



TECNOLOGÍA EDUCATIVA PLANIFICADA Y TDAH: CONDICIONES PEDAGÓGICAS PARA UNA INCLUSIÓN EFECTIVA

Freskmann Danilo Silva Marín¹
ORCID: 0009-0009-2033-8408

Mireya Frausto Rojas²
ORCID: 0000-0002-0970-5037

Karla Yaneth Mora Bonilla³
ORCID: 0009-0008-2851-2899

¹ Doctorando en Educación, Universidad Americana de Europa (UNAE). Correo: freskdasilva99@gmail.com

² Profesora-investigadora, Universidad Americana de Europa (UNAE). Correo: mireya.frausto.rojas@gmail.com

³ Doctoranda en Educación, Universidad Americana de Europa (UNAE). Correo: kymorab96@gmail.com

RESUMEN

Este artículo examinó, desde una perspectiva crítica y situada, las condiciones que permitieron integrar tecnologías educativas en procesos de aprendizaje de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Se desarrolló una revisión narrativa de carácter integrativo, derivada de una investigación doctoral, con un corpus de diecinueve documentos científicos, teóricos, normativos y de política educativa. El análisis se organizó alrededor de la eficacia de las intervenciones digitales, la transferencia de los aprendizajes, la mediación docente, la continuidad entre escuela y familia y las condiciones institucionales de implementación. Los hallazgos mostraron que los beneficios fueron específicos y modestos: se observaron resultados más consistentes en memoria de trabajo y algunos indicadores de inatención que en síntomas globales o rendimiento académico. La revisión también evidenció que el dispositivo no actuó de manera autónoma; su aporte dependió del propósito curricular, la accesibilidad cognitiva, la retroalimentación, la dosificación, el acompañamiento adulto y la evaluación ética. Como contribución conceptual, se formuló una arquitectura de mediaciones pedagógicas que articuló cinco dimensiones: intencionalidad curricular, accesibilidad cognitiva, mediación docente, continuidad ecológica y gobernanza institucional. Se concluyó que la tecnología pudo apoyar la inclusión cuando se incorporó como parte de una relación pedagógica y no como respuesta automática al diagnóstico. La propuesta requiere validación empírica en contextos escolares colombianos diversos.

Palabras clave: Educación Inclusiva, Tecnología Educacional, Trastorno Por Déficit De Atención Con Hiperactividad

ABSTRACT

This article examined, from a critical and situated perspective, the conditions that enabled educational technologies to be integrated into the learning processes of students with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). A narrative review with an integrative orientation was conducted as part of a doctoral research project, drawing on a corpus of nineteen scientific, theoretical, regulatory, and educational policy documents. The analysis focused on the effectiveness of digital interventions, transfer of learning, teacher mediation, school-family continuity, and institutional implementation conditions. Findings showed that benefits were specific and modest: results were more consistent for working memory and selected indicators of inattention than for overall symptoms or academic achievement. The review also showed that devices did not act autonomously; their contribution depended on curricular purpose, cognitive accessibility, feedback, dosage, adult support, and ethical evaluation. As a conceptual contribution, an architecture of pedagogical mediations was proposed, articulating five dimensions: curricular intentionality, cognitive accessibility, teacher mediation, ecological continuity, and institutional governance. It was concluded that technology could support inclusion when it was embedded in a pedagogical relationship rather than used as an automatic response to diagnosis. The proposal still requires empirical validation across diverse Colombian school contexts.

Keywords: Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, Educational Technology, Inclusive Education

INTRODUCCIÓN

En un aula de educación básica, una tableta puede cumplir dos papeles opuestos. Puede ordenar una secuencia de trabajo, hacer visible el tiempo y ofrecer una señal oportuna para retomar la tarea; también puede multiplicar estímulos, fragmentar la atención y convertir el aprendizaje en una sucesión de recompensas sin sentido. La diferencia no está en la pantalla. Se encuentra en las decisiones pedagógicas, institucionales y éticas que rodean su uso.

Esta tensión adquiere especial relevancia cuando se acompaña a estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). El TDAH es una condición del neurodesarrollo asociada con patrones persistentes de inatención y/o hiperactividad e impulsividad que afectan el funcionamiento en más de un contexto (American Psychiatric Association, 2022; World Health Organization, 2025). En la escuela, sin embargo, el diagnóstico no se presenta como una lista abstracta de síntomas. Se hace visible cuando un estudiante comprende la explicación, pero no logra iniciar la tarea; cuando sabe qué debe hacer, pero pierde la meta entre varios pasos; o cuando una corrección tardía llega después de que la frustración ya desplazó el interés por aprender.

Mirar estas situaciones únicamente como déficits individuales empobrece la comprensión del problema. La atención escolar no depende solo de una capacidad interna; también se construye en relación con la duración de la actividad, la claridad de las instrucciones, el nivel de ruido, la relevancia del contenido, la forma de retroalimentar y la posibilidad de anticipar lo que ocurrirá. Esta perspectiva no niega la dimensión clínica del TDAH, pero desplaza la pregunta educativa desde "qué le falta al estudiante" hacia "qué condiciones necesita la interacción entre estudiante, tarea y contexto".

