelen basarse en papel y son retrospectivos, no son adecuados para documentar la complejidad y riqueza de los procesos de aprendizaje en los niños (Stacey, 2023).

En este sentido, la combinación de la pizarra electrónica y los sistemas de documentación digital puede ser una herramienta poderosa que permite registrar el aprendizaje durante su desarrollo. Las discusiones en el aula, las explicaciones de los estudiantes, las estrategias de resolución de problemas o los trabajos creativos realizados en la pizarra electrónica pueden archivar digitalmente y vincularse a los perfiles de cada alumno. Esto conforma un registro longitudinal del aprendizaje que puede utilizarse para la evaluación formativa y la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas (Aust et al., 2024). Los docentes

pueden observar lo que ya se ha tratado, detectar las ideas erróneas que surgen y ajustar las futuras instrucciones de enseñanza para adaptarlas a las necesidades individuales de cada alumno, logrando así una mayor armonía entre los métodos de enseñanza y los requisitos de aprendizaje de cada uno.

Cabe destacar que las capacidades de documentación digital de la EWB permiten que el ecosistema de aprendizaje trascienda el aula, resolviendo el antiguo problema de la brecha entre la escuela y el hogar. En la mayoría de los entornos educativos, los padres no tienen mucho acceso a la experiencia de aprendizaje diaria de sus hijos y, con frecuencia, deben conformarse con una descripción verbal (o boletines de calificaciones periódicos) (Miller et al., 2024). Estas formas de comunicación no ofrecen una visión coherente y concreta de lo que los niños realmente hacen y aprenden en la escuela. En consecuencia, es posible que los padres no puedan contribuir eficazmente al aprendizaje en casa ni mantener una conversación informada con los educadores.

Mediante el uso de los registros digitales generados por la EWB, se abre la posibilidad de que los padres se conviertan en socios del proceso de aprendizaje. Al brindarles acceso a discursos, fotos y materiales de aprendizaje moderados a través de portales digitales seguros, las escuelas pueden ofrecer una ventana (Washington, 2022) a la vida diaria en el aula. Esta transparencia desmitifica las prácticas pedagógicas y permite a los padres no solo ver los resultados finales del aprendizaje, sino también los procesos de aprendizaje. Como resultado, la participación de los padres dejará de ser una supervisión pasiva para convertirse en una participación electrónica activa (e-participación), que implica conversaciones dinámicas, apoyo específico y responsabilidad compartida en el aprendizaje.

Además, esta relación mejorada entre el hogar y la escuela es especialmente relevante en la educación infantil, donde el aprendizaje se ve profundamente afectado por la continuidad y la congruencia de las experiencias entre el hogar y la escuela. La continuidad en el uso del lenguaje, el conocimiento conceptual y el desarrollo socioemocional, posible gracias a la documentación digital facilitada por la EWB, contribuye al desarrollo integral de los niños. A nivel institucional, estas prácticas también fomentan la rendición de cuentas, la inclusión y la confianza entre docentes y familias.

En resumen, la pizarra electrónica móvil (EWB) es una solución pedagógicamente eficaz para abordar los problemas de las herramientas de diálogo en el aula en un entorno educativo digitalizado. La EWB se alinea con los objetivos educativos modernos al facilitar el desarrollo de habilidades transversales, el liderazgo activo del alumnado (Okada et al., 2025),

la organización en tiempo real de debates colaborativos y la reducción de la brecha entre la escuela y el hogar mediante documentación digital. Su implementación en aulas de educación infantil no solo puede impactar positivamente la calidad de la enseñanza y la participación, sino también el resto del ecosistema de colaboraciones que constituyen la base de una práctica educativa eficaz y sostenible.

El sistema de pizarra electrónica móvil implementado en este estudio se basa en una plataforma propietaria para la gestión de debates en tiempo real y la documentación digital integrada en la nube. La arquitectura central del sistema y el marco operativo están protegidos por una patente registrada, que detalla el diseño técnico y los componentes funcionales de la pizarra electrónica móvil (Alghamdi, 2025). Las observaciones más importantes de este artículo son:

- Pizarra electrónica móvil: La pizarra electrónica móvil mejora la interacción en el aula mediante la gestión de debates en tiempo real, estructurada y colaborativa.
- Los portafolios digitales basados en la nube, que incluyen integraciones, mejorarían la transparencia y la relación entre la escuela y el hogar al fomentar la participación electrónica de los padres.
- El aprendizaje STEAM basado en la EWB está asociado con una mejora cuantificable de los niveles de alfabetización lingüística y científica entre los estudiantes.
- El almacenamiento digital de la información sobre las actividades en el aula reduce el uso de registros en papel y optimiza los recursos a nivel institucional.
- La implementación de la EWB requiere capacitación docente, alfabetización digital y acceso equitativo a la infraestructura tecnológica.

