

TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH):

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA MEDIANTE ESTRATEGIAS BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL







**Trastorno por déficit de atención e
hiperactividad (TDAH): innovación
pedagógica mediante estrategias basadas
en inteligencia artificial**

ISBN: 978-631-6960-00-9





Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH): innovación pedagógica mediante estrategias basadas en inteligencia artificial

AUTORES:

Jhon Eduardo Lopez Velasco
Cecilia Elizabeth Crespo Campoverde
Miguel Ángel Aguilar Mendoza



Catalogación del libro:

Trastorno por déficit de atención e hiperactividad TDAH : innovación pedagógica mediante estrategias basadas en inteligencia artificial
Jhon Eduardo Lopez Velasco ; Cecilia Elizabeth Crespo Campoverde ; Miguel Ángel Aguilar Mendoza.
1a ed. - La Plata : Puerto Madero Editorial Académica, 2026.

Libro digital, PDF/A

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-631-6960-00-9

1. Hiperactividad. 2. Déficit Educativo. 3. Trastornos de Atención.
CDD 371

Forma sugerida de citación:

Lopez Velasco, J. E., Crespo Campoverde, C. E., & Aguilar Mendoza, M. Á. (2026). *Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH): Innovación pedagógica mediante estrategias basadas en inteligencia artificial*. Puerto Madero Editorial Académica.



Licencia Creative Commons:

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional
(CC BY-NC-ND 4.0)



Primera Edición, agosto 2026

Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH): innovación pedagógica mediante estrategias basadas en inteligencia artificial.

ISBN: 978-631-6557-83-4

DOI: <https://doi.org/10.55204/PMEA.154>

Editado por:

Sello editorial: ©Puerto Madero Editorial Académica
Nº de Alta: 933832

Editorial: © Puerto Madero Editorial Académica

CUIL: 20630333971

Calle 45 N491 entre 4 y 5

Dirección de Publicaciones Científicas

La Plata, Buenos Aires, Argentina

Teléfono: +54 9 221 314 5902

Código Postal: AR1900



Diseño y Producción Editorial: Msc. Santillán Lima, José Luis

Editor: PhD. Verenice Sánchez Castillo

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review)

Hecho en Argentina



AUTORES

Jhon Eduardo Lopez Velasco

Higher Teachig Academy “Maria Teresa Lopez Velasco”, Guayas, Ecuador.

academiasuperiordocente18@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0001-7694-2665>

Cecilia Elizabeth Crespo Campoverde

Unidad Educativa Fiscal Numa Pompilio Llona, Quito, Ecuador.

ceciliaisa31@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0007-0524-1646>

Miguel Ángel Aguilar Mendoza

Centro de Investigación para el Desarrollo Sustentable (CIDES) | Secretaría de Educación Jalisco | Universidad Santander | Colegio "Rafael Ramírez" — Espacio Neuro-Inclusivo, México.

 miguel.aguilar@jaliscoedu.mx

<https://orcid.org/0009-0002-4905-9794>

ÍNDICE

ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
PRÓLOGO	3
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I	14
1 TDAH Y APRENDIZAJE: FUNDAMENTOS PARA LA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA	14
1.1 Comprensión contemporánea del TDAH en el contexto educativo	15
1.2 Atención, memoria de trabajo y funciones ejecutivas.....	16
1.3 Autorregulación, motivación y regulación emocional	18
1.4 Implicaciones del TDAH en el desempeño y la experiencia escolar	20
1.5 Necesidades educativas, barreras y oportunidades para la intervención pedagógica	21
1.6 Síntesis del capítulo.....	24
CAPÍTULO II	27
2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN: FUNDAMENTOS PARA SU APLICACIÓN EN EL TDAH	27
2.1 Inteligencia artificial y transformación contemporánea de la educación	28
2.2 Inteligencia artificial generativa, sistemas adaptativos y tutoría inteligente.....	30
2.3 Personalización del aprendizaje y atención a la variabilidad individual.....	34
2.4 Inteligencia artificial como herramienta de apoyo al docente.....	36

2.5	Alcance de la evidencia científica sobre IA y TDAH.....	38
2.6	Síntesis del capítulo.....	41

CAPÍTULO III..... 44

3 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS APOYADAS POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ESTUDIANTES CON TDAH 44