La expansión de plataformas, videojuegos, aplicaciones y sistemas de seguimiento ha alimentado expectativas de personalización. No obstante, la evidencia reciente es más prudente que el discurso comercial. La revisión de revisiones de Gabarron et al. (2025), que integró 26 revisiones y más de 34.000 participantes, encontró posibles beneficios en inatención y funciones ejecutivas, pero advirtió que la calidad global de la evidencia era baja y que los efectos adversos se informaban de manera irregular. Westwood et al. (2023), en 36 ensayos controlados, identificaron mejoras pequeñas en inatención y más claras en memoria de trabajo, sin efectos consistentes en lectura, aritmética o síntomas globales. Estos resultados obligan a diferenciar entre ejecutar mejor una tarea digital y aprender mejor en situaciones escolares auténticas.

En Colombia, la discusión se relaciona con el derecho a la educación inclusiva. La Ley Estatutaria 1618 de 2013 y el Decreto 1421 de 2017 comprometen a las instituciones con la eliminación de barreras, los ajustes razonables y la participación. Sin embargo, la norma no resuelve por sí misma la sobrecarga docente, la conectividad desigual, la escasez de acompañamiento especializado ni la distancia que a veces existe entre escuela y familia. Una propuesta tecnológica responsable debe reconocer esta materialidad. Diseñar para un escenario ideal puede producir orientaciones impecables en el papel e inviables en el aula.

El objetivo general de este artículo es analizar las condiciones pedagógicas, familiares e institucionales que favorecen una integración pertinente de tecnologías educativas para estudiantes con TDAH. De manera específica, se busca: sintetizar críticamente la evidencia sobre intervenciones digitales;

explicar los mecanismos pedagógicos que pueden vincular la herramienta con la atención y el aprendizaje; y formular una arquitectura de mediaciones aplicable, con los ajustes necesarios, a contextos escolares colombianos. La pregunta orientadora es: ¿bajo qué condiciones la tecnología educativa puede contribuir a la inclusión y al aprendizaje de estudiantes con TDAH sin aumentar la carga cognitiva, la estigmatización o la desigualdad? La tesis sostenida es que el efecto educativo no reside principalmente en la aplicación, sino en el sistema de mediaciones que convierte su uso en una experiencia curricular, accesible, acompañada y evaluable.

ESTADO DEL ARTE

Una evidencia prometedora, pero específica

Las intervenciones digitales dirigidas al TDAH conforman un campo heterogéneo. Bajo una misma etiqueta se agrupan entrenamiento cognitivo computarizado, videojuegos terapéuticos, realidad virtual, aplicaciones de organización, neuroretroalimentación y plataformas de aprendizaje. Esta diversidad importa porque cada recurso entrena procesos distintos, utiliza dosis diferentes y mide resultados que no siempre son comparables. Hablar de "la tecnología" como si fuera una intervención única conduce a generalizaciones que la evidencia no sostiene.

El metaanálisis de Westwood et al. (2023) ilustra esta cautela. El entrenamiento cognitivo produjo una mejora pequeña en inatención y efectos moderados en memoria de trabajo verbal y visoespacial, pero no mostró beneficios consistentes en inhibición, lectura o aritmética. Robledo-Castro et al. (2023) llegaron a una conclusión convergente al revisar programas computarizados orientados a funciones ejecutivas: encontraron resultados favorables en dominios específicos, junto con diferencias metodológicas, muestras pequeñas y riesgo de sesgo. La revisión de Andreou y Argatzopoulou (2024), centrada en logros académicos y aprendizaje del lenguaje, identificó posibilidades en lectura, escritura y gestión de tareas, aunque destacó la variabilidad de diseños y la necesidad de mayor investigación en contextos escolares reales.

La revisión de Gabarron et al. (2025) amplió el panorama al incluir tecnologías diversas y examinar también la seguridad. Su hallazgo más relevante para la educación no fue una respuesta binaria sobre eficacia, sino la constatación de que los efectos dependían del tipo de intervención, la calidad del estudio y el resultado considerado. Además, solo una parte de las revisiones informó efectos adversos. Fatiga, frustración, molestias físicas o uso problemático de videojuegos recuerdan que una intervención digital debe valorarse no solo por lo que mejora, sino también por el costo que introduce en la experiencia del estudiante.

Convergencias, divergencias y justificación de la propuesta

Al contrastar las revisiones que integraron el estado del arte, emergieron tres convergencias. Westwood et al. (2023), Robledo-Castro et al. (2023), Andreou y Argatzopoulou (2024) y Gabarron et al. (2025) coincidieron en que los efectos de las intervenciones digitales fueron específicos de dominio, con resultados más consistentes en memoria de trabajo y en algunos indicadores de inatención que en síntomas globales o rendimiento académico. Coincidieron también en las limitaciones metodológicas del campo —muestras pequeñas, heterogeneidad de medidas, riesgo de sesgo y calidad global de la evidencia baja o moderada— y en la necesidad de más investigación desarrollada en contextos escolares reales y con seguimiento en el tiempo.