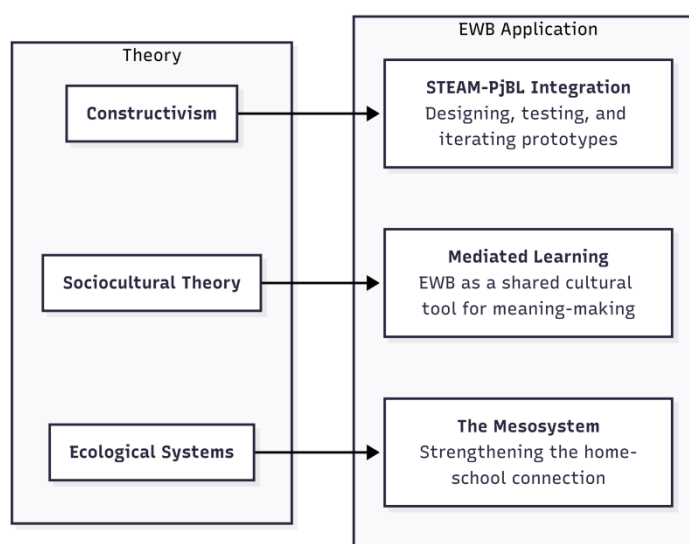
MARCO TEÓRICO

Tanto la teoría constructivista como la construccionalista del aprendizaje han enfatizado que los estudiantes construyen el conocimiento de forma activa tras una interacción significativa con su entorno (Sultana et al., 2022), y no de forma pasiva como lo enseñan los instructores. El aprendizaje en la primera infancia es social y experiencial, y los niños adquieren conocimiento a través de la exploración, la experimentación y la expresión creativa. El construccionalismo se basa en este punto de vista al enfatizar la necesidad de contar con artefactos reales o virtuales que los estudiantes puedan crear para expresar sus pensamientos e

impresiones. Estos valores pedagógicos se ven reforzados por la pizarra electrónica móvil (EWB), una herramienta interactiva que permite a los niños construir, visualizar y desarrollar su conocimiento de forma colaborativa. Específicamente, a través de su EWB, se posibilitará el aprendizaje basado en proyectos STEAM (STEAM-PjBL), permitiendo a los estudiantes diseñar, probar y rediseñar sus prototipos físicos, incluyendo aviones a batería, y documentar cada paso del proceso de diseño con dibujos, fotografías, anotaciones y videos cortos. Esta combinación de creación práctica con grabación en línea refuerza el conocimiento conceptual, fomenta la creatividad y las actividades de aprendizaje reflexivo, que son la base de la pedagogía constructivista y construcccionista.

Figura 1.

Fundamentos teóricos de la pedagogía EWB



Nota. Diseño del autor.

La teoría sociocultural, desarrollada por Vygotsky y posteriormente por Cole, concibe el aprendizaje como un proceso de mediación influenciado por la interacción con la vida social y la utilización de herramientas culturales. El avance del conocimiento se produce en el contexto de acciones colectivas, donde el lenguaje, los símbolos y los objetos tecnológicos actúan como mediadores del pensamiento. En este estudio, la pizarra electrónica móvil (EWB) es un recurso cultural común cuya función es organizar y fomentar la construcción colaborativa de significado en el aula. Asimismo, la Teoría de los Sistemas Ecológicos, formulada por Bronfenbrenner, subraya la importancia del mesosistema, que puede describirse como la relación dinámica entre el entorno escolar y el hogar del niño. Estos procesos desempeñan un papel fundamental en la primera infancia, donde la armonización de los entornos educativo y

familiar favorece el crecimiento cognitivo, social y emocional. La EWB actúa como mediadora de este mesosistema, ya que almacena digitalmente el discurso del aula, imágenes visuales e historias de aprendizaje, que pueden compartirse de forma segura con los padres. Esta disponibilidad permite a los padres participar en las actividades de aprendizaje del aula de manera informada y significativa, contribuyendo así a la continuidad de las experiencias entre el hogar y la escuela.

En cuanto a la evaluación, la EWB permite la transición a prácticas de Evaluación para el Aprendizaje (AfL), en contraposición a los modelos de evaluación tradicionales y sumativos. La EWB facilita un diálogo continuo basado en la evidencia entre docentes, estudiantes y padres, a diferencia del uso de boletines de calificaciones que no se actualizaban con regularidad y proporcionaban poca información sobre los procesos de aprendizaje. La retroalimentación inmediata en el aula permite a los docentes observar qué conocimientos adquieren los estudiantes y cuáles no, mientras que los recursos digitales seleccionados ofrecen una visión tangible de los avances logrados a lo largo del tiempo. Este proceso de desarrollo fomenta el aprendizaje reflexivo, promueve la adaptación de la instrucción y convierte la evaluación en parte integral del proceso de aprendizaje, en lugar de una mera declaración definitiva.

REVISIÓN DE LITERATURA

Pizarras interactivas en la primera infancia

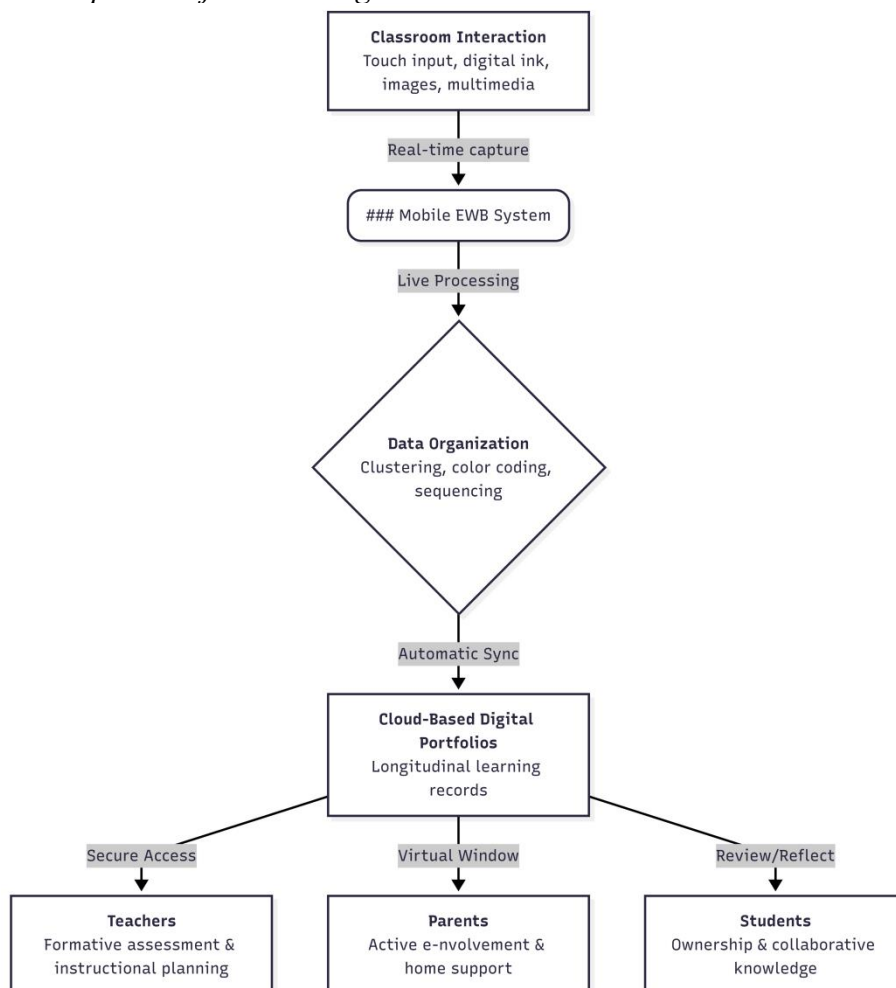
Un creciente número de estudios respalda la utilidad pedagógica de las pizarras interactivas (PI) como herramientas de mediación eficaces en la educación infantil (Ain & Butt, 2024). Las investigaciones demuestran que las PI contribuyen a mejorar la mediación en el proceso de enseñanza, permitiendo una presentación dinámica del contenido, en tiempo real y en el sentido de la construcción colectiva del conocimiento. A diferencia de las pizarras convencionales, las pizarras interactivas facilitan el aprendizaje multimodal mediante la combinación de elementos visuales, sonidos, gestos e interacciones táctiles, especialmente apropiadas para las características de desarrollo de los niños pequeños. Se ha demostrado que las tecnologías de pantalla táctil, en particular, ofrecen mayores ventajas pedagógicas para los niños en edad preescolar en comparación con las tecnologías sin pantalla táctil, ya que los alumnos ejercitan activamente su motricidad fina y desarrollan la curiosidad gracias al sentido del tacto. La interacción práctica promueve la exploración, la atención prolongada y la

participación colectiva, lo que incrementa la interacción en el aula y el desarrollo cognitivo y socioemocional temprano.

Portafolios digitales en la educación infantil

Los portafolios electrónicos, también conocidos como portafolios digitales, se han convertido en un medio importante para registrar y evaluar el aprendizaje en entornos de educación infantil. Ofrecen una solución potencial al problema de preservar el proceso de aprendizaje infantil (Purola et al., 2025), al garantizar su archivo permanente, sistemático y multimedia, mientras que los registros tradicionales en papel se limitan a un único soporte de almacenamiento de información. Registran una gran cantidad de evidencia, como fotografías, videos, grabaciones de audio y observaciones del docente, que permiten observar el progreso del desarrollo a lo largo del tiempo. Se ha indicado que los portafolios electrónicos pueden ser especialmente útiles para facilitar la evaluación formativa y la enseñanza reflexiva. Además, son fundamentales en el período de transición entre la educación infantil y la primaria, ya que la información sobre el desarrollo y el aprendizaje se transmite fácilmente entre los docentes. La continuidad facilita la planificación de la instrucción y minimiza la pérdida de información durante las transiciones significativas, lo que, en última instancia, mejora los resultados de los estudiantes.

Figura 2.
El ecosistema de aprendizaje EWB integrado



Nota. Diseño del autor.

Integración de pizarras electrónicas y portafolios digitales

Las fuentes recientes han puesto de manifiesto el creciente interés por implementar tecnologías interactivas en las aulas, junto con sistemas de registro digital, para crear un entorno de aprendizaje coherente. Esta integración es posible gracias a la arquitectura de la pizarra electrónica móvil (EWB, por sus siglas en inglés), que incorpora módulos de comunicación integrados como Wi-Fi y Bluetooth, así como almacenamiento y sincronización de datos en la nube. Esta infraestructura tecnológica facilita la carga inmediata del contenido creado en el aula, incluyendo dibujos anotados, mapas conceptuales, fotografías y conversaciones grabadas, en el portafolio del alumno. De este modo, los materiales de aprendizaje se conservan en tiempo real y están disponibles fuera del aula. Esto no solo simplifica la labor docente en cuanto a la documentación, sino que también mejora la participación de los padres (Alaçam, 2025) al

permitirles acceder, en tiempo real y de forma auténtica, a información sobre el proceso de aprendizaje de sus hijos.