Las divergencias fueron igualmente informativas. Westwood et al. (2023) evaluaron exclusivamente entrenamiento cognitivo computarizado mediante ensayos con medidas ciegas u objetivas, lo que otorgó rigor a sus estimaciones, pero restringió el alcance a un solo tipo de intervención y a desenlaces predominantemente cognitivos. Robledo-Castro et al. (2023) se concentraron en funciones ejecutivas en población infantil con TDAH, sin examinar de manera sistemática los resultados académicos. Andreou y Argatzopoulou (2024) priorizaron precisamente ese desenlace —logros académicos y aprendizaje del

lenguaje—, escasamente cubierto por las demás revisiones, aunque con estudios de diseños muy variables. Gabarron et al. (2025) adoptaron el nivel más agregado, la revisión de revisiones, e incorporaron la seguridad y los efectos adversos, dimensión ausente en las otras síntesis. Estas diferencias no fueron solo temáticas: implicaron distintas unidades de análisis, distintos desenlaces y distintos supuestos sobre qué significa que una tecnología "funcione" para un estudiante con TDAH.

La consecuencia de este contraste justificó el aporte del artículo. Ninguna de las revisiones articuló simultáneamente la eficacia de la herramienta, la transferencia a tareas curriculares, la mediación docente, la participación familiar y las condiciones institucionales y éticas de implementación; cada una iluminó un fragmento del problema. Esa fragmentación —eficacia sin currículo, cognición sin aula, academia sin seguridad, seguridad sin pedagogía— dejó un vacío integrador que la arquitectura de mediaciones pedagógicas propuesta buscó cubrir: un marco que reuniera en un mismo sistema de decisiones lo que el corpus mostró por separado y que tradujera una evidencia específica, heterogénea y sensible a la implementación en criterios pedagógicos aplicables.

El problema de la transferencia

Una dificultad central es la transferencia. Un estudiante puede aumentar su puntaje en una tarea de memoria de trabajo y, al mismo tiempo, continuar necesitando varios recordatorios para iniciar una actividad de escritura. La discrepancia no invalida el entrenamiento; muestra que el desempeño en la plataforma y el funcionamiento en el aula pertenecen a niveles distintos. La transferencia requiere puentes: explicitar la estrategia, practicarla en tareas curriculares, reconocer cuándo puede utilizarse y acompañar su generalización.

Esta distinción permite separar eficacia y efectividad. La eficacia pregunta si una intervención produce cambios bajo condiciones controladas; la efectividad examina qué ocurre cuando entra en una institución con horarios, grupos, limitaciones técnicas y culturas pedagógicas concretas. En educación inclusiva, la implementación no es una fase posterior al diseño. Forma parte del fenómeno que se estudia. La capacitación del docente, la estabilidad de la rutina, la asistencia, la conectividad y la aceptación del estudiante pueden explicar tanto el resultado como la herramienta elegida.

Vacíos de conocimiento en contextos escolares

La literatura revisada deja tres vacíos. El primero es ecológico: abundan mediciones de corto plazo y faltan evidencias sobre cambios sostenidos en actividades curriculares. El segundo es de implementación: muchos estudios describen el programa, pero informan poco sobre las adaptaciones realizadas, la fidelidad, la preparación del docente o la voz de las familias. El tercero es contextual: buena parte de la evidencia procede de sistemas con infraestructura y apoyos diferentes a los de numerosas escuelas latinoamericanas.

Estos vacíos justifican una propuesta situada. La pregunta no debe limitarse a cuánto cambió un puntaje. También necesita indagar qué ocurrió durante la intervención, quién sostuvo el proceso, qué barreras aparecieron y si el apoyo permitió al estudiante participar con mayor autonomía y dignidad. Sin esta información, un resultado estadísticamente significativo puede tener escasa utilidad para orientar decisiones escolares.

MARCO TEÓRICO

Funciones ejecutivas y relación pedagógica

El modelo de Barkley (2015) sitúa la inhibición conductual y las funciones ejecutivas en el centro de la comprensión del TDAH. Mantener una meta activa, resistir distractores, regular el esfuerzo y ordenar una secuencia son operaciones que sostienen buena parte de la vida escolar. Desde esta perspectiva,

temporizadores, agendas visuales, recordatorios y retroalimentación inmediata pueden funcionar como apoyos externos para procesos que todavía no se regulan de manera estable.