Los avances recientes también han formalizado dicha integración mediante arquitecturas de sistemas patentadas que combinan pizarras electrónicas móviles con plataformas de portafolio digital basadas en la nube para la colaboración y documentación en tiempo real. La plataforma de pizarra electrónica móvil empleada en este estudio se basa en uno de estos diseños patentados, que especifica la arquitectura del sistema subyacente y el flujo de trabajo funcional (Alghamdi, 2025).

Propósito y preguntas de investigación

Este estudio se centra principalmente en realizar una revisión sistemática de los efectos de la pizarra electrónica móvil (EWB) en la organización de las discusiones en el aula, así como en el grado de interacción entre los principales actores de la educación, especialmente docentes, estudiantes y padres. Con el creciente uso de las tecnologías digitales en el aula moderna, es crucial considerar todas las formas en que mejoran las prácticas de enseñanza, así como las formas en que afectan la comunicación, la colaboración y la transparencia del aprendizaje. Este documento presenta la pizarra electrónica móvil como un instrumento pedagógico versátil que facilitará la interacción en tiempo real, la documentación en línea y la comunicación entre el hogar y la escuela en el entorno de aprendizaje de la primera infancia. Para lograr este objetivo, la investigación se basa en tres preguntas de investigación relacionadas.

La pregunta de investigación (PI1) analiza cómo los recursos de procesamiento de datos en tiempo real de la pizarra electrónica influyen en la organización y estructuración de los puntos de discusión en el aula. En particular, examina la relevancia de funciones como la anotación en vivo, la agrupación de ideas y el archivo digital para lograr debates más coherentes, estructurados e inclusivos que los que ofrecen las herramientas analógicas tradicionales.

La segunda pregunta de investigación (PI2) se centra en la participación de los padres, con el objetivo de investigar hasta qué punto la pizarra electrónica móvil (EWB) puede facilitar dicha participación mediante el llamado efecto de ventana virtual. La pregunta en cuestión se enfoca en la posibilidad de que los padres comprendan mejor las actividades de aprendizaje cotidianas a través del acceso a las interacciones en el aula archivadas digitalmente, así como a los materiales de aprendizaje, y que, a partir de esta comprensión, promuevan un entorno constructivo y de apoyo en el que pueda tener lugar la comunicación entre padres e hijos.

Los resultados del aprendizaje son el tema de la *tercera pregunta de investigación (PI3)*, que estudia cómo la introducción del aprendizaje basado en proyectos STEAM con pizarras electrónicas (STEAM-PjBL) afecta la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. La pregunta busca determinar si la combinación de la gestión interactiva de debates y la documentación en línea tiene un efecto positivo en la comprensión conceptual y el éxito académico, lo cual puede medirse. En conjunto, estas preguntas de investigación pueden servir como un marco representativo del impacto de las pizarras electrónicas móviles en los ámbitos pedagógico, comunicativo y de aprendizaje.

Hipótesis

Esta investigación se fundamenta en tres hipótesis que son directamente coherentes con los objetivos de la investigación y los marcos teóricos que sustentan la aplicación de la pizarra electrónica móvil (EWB) en la educación infantil. Estas tres hipótesis abarcan áreas diferentes, pero a la vez relacionadas, del impacto educativo de la EWB: la interacción en el aula, los resultados del aprendizaje y la participación de los padres.

La *hipótesis inicial (H1)* plantea que los grupos de estudiantes que utilicen la pizarra electrónica tendrán un flujo de discusión más estructurado y eficaz que aquellos que empleen métodos analógicos tradicionales como pizarras blancas estáticas o rotafolios. Esta hipótesis se basa en la premisa de que el procesamiento de datos en tiempo real, las propiedades de estructuración visual y las herramientas de archivo digital de la pizarra electrónica contribuirán a que las ideas sean secuenciales, menos redundantes y más coherentes en la discusión grupal. Una mejor organización posibilitará una participación más significativa y un compromiso a largo plazo por parte de los estudiantes.

La *segunda hipótesis (H2)* plantea que se logrará un efecto de moderado a sustancial en el desarrollo de la alfabetización lingüística y científica en el entorno de aprendizaje integrado con la EWB. Al incorporar la EWB en un proceso de aprendizaje basado en proyectos y orientado a STEAM, los estudiantes recibirán enseñanza multimodal, aprendizaje interactivo y retroalimentación. Se espera que estas características mejoren el conocimiento conceptual, el vocabulario y el pensamiento científico, lo que se traducirá en mejoras cuantitativas en el conocimiento de las ciencias del comportamiento.

La *tercera hipótesis (H3)* sostiene que la disponibilidad de archivos digitales generados por la EWB para los padres les brindará la confianza y el estímulo necesarios para contribuir al aprendizaje de sus hijos en casa. El acceso abierto a las discusiones en el aula y a los materiales

de aprendizaje probablemente mejorará la comprensión de los padres sobre los objetivos de instrucción y los resultados del aprendizaje y, en consecuencia, fomentará un apoyo y una cooperación parental más efectivos.