El riesgo aparece cuando esta lectura se convierte en una explicación exclusivamente individual. La dificultad no se produce en el vacío. Una consigna extensa, una interfaz saturada o una actividad sin sentido puede desorganizar incluso a quien conoce el contenido. Por ello, la unidad de análisis propuesta no es el estudiante aislado, sino la relación entre su perfil ejecutivo, las demandas de la tarea y las condiciones del entorno. Esta mirada relacional resulta compatible con la educación inclusiva porque transforma el diseño, en lugar de exigir que el estudiante se adapte sin apoyos.

Carga cognitiva y diseño multimedia

La teoría de la carga cognitiva sostiene que la memoria de trabajo dispone de recursos limitados (Sweller, 1988). Mayer (2020) traslada esta premisa a los ambientes multimedia y muestra que el aprendizaje se favorece cuando se segmenta la información, se eliminan elementos irrelevantes y se utilizan señales para dirigir la atención. En estudiantes con TDAH, estas decisiones no implican empobrecer el contenido, sino reducir la carga que no contribuye al objetivo.

Una tarea intelectualmente exigente puede ser accesible si presenta pocos pasos a la vez, mantiene visible la meta y ofrece pausas para comprobar comprensión. En cambio, una actividad aparentemente sencilla puede volverse inaccesible cuando combina sonidos, animaciones, recompensas y cambios de pantalla que compiten con el contenido. La calidad de un recurso no se mide por la cantidad de estímulos, sino por la claridad con la que permite pensar.

Autorregulación, retroalimentación y compromiso

Zimmerman (2000) entiende la autorregulación como un ciclo de anticipación, ejecución y autorreflexión. La tecnología puede hacer visible ese ciclo mediante metas breves, indicadores de progreso y registros de cierre. Sin embargo, el estudiante no aprende a autorregularse por observar una barra de avance. Necesita comprender qué significa, relacionarla con su estrategia y recibir apoyo para decidir el siguiente paso.

La retroalimentación es formativa cuando aclara la meta, informa sobre el progreso y orienta una acción posterior (Hattie & Timperley, 2007). Una estrella, un sonido o la palabra "correcto" pueden aumentar la respuesta inmediata, pero no necesariamente explican cómo mejorar. Para estudiantes que pierden con facilidad la secuencia, una devolución breve y específica puede ser una puerta de regreso a la tarea. La intensidad visual, por sí sola, no equivale a calidad pedagógica.

El compromiso también exige una lectura multidimensional. Fredricks et al. (2004) distinguen componentes conductuales, emocionales y cognitivos. Un recurso puede elevar la participación visible y producir entusiasmo sin generar comprensión profunda. La gamificación es útil cuando abre la entrada al aprendizaje; deja de serlo cuando el estudiante persigue puntos sin apropiarse del contenido.

Inclusión y mediación sociotécnica

El Diseño Universal para el Aprendizaje propone anticipar la variabilidad mediante múltiples formas de implicación, representación y acción (CAST, 2018). Desde este marco, los apoyos para el TDAH no se conciben como excepciones que separan, sino como opciones incorporadas a la planeación: instrucciones visuales y orales, tiempos previsibles, rutas alternativas de respuesta y pausas planificadas.

La tecnología se entiende aquí como una mediación sociotécnica. Sus efectos emergen de la interacción entre artefactos, normas, saberes docentes, expectativas familiares, disponibilidad de tiempo y condiciones de acceso. Esta idea permite superar el determinismo tecnológico: la misma aplicación puede actuar como apoyo en un contexto y como barrera en otro. La inclusión, por tanto, no se compra; se construye en las prácticas que deciden para qué, cómo, con quién y bajo qué límites se utiliza un recurso.

METODOLOGÍA

Se desarrolló una revisión narrativa crítica, de orientación integrativa y analítico-propositiva, derivada del marco conceptual de una investigación doctoral. Este tipo de revisión se eligió porque el problema exigía articular evidencia empírica, fundamentos pedagógicos y normativa, sin presentar el proceso como una revisión sistemática ni como un metaanálisis. De acuerdo con Snyder (2019), la transparencia en el propósito, la selección y la estrategia de análisis es necesaria para que una revisión narrativa produzca una contribución conceptual verificable.

El corpus quedó conformado por diecinueve documentos: revisiones sistemáticas y metaanálisis sobre intervenciones digitales para TDAH; guías diagnósticas y clínicas; obras teóricas sobre funciones ejecutivas, carga cognitiva, autorregulación, compromiso y retroalimentación; marcos de educación inclusiva; y normativa colombiana. Se priorizaron publicaciones entre 2018 y 2025. Las obras anteriores se conservaron por su carácter fundacional y porque sus conceptos continúan organizando la discusión contemporánea.

La selección respondió a cuatro criterios: pertinencia para población infantil o escolar; relación con tecnologías educativas, entrenamiento cognitivo o apoyos digitales; presencia de resultados, mecanismos o condiciones de implementación; y contribución al análisis de inclusión, accesibilidad o ética. Se excluyeron estudios centrados exclusivamente en población adulta, herramientas diagnósticas sin finalidad educativa y tratamientos farmacológicos.