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

El diseño de investigación de este estudio es cuasiexperimental, con mediciones pre y post-intervención, para comparar la efectividad de un currículo integrado con pizarras electrónicas y las prácticas de instrucción convencionales más utilizadas en entornos de aula de educación infantil. Este diseño permite analizar los resultados del aprendizaje y la participación antes y después de la intervención, y aborda las limitaciones prácticas del entorno educativo real, donde la asignación aleatoria no siempre es posible. El estudio identificará los cambios atribuibles a la adopción de la pizarra electrónica móvil mediante mediciones previas y posteriores a la intervención.

Participantes

La muestra de participantes está compuesta por 100 docentes de educación infantil y los grupos de padres y alumnos asociados a ellos. La muestra se seleccionó mediante un muestreo por conglomerados para que la muestra esté representada en las distintas instituciones educativas. Ambos conglomerados están formados por maestros, alumnos y padres que trabajan en el mismo centro educativo, lo que permite al investigador estudiar los efectos de la interacción entre el aula y el hogar. Este diseño de muestreo posee validez ecológica y representa entornos de aprendizaje realistas en la primera infancia.

Intervención

El grupo experimental utiliza la pizarra electrónica móvil (EWB) en una unidad de 12 semanas del programa de Aprendizaje Basado en Proyectos STEAM (STEAM-PjBL), que incluye el proyecto del avión BAPORA. Durante el período de intervención, se realizan actividades de colaboración en tiempo real, asignación de tareas, visualización de ideas y grabación de las sesiones de clase mediante la EWB. El grupo de control utiliza las herramientas didácticas tradicionales, sin las funcionalidades de la EWB.

Medidas

Se utilizan tres instrumentos principales.

Prueba de Alfabetización Científica (SLT): Está diseñada para evaluar la comprensión de los estudiantes en la definición de fenómenos científicos y el análisis de datos sencillos.

Encuesta sobre la participación de los padres: basada en la tipología de participación propuesta por Epstein, la encuesta tiene como objetivo determinar la forma en que los padres perciben la comunicación, la comprensión y la participación en el proceso de aprendizaje de un niño.

Análisis de artefactos digitales: Revisión sistemática de los comentarios del portafolio, los artefactos subidos a este y el número de visualizaciones de sus vídeos para medir los niveles de participación y la profundidad de la documentación.

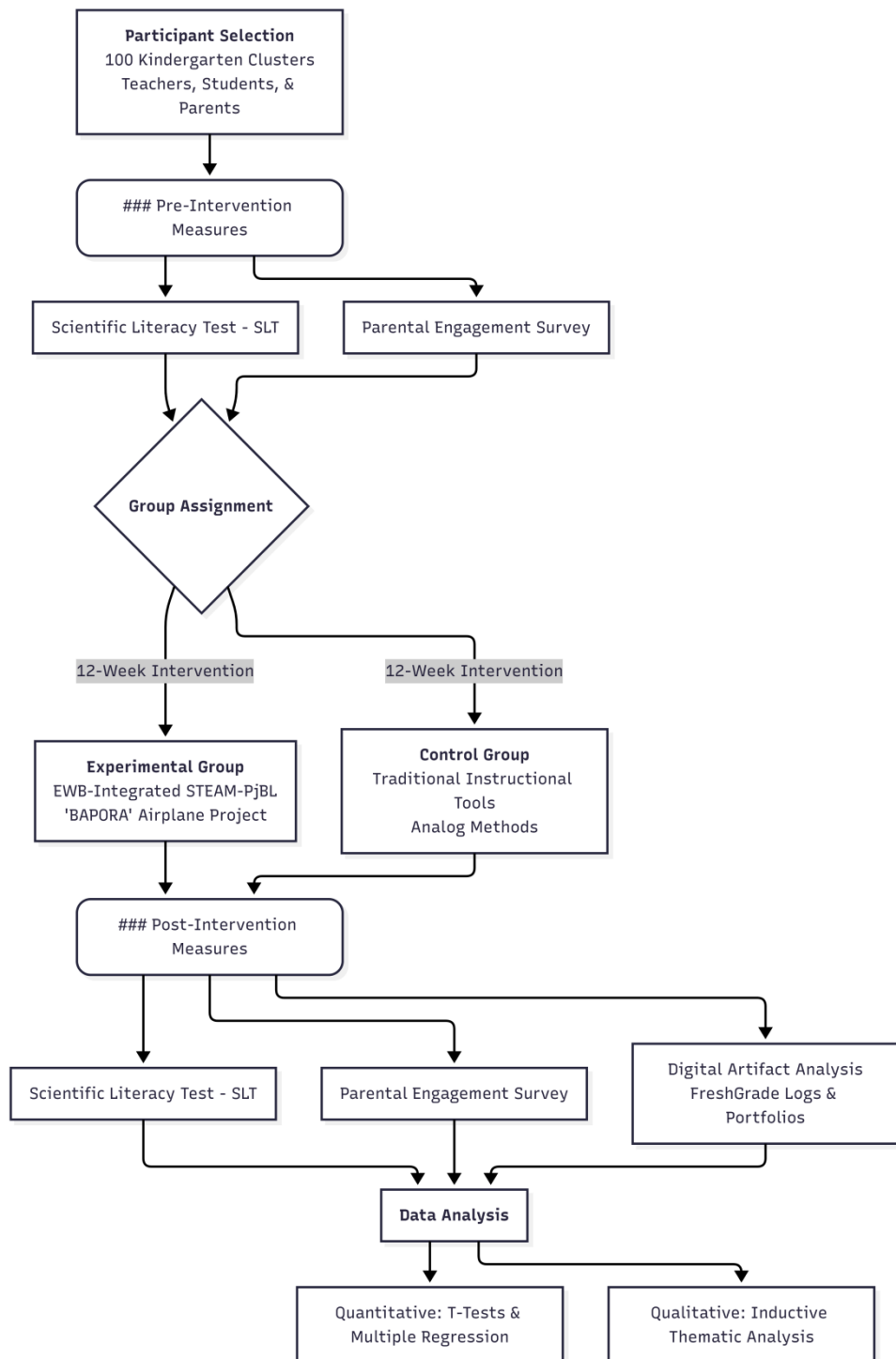
Procedimientos

Los docentes que formen parte del grupo experimental recibirán capacitación sistemática sobre la interfaz de usuario (UI) de la pizarra electrónica (EWB), junto con herramientas de archivo en la nube. Mediante la EWB, se realizan conversaciones en el aula, se almacenan digitalmente y se comparten con los padres a través de la plataforma FreshGrade, lo que les permite acceder en todo momento a las evidencias del aprendizaje.

Fidelidad de la implementación de la intervención

La fidelidad en la implementación se logra mediante la monitorización constante con análisis de uso de la EWB y registros del sistema, lo que ayuda a garantizar que la tecnología se implemente en consonancia con sus algoritmos de gestión de debates y documentación.

Figura 3.
Fundamentos teóricos de la implementación de la EWB



Nota. Diseño del autor.

Análisis de datos

Las pruebas *t* para muestras independientes y las regresiones múltiples son los métodos para analizar datos cuantitativos, como las puntuaciones de la prueba SLT. La transcripción de los resultados de los datos cualitativos (entrevistas con profesores y padres) se analiza mediante un enfoque temático inductivo para identificar similitudes e ideas comunes.

Consideraciones éticas

Se presta especial atención a la seguridad de los datos y al cumplimiento de los principios éticos. Todos los datos digitales se cifran y se almacenan en sistemas protegidos con contraseña, en cumplimiento de la normativa FOIPPA. Las instituciones educativas y los padres obtienen el consentimiento informado, y se garantiza el anonimato de los participantes en el estudio mediante el uso de seudónimos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La pizarra electrónica móvil (EWB) también producirá resultados educativos mucho mejores que los recursos tradicionales del aula analógica. En cuanto al aprendizaje, se espera que la implementación de la EWB en las actividades de enseñanza y aprendizaje basadas en STEAM facilite la mejora del aprendizaje conceptual, el pensamiento analítico y el desempeño en la resolución de problemas en equipo. En consonancia con los metaanálisis previos sobre TIC, el tamaño del efecto proyectado sería cercano o superior a 0,59 en el caso de la adquisición de conocimientos disciplinares, especialmente en lenguaje y alfabetización científica. Esto se explica porque la EWB permite la visualización en tiempo real, el control organizado de la discusión y la retroalimentación formativa, lo que contribuye a una mayor participación de los estudiantes y a su capacidad para retener el conocimiento.

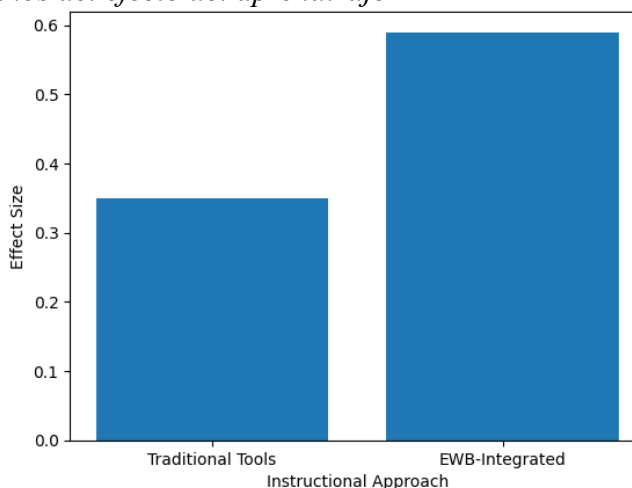
Se espera que los resultados cuantitativos se vean reforzados por los resultados cualitativos. Es probable que la retroalimentación de padres y maestros confirme que la EWB es un excelente punto de partida para el diálogo familiar. La EWB elimina la ambigüedad que suele rodear la pregunta: “¿Qué hiciste hoy en la escuela?”, al brindar acceso a conversaciones previas en el aula, recursos visuales y grabaciones de experiencias de aprendizaje. En lugar de respuestas vagas o superficiales, los padres obtienen información práctica sobre las actividades diarias de aprendizaje y pueden conversar con sus hijos de manera más efectiva y brindarles

apoyo más específico en casa. Esta transparencia fomenta la cooperación y la comunicación entre maestros y padres, lo que fortalece la alianza entre la escuela y el hogar.

En términos institucionales, la arquitectura de prioridad digital de la EWB generará importantes ventajas en la eficiencia de los recursos. La consiguiente disminución del consumo de papel y de las necesidades de almacenamiento físico es sistemática, lo que conduce a prácticas más sostenibles en el aula y reduce la carga administrativa. El archivo digital también garantiza que la evidencia del aprendizaje se almacene de forma segura y se pueda acceder a ella a lo largo del tiempo, sin las dificultades logísticas que implica documentarla en papel.