Cada documento se examinó mediante una matriz con seis campos: propósito, población, tipo de intervención o marco, resultado principal, limitaciones y consecuencia pedagógica. El análisis comparativo permitió construir tres núcleos: evidencia de efectos, problema de transferencia y condiciones de implementación. A partir de estos núcleos se elaboró una arquitectura de cinco mediaciones y una ruta de aplicación de ocho a doce semanas. La propuesta no constituye un protocolo clínico ni sustituye la valoración profesional; funciona como marco pedagógico susceptible de validación empírica.

El tránsito de la matriz documental a los núcleos analíticos, y de estos a las cinco mediaciones, siguió un procedimiento en tres pasos. Primero, se compararon horizontalmente los campos "resultado principal" y "limitaciones" de los diecinueve documentos; las regularidades observadas —efectos específicos de dominio, escasa medición del desempeño en tareas curriculares auténticas y fuerte dependencia de las condiciones de aplicación— se codificaron como los tres núcleos: evidencia de efectos, problema de transferencia y condiciones de implementación. Segundo, cada núcleo se interrogó desde el campo "consecuencia pedagógica" para identificar qué decisiones educativas exigía: el núcleo de efectos remitió a la definición de metas curriculares y al diseño accesible de la tarea; el de transferencia, a la mediación docente que conecta la estrategia entrenada con actividades escolares con sentido; el de implementación, a la articulación entre escuela, familia y apoyos profesionales, y a las condiciones institucionales, éticas y de evaluación. Tercero, las decisiones identificadas se agruparon por afinidad funcional en cinco dimensiones —intencionalidad curricular, accesibilidad cognitiva, mediación docente, continuidad ecológica y gobernanza institucional—, verificando que cada núcleo quedara cubierto por al menos una dimensión y que ninguna dimensión careciera de respaldo en el corpus revisado.

RESULTADOS

El análisis documental produjo cuatro hallazgos. Primero, los efectos de las intervenciones digitales fueron selectivos: una mejora en memoria de trabajo o atención computarizada no implicó una transformación general del rendimiento. Segundo, la transferencia apareció como un problema pedagógico y no solo cognitivo; requirió actividades que conectaran la estrategia entrenada con tareas auténticas.

Tercero, la implementación formó parte de la intervención: mediación docente, dosis, accesibilidad y continuidad explicaron por qué un mismo recurso podía generar respuestas diferentes. Cuarto, la inclusión obligó a evaluar consecuencias no previstas, como estigmatización, sobreexposición a pantallas, frustración o dependencia de condiciones de conectividad que no todas las familias podían garantizar.

Estos hallazgos se organizaron en tensiones analíticas. Su propósito no fue desaconsejar el uso de tecnología, sino ofrecer criterios para evitar conclusiones lineales. La Tabla 1 resume las tensiones y el desplazamiento conceptual que se propone.

Tabla 1

Tensiones identificadas en la integración tecnológica para estudiantes con TDAH

Tensión	Lectura limitada	Desplazamiento propuesto
Eficacia transferencia	- Suponer que mejorar en la aplicación equivale a mejorar en el aula.	Comprobar si la estrategia se utiliza en tareas curriculares y situaciones cotidianas.
Personalización estigmatización	- Asignar un recurso especial que separa o etiqueta al estudiante.	Incorporar opciones accesibles para el grupo y apoyos discretos según necesidad.
Datos - juicio pedagógico	- Tomar el puntaje de la plataforma como explicación suficiente.	Integrar analíticas, observación, productos académicos y voz del estudiante.
Innovación sostenibilidad	- Depender de una aplicación o del entusiasmo individual del docente.	Asegurar acuerdos institucionales, formación, alternativas de acceso y seguimiento.

Nota. Síntesis conceptual elaborada a partir del corpus revisado. Las tensiones no son categorías excluyentes; se relacionan durante la implementación.

Como contribución central se formuló una arquitectura de mediaciones pedagógicas. El término arquitectura subraya que ningún componente funciona de manera aislada. Una actividad puede estar bien segmentada y fracasar si no se vincula con el currículo; puede tener una meta clara y producir exclusión si requiere un dispositivo inaccesible; puede generar datos precisos y, aun así, no escuchar cómo vive el estudiante la experiencia. La Tabla 2 presenta las cinco dimensiones y las preguntas que orientan su aplicación.

Tabla 2

Arquitectura de mediaciones para una integración tecnológica situada

Dimensión	Pregunta orientadora	Criterios de decisión
Intencionalidad curricular	¿Qué aprendizaje o conducta de aprendizaje se espera fortalecer?	Meta observable, vínculo curricular, tarea auténtica y criterio de logro.
Accesibilidad cognitiva	¿La forma de presentación ayuda a sostener la meta sin sobrecargar?	Segmentación, claridad visual, pocos estímulos irrelevantes, dosis razonable y alternativas.