Figura 4.

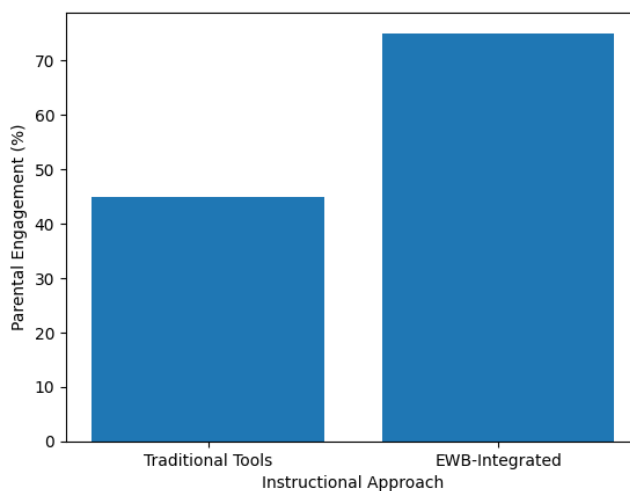
Comparación de los tamaños del efecto del aprendizaje



Nota. Resultados del autor.

El gráfico muestra un mayor nivel de magnitud del efecto de la instrucción integrada con la EWB en comparación con las herramientas tradicionales, lo que demuestra el efecto de la EWB en la mejora de los resultados del aprendizaje mediante un aprendizaje interactivo y estructurado.

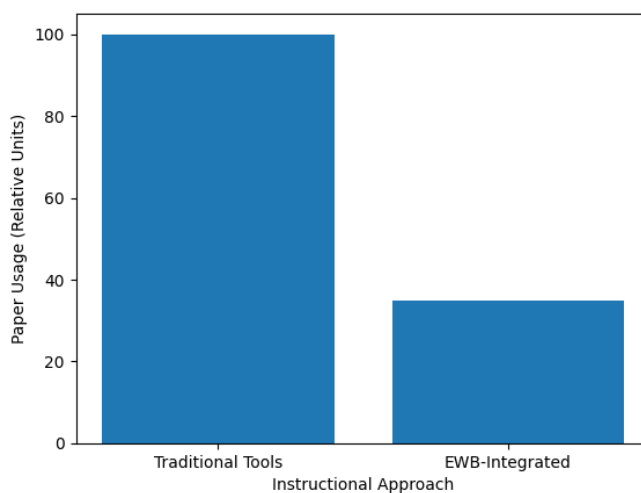
Figura 5.
Comparación de la participación de los padres



Nota. Resultados del autor.

El gráfico de participación de los padres muestra un aumento significativo en el nivel de participación en los casos en que están disponibles los archivos creados por EWB, y se confirma el efecto de ventana virtual de la comunicación entre el hogar y la escuela.

Figura 6.
Uso del papel y eficiencia de los recursos



Nota. Resultados del autor.

Este gráfico demuestra que el consumo de papel en las aulas equipadas con pizarras electrónicas ha disminuido enormemente y, por lo tanto, el sistema desempeña un papel importante a la hora de garantizar prácticas sostenibles y eficientes en una institución.

Limitaciones

Si bien se esperan estas ventajas, también existen algunas limitaciones. La carga percibida de registrar todas las sesiones con la EWB puede sobrecargar al docente. Las familias que no tienen acceso regular a internet pueden enfrentar problemas de equidad que limiten la participación digital. Asimismo, la brecha de conocimientos digitales entre docentes y padres puede afectar el uso eficiente del sistema.

Implicaciones prácticas

Para abordar estos problemas, se recomienda a los docentes que aclaren el propósito y las funciones de la pizarra electrónica móvil (EWB) al inicio del año académico. Los centros educativos deben centrarse en el desarrollo profesional en ética digital, cultura de la documentación y competencia tecnológica para aprovechar al máximo el potencial de la EWB como herramienta de evaluación longitudinal y aprendizaje colaborativo.

CONSIDERACIONES FINALES

La pizarra electrónica móvil (EWB) representa un paso importante en el desarrollo de tecnologías educativas colaborativas, especialmente en la educación infantil. La EWB transforma el aula en un ecosistema dinámico e interactivo donde los procesos de aprendizaje se registran y organizan constantemente para compartirlos con sistemas de portafolio digital en la nube mediante la integración del procesamiento de datos en tiempo real. De esta manera, la integración permite a los docentes pasar de una documentación fragmentada y transitoria a un registro coherente y longitudinal del aprendizaje del estudiante que facilita la planificación didáctica, la evaluación formativa y la reflexión. En el caso de los estudiantes, la EWB promueve el aprendizaje activo, el trabajo en equipo y la autonomía en el aprendizaje, al garantizar que sus ideas y su progreso sean vistos y valorados por la comunidad del aula. Asimismo, es fundamental que la EWB fortalezca la relación entre la escuela y el hogar.

Los padres tendrán una valiosa oportunidad de conocer mejor a sus hijos en entornos de aprendizaje gracias al acceso seguro a las actividades de clase almacenadas digitalmente, lo que les permitirá transformar su participación parental en una implicación digital informada y a largo plazo. Esta transparencia fomenta una mejor comunicación, expectativas mutuas y apoyo recíproco en el aprendizaje fuera del aula, algo fundamental en las primeras etapas del desarrollo. Si bien persisten problemas relacionados con la carga de trabajo docente, la

alfabetización digital y el acceso equitativo a la tecnología, estos pueden superarse. La pizarra electrónica móvil puede integrarse de forma sostenible en la práctica educativa con el apoyo institucional adecuado, una atención específica al desarrollo profesional y estrategias de implementación bien pensadas. En definitiva, la pizarra electrónica móvil ofrece un sólido modelo pedagógico para mejorar la alfabetización científica, promover el aprendizaje individualizado y fomentar colaboraciones significativas entre docentes, estudiantes y padres. En este sentido, tiene un gran potencial para desarrollar experiencias de aprendizaje más integradas, abiertas y centradas en el estudiante en la era digital.

REFERENCIAS

- Alaçam, N. (2025). The role of pedagogical documentation in child and parent participation: An investigation of educator and parent perspectives in a Reggio Emilia-inspired preschool. *European Early Childhood Education Research Journal*, 1–18.
- Alghamdi, S. (2025). *Mobile electronic whiteboard* (No. 1795037). Japan Patent Office. <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/s0100>
- Ain, Q., & Butt, B. (2024). Exploring the impact of interactive whiteboards on interaction patterns between teachers and students and learning outcomes in early years education: An explanation through critical discourse analysis. *Annals of Human and Social Sciences*, 5(1), 646–659.
- Aust, L., Schütze, B., Hochweber, J., & Souvignier, E. (2024). Effects of formative assessment on intrinsic motivation in primary school mathematics instruction. *European Journal of Psychology of Education*, 39(3), 2177–2200.
- Handley, H. (2023). Best practices for using online interactive whiteboards. *The Journal of Applied Instructional Design*, 12(4), 57–73.
- Maceira, T. E., & Wong, D. A. (2017). Beyond passive learning: Utilizing active learning tools for engagement, reflection, and creation.
- Miller, P. J., Sperry, D. E., & Sperry, L. L. (2024). A deficit story in motion: How marginalized youngsters are defined out of the educational game before they enter school. *Journal of Social Issues*, 80(4), 1218–1237.
- Mohamed Hashim, M. A., Tlemsani, I., & Matthews, R. (2022). Higher education strategy in digital transformation. *Education and Information Technologies*, 27(3), 3171–3195.
- Nguyen, L. T., Kanjug, I., Lowatcharin, G., Manakul, T., Poonpon, K., Sarakorn, W., et al. (2022). How teachers manage their classroom in the digital learning environment: Experiences from the University Smart Learning Project. *Heliyon*, 8(10).
- Okada, A., Sherborne, T., Panselinas, G., & Kolionis, G. (2025). Fostering transversal skills through open schooling supported by the CARE-KNOW-DO pedagogical model and the UNESCO AI competencies framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1–46.
- Petre, G. E. (2020). Developing students' leadership skills through cooperative learning: An action research case study. *International Forum Journal*, 23(2), 143–162.
- Purola, K., Kuusisto, A., & Reunamo, J. (2025). Digital portfolios as a means to enhance parental participation in early childhood education and care. In *Handbook on families and education* (pp. 191–206). Edward Elgar Publishing.
- Rehman, I. U., & Ullah, S. (2022). Gestures- and marker-based low-cost interactive writing board for primary education. *Multimedia Tools and Applications*, 81(1), 1337–1356.

- Stacey, S. (2023). *Pedagogical documentation in early childhood: Sharing children's learning and teachers' thinking*. Redleaf Press.
- Sultana, S., Rastogi, R., & Tabassum, S. (2022). Social constructivist approach: A panacea for EFL learners' stress and anxiety during COVID-19. *Journal of Positive School Psychology*, 6(3), 1–8.
- Tian, S., Wang, D., Wang, J., & Zhong, W. (2025). Empowering GenAI with a guidance-based approach in MTPE learning: Effect on student translators' cognitive process, final translation quality and learning motivation. *The Interpreter and Translator Trainer*, 19(3–4), 379–404.
- Washington, J. (2022). *Exploring digital equity through parent perceptions of students' use of 1:1 devices: A mixed methods approach*.
- Yevdokymova, N. (2024). The psychology of personalized education: Enhancing learning through individualization. *SSRN*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4732923>
- Zhou, Y., Li, X., & Wijaya, T. T. (2022). Determinants of behavioral intention and use of interactive whiteboard by K-12 teachers in remote and rural areas. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 934423.

CRedit Author Statement

- ☐ **Agradecimientos:** No aplica.
 - ☐ **Financiación:** No aplica.
 - ☐ **Conflictos de interés:** No existe ningún conflicto de interés.
 - ☐ **Aprobación ética:** Este estudio no requiere la aprobación de un comité de ética.
 - ☐ **Disponibilidad de datos y materiales:** Los datos y materiales utilizados en este estudio están disponibles públicamente.
 - ☐ **Contribuciones de los autores:** Este estudio es un trabajo de un solo autor.
-

Procesamiento y edición: Editora Ibero-Americana de Educação
Corrección de pruebas, formato, estandarización y traducción