Dimensión	Pregunta orientadora	Criterios de decisión
Mediación docente	¿Qué hará el docente antes, durante y después del uso?	Modelado, observación, retroalimentación específica, ajuste y conexión con otras actividades.
Continuidad ecológica	¿Cómo se articulan escuela, familia y apoyos profesionales?	Metas compartidas, comunicación breve, responsabilidades realistas y respeto por los límites familiares.
Gobernanza y evaluación	¿Quién decide, qué datos se recogen y cómo se valoran los efectos?	Consentimiento, privacidad, fidelidad, equidad de acceso, voz del estudiante y revisión institucional.

Nota. La arquitectura constituye una proposición analítica derivada de la revisión. Requiere validación y adaptación según edad, contexto, currículo y necesidades de apoyo.

Cada dimensión respondió a una limitación identificada en los enfoques previos. La intencionalidad curricular corrigió la tendencia del entrenamiento cognitivo a operar como ejercicio descontextualizado: exigió que todo uso tecnológico se subordinara a una meta de aprendizaje observable y a una tarea auténtica, condición ausente en buena parte de los estudios revisados, centrados en desenlaces de laboratorio. La accesibilidad cognitiva trasladó los principios de la carga cognitiva y del aprendizaje multimedia — formulados habitualmente para poblaciones generales— al perfil ejecutivo del TDAH, y los convirtió en criterios concretos de segmentación, señalización y dosificación que los listados de aplicaciones recomendadas no ofrecen. La mediación docente transformó la transferencia, tratada en la literatura como un resultado que se mide, en una práctica que se enseña: modelar la estrategia, nombrarla, reconocer las situaciones en que sirve y acompañar su uso en otros formatos.

La continuidad ecológica recogió una recomendación frecuente de las guías de atención integral — la coordinación entre contextos (Wolraich et al., 2019)—, pero la reformuló en clave de equidad, con metas compartidas breves y responsabilidades familiares realistas, en lugar de trasladar la carga pedagógica al hogar. La gobernanza institucional, por último, incorporó el punto ciego que Gabarron et al. (2025) hicieron visible: la seguridad, los efectos adversos y el tratamiento de los datos de población infantil, ausentes de los enfoques centrados únicamente en la eficacia. Vista en conjunto, la contribución específica del modelo al tratamiento educativo del TDAH desde una perspectiva inclusiva consistió en desplazar la decisión desde "qué aplicación usar" hacia "qué barrera transformar y con qué mediaciones", integrando en un mismo marco criterios que la literatura previa ofrecía de manera dispersa.

La arquitectura se tradujo en una ruta de ocho a doce semanas. La duración se planteó como rango, no como receta. El criterio principal fue disponer de tiempo suficiente para observar cambios, sin convertir la intervención en una exposición indefinida a pantallas. Cada fase incluyó decisiones pedagógicas y evidencias mínimas para documentar el proceso.

Tabla 3
Ruta propuesta para la implementación y evaluación

Fase	Acciones principales	Evidencias mínimas
Preparación	Caracterizar barreras y fortalezas; acordar una o dos metas; revisar accesibilidad; capacitar al docente; orientar a la familia; establecer línea base.	Registro inicial de permanencia en tarea, desempeño curricular, apoyos existentes y condiciones de acceso.
Aplicación	Realizar sesiones breves con inicio, desarrollo y cierre; mantener visible la meta; ofrecer retroalimentación específica; conectar con tareas curriculares.	Asistencia, minutos efectivos, actividades completadas, productos de aprendizaje y observaciones de aula.
Seguimiento	Revisar semanalmente respuesta, fatiga, frustración, dificultad y barreras; ajustar dosis o apoyos sin cambiar la meta de forma arbitraria.	Lista de fidelidad, incidencias, ajustes realizados y percepción breve del estudiante.
Cierre	Comparar línea base y estado final; triangular fuentes; decidir continuidad, modificación o retiro gradual; comunicar resultados de manera comprensible.	Informe integrado con logros, límites, condiciones de implementación y recomendaciones.

Nota. Los indicadores de plataforma no deben interpretarse de forma aislada ni utilizarse para decisiones diagnósticas. La evaluación debe incluir desempeño curricular y experiencia de los participantes.

El resultado final no es una lista de aplicaciones recomendadas. Es un marco para decidir si una tecnología merece entrar al aula y en qué condiciones. En algunos casos, la respuesta puede ser afirmativa; en otros, un temporizador físico, una guía impresa o una reorganización de la consigna puede resolver mejor la barrera. La pertinencia no se mide por el grado de digitalización, sino por la capacidad del apoyo para ampliar la participación y el aprendizaje.

DISCUSIÓN

La principal contribución del análisis consiste en desplazar la discusión desde la herramienta hacia el sistema de mediaciones. Este desplazamiento cuestiona una forma frecuente de determinismo tecnológico: atribuir a la aplicación propiedades educativas que, en realidad, dependen del diseño, la relación pedagógica y el contexto. La evidencia revisada respalda esta cautela. Los efectos positivos existen, pero suelen ser pequeños, específicos y sensibles al tipo de medida (Gabarron et al., 2025; Westwood et al., 2023). Presentarlos como una solución general para el TDAH no solo excede lo demostrado; también puede debilitar otras respuestas educativas necesarias.

La arquitectura propuesta distingue el entrenamiento de una función y la participación en una práctica escolar. El primero puede fortalecer un proceso específico; la segunda exige movilizarlo en tareas con contenido, normas, interacción y sentido. La escena es cotidiana: un estudiante puede completar diez ejercicios en la plataforma y, pocos minutos después, no saber por dónde comenzar la actividad del

cuaderno. Ese intervalo es el espacio de la mediación. Allí el docente ayuda a nombrar la estrategia, reconocer la situación en la que sirve y trasladarla a otro formato.

Esta interpretación coincide con la teoría de la carga cognitiva y el aprendizaje multimedia. Segmentar, señalar y retirar distractores puede liberar recursos para el contenido (Mayer, 2020; Sweller, 1988). No obstante, la accesibilidad cognitiva no debe confundirse con bajar la exigencia. El desafío doctoral y pedagógico está en sostener la complejidad intelectual mientras se disminuyen obstáculos de presentación, organización o autorregulación. Un problema matemático puede seguir siendo complejo, aunque se muestre por etapas; un texto puede conservar profundidad, aunque incluya apoyos para anticipar su estructura.

La mediación docente también evita que el diagnóstico se convierta en destino. Cuando toda dificultad se atribuye al TDAH, las características de la tarea y del entorno desaparecen del análisis. La perspectiva relacional propuesta mantiene la importancia del diagnóstico, pero pregunta qué puede modificarse en la experiencia educativa. Esta orientación se alinea con el Diseño Universal para el Aprendizaje y con la concepción de inclusión como eliminación de barreras (CAST, 2018; UNESCO, 2020).

La continuidad entre escuela y familia requiere especial cuidado. La coordinación puede fortalecer rutinas, lenguaje común y seguimiento, como señalan las guías de atención integral (Wolraich et al., 2019). Sin embargo, no debe traducirse en trasladar al hogar la responsabilidad pedagógica ni en exigir conectividad, tiempo y conocimientos que algunas familias no poseen. Una meta breve y comprensible puede sostener el proceso; una agenda de tareas digitales adicionales puede aumentar la desigualdad y el conflicto familiar.

La dimensión de gobernanza cobra importancia por la expansión de analíticas y sistemas automatizados. Registrar tiempo, aciertos y progresión puede aportar información, pero también producir una ilusión de objetividad. Los datos describen lo que la plataforma pudo capturar, no la totalidad del aprendizaje. Además, en población infantil deben revisarse privacidad, almacenamiento, acceso de terceros y finalidad de la información. La personalización sin gobernanza puede convertirse en vigilancia; la innovación sin evaluación puede normalizar riesgos que no se han discutido.

En el contexto colombiano, la arquitectura dialoga con el Decreto 1421 de 2017, pero también muestra los límites de una lectura normativa centrada en el cumplimiento documental. La inclusión no se materializa por registrar un ajuste en un formato. Requiere tiempo de planeación, formación situada, coordinación y alternativas cuando la conectividad falla. Una práctica que depende únicamente del compromiso personal de un docente es valiosa, pero frágil. Para sostenerse necesita acuerdos institucionales y criterios compartidos.

El artículo presenta limitaciones. La revisión fue narrativa y deliberadamente selectiva; no permite estimar efectos agregados ni descartar sesgos de publicación. El corpus reunió intervenciones clínicas, cognitivas y educativas que persiguen resultados diferentes. La arquitectura formulada es una proposición conceptual, no un modelo validado. Conviene subrayarlo: las cinco dimensiones derivaron del análisis de un corpus documental y no de la observación directa en aulas, por lo que su valor actual es heurístico y su aplicación debe entenderse como hipótesis de trabajo sujeta a contrastación en diferentes contextos escolares. Su siguiente etapa debe ser empírica: un diseño mixto, cuasiexperimental y multicéntrico podría examinar cambios en atención, autorregulación y rendimiento, junto con las condiciones que la propia revisión señaló como determinantes. En concreto, la validación futura debería evaluar: la fidelidad de implementación de cada dimensión y las adaptaciones realizadas; la transferencia de las estrategias a tareas curriculares y su mantenimiento en el tiempo; la carga percibida, la fatiga y los posibles efectos adversos; la experiencia y la voz de estudiantes, docentes y familias; la equidad de acceso en escenarios de baja o nula conectividad; y las condiciones institucionales —formación, tiempo de planeación, acuerdos y seguimiento— que hacen viable o inviable la propuesta. También conviene incorporar seguimiento para determinar si los cambios se mantienen y se transfieren fuera de la plataforma.

CONCLUSIONES

La tecnología educativa puede contribuir al aprendizaje de estudiantes con TDAH, pero la evidencia no respalda una relación automática entre uso digital e inclusión. Los beneficios observados son específicos y dependen de la meta, el tipo de intervención, la forma de medir y las condiciones en que se implementa. La pregunta relevante no es qué aplicación utilizar, sino qué barrera se pretende transformar y qué mediaciones harán posible ese cambio.

La arquitectura propuesta articula intencionalidad curricular, accesibilidad cognitiva, mediación docente, continuidad ecológica y gobernanza institucional. Estas dimensiones permiten comprender la intervención como una práctica pedagógica situada. La herramienta aporta cuando ayuda a hacer visible el tiempo, ordenar la tarea, ofrecer retroalimentación y conectar estrategias con actividades curriculares; pierde valor cuando añade estímulos, separa al estudiante o reemplaza el juicio docente.

En contextos escolares colombianos, la sostenibilidad exige alternativas de baja conectividad, formación docente, responsabilidades familiares realistas y protección de datos. La inclusión no consiste en digitalizar apoyos, sino en ampliar oportunidades de participación, aprendizaje y autonomía. La validación empírica de la propuesta deberá conservar esa medida humana: escuchar al estudiante, observar lo que ocurre en el aula y reconocer que ningún puntaje sustituye la comprensión de su experiencia.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco, en primer lugar, a Dios, por darme la fortaleza, la salud y la claridad necesarias para sostener este proceso doctoral hasta este punto.

Agradezco también a la Dra. Mireya Frausto Rojas, directora de esta investigación doctoral, cuya orientación fue decisiva en la construcción del marco teórico presentado en este artículo y en la definición del enfoque con el que se abordó la revisión de la literatura. Sus observaciones sobre la pertinencia de los distintos marcos conceptuales, y su insistencia en que la teoría estuviera siempre al servicio de una intervención pedagógica concreta y no de un ejercicio meramente académico, marcaron de manera decisiva el rumbo de este trabajo.

Un agradecimiento especial a mis padres, Pedro Silva y María Genis Marín, por su dedicación, amor y apoyo constante durante mi formación. Su acompañamiento a lo largo de este camino académico y el ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y perseverancia que representan fueron fundamentales para hacer posible la culminación de este trabajo.

Asimismo, agradezco a mis hermanos por su cariño, comprensión y respaldo incondicional. Sus palabras de ánimo y su presencia en los momentos más difíciles me motivaron a continuar y alcanzar esta importante meta. De manera especial, agradezco a mi novia, María Kamila Salazar, por su amor, paciencia, comprensión y apoyo durante este proceso. Su compañía, sus palabras de aliento y la confianza que depositó en mí fueron una fuente permanente de motivación para seguir adelante y culminar con éxito este logro académico.

REFERENCIAS

- American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text rev.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
- Andreou, G., & Argatzopoulou, A. (2024). A systematic review on the use of technology to enhance the academic achievements of children with attention deficit hyperactivity disorder in language learning. *Research in Developmental Disabilities*, 145, 104666. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104666>

- Barkley, R. A. (Ed.). (2015). Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment (4th ed.). Guilford Press.
- CAST. (2018). Universal Design for Learning guidelines version 2.2. <http://udlguidelines.cast.org>
- Congreso de Colombia. (2013). Ley Estatutaria 1618 de 2013, por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Gabarron, E., Denecke, K., & Lopez-Campos, G. (2025). Evaluating the evidence: A systematic review of reviews of the effectiveness and safety of digital interventions for ADHD. *BMC Psychiatry*, 25, Article 414. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-06825-0>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Mayer, R. E. (2020). Multimedia learning (3rd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333>
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Decreto 1421 de 2017, por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Robledo-Castro, C., Lerma-Castaño, P. R., & Bonilla-Santos, G. (2023). Effect of cognitive training programs based on computer systems on executive functions in children with ADHD: A systematic review. *Journal of Attention Disorders*, 27(13), 1467-1487. <https://doi.org/10.1177/10870547231187164>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- UNESCO. (2020). Global education monitoring report 2020: Inclusion and education - All means all. UNESCO.
- Westwood, S. J., Parlatini, V., Rubia, K., Cortese, S., Sonuga-Barke, E. J. S., & European ADHD Guidelines Group. (2023). Computerized cognitive training in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analysis of randomized controlled trials with blinded and objective outcomes. *Molecular Psychiatry*, 28(4), 1402-1414. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02000-7>
- Wolraich, M. L., Hagan, J. F., Allan, C., Chan, E., Davison, D., Earls, M., Evans, S. W., Flinn, S. K., Froehlich, T., Frost, J., Holbrook, J. R., Lehmann, C. U., Lessin, H. R., Okechukwu, K., Pierce, K. L., Winner, J. D., & Zurhellen, W. (2019). Clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents. *Pediatrics*, 144(4), e20192528. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-2528>
- World Health Organization. (2025). International classification of diseases 11th revision (ICD-11). <https://icd.who.int>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>