3.1	IA para estructuración de tareas, instrucciones y secuencias de aprendizaje.....	45
3.2	Organización, planificación y gestión del tiempo mediante apoyos inteligentes	46
3.3	Estrategias para memoria de trabajo, atención y control inhibitorio.....	48
3.4	Retroalimentación personalizada, autorregulación y autonomía	50
3.5	Diseño de apoyos individualizados sin sustituir el esfuerzo cognitivo	53
3.6	Síntesis del capítulo.....	56

CAPÍTULO IV..... 58

4 GAMIFICACIÓN, APRENDIZAJE ADAPTATIVO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL TDAH 58

4.1	Gamificación educativa: fundamentos y diferencias frente al aprendizaje basado en juegos	59
4.2	Gamificación apoyada por IA para atención, motivación y participación	61
4.3	Aprendizaje adaptativo y personalización de actividades.....	62
4.4	Aplicaciones pedagógicas en lectura, escritura y matemáticas.....	65
4.5	Diseño de experiencias gamificadas inclusivas y prevención de la sobreestimulación	67
4.6	Síntesis del capítulo.....	71

CAPÍTULO V..... 74

5 INCLUSIÓN, ÉTICA Y FUTURO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN DEL TDAH..... 74

5.1	Inteligencia artificial, inclusión educativa y neurodiversidad.....	75
5.2	Diseño Universal para el Aprendizaje y personalización tecnológica	77
5.3	Privacidad, protección de datos y seguridad de menores	78

5.4	Sesgos algorítmicos, dependencia tecnológica y preservación de la agencia humana	80
5.5	Formación docente, corresponsabilidad y perspectivas futuras	83
5.6	Síntesis del capítulo.....	86
<i>Referencias bibliográficas</i>		88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Relación entre necesidades funcionales, barreras educativas y criterios para la innovación pedagógica	22
Tabla 2 Principales modalidades de inteligencia artificial educativa y criterios para su aplicación en estudiantes con TDAH.....	31
Tabla 3 Estrategias pedagógicas apoyadas por inteligencia artificial: finalidad, aplicación y límites .	53
Tabla 4 Principios para el diseño de experiencias gamificadas y adaptativas inclusivas en estudiantes con TDAH.....	69
Tabla 5 Principios éticos y pedagógicos para la integración de inteligencia artificial en estudiantes con TDAH.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Marco integrador de inteligencia artificial, gamificación e inclusión educativa para estudiantes con TDAH.....	12
Figura 2 Ecosistema de inteligencia artificial aplicada al aprendizaje del estudiante con TDAH	33
Figura 3 Modelo de andamiaje pedagógico decreciente apoyado por inteligencia artificial.....	52
Figura 4 Marco de gamificación educativa inclusiva para estudiantes con TDAH.....	69
Figura 5 Integración ética, inclusiva y pedagógica de la inteligencia artificial en la educación del TDAH	86

RESUMEN

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) constituye una condición del neurodesarrollo que puede incidir en la atención, la memoria de trabajo, las funciones ejecutivas, la autorregulación, la motivación y el desempeño académico. En los contextos educativos, estas características interactúan con las demandas de las tareas, las metodologías de enseñanza y las condiciones del entorno, por lo que una respuesta pedagógica efectiva requiere superar enfoques centrados exclusivamente en el diagnóstico y avanzar hacia intervenciones individualizadas, inclusivas y sustentadas en evidencia científica. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) emerge como un recurso con potencial para apoyar la personalización del aprendizaje, la estructuración de tareas, la planificación, la gestión del tiempo, la retroalimentación y la generación de materiales adaptados a necesidades funcionales específicas. La obra analiza los fundamentos educativos del TDAH y examina críticamente las posibilidades de la inteligencia artificial generativa, los sistemas de tutoría inteligente, el aprendizaje adaptativo y la gamificación como recursos de innovación pedagógica. Se enfatiza que estas tecnologías deben funcionar como herramientas de andamiaje y no como sustitutos del razonamiento, el esfuerzo cognitivo, la autonomía del estudiante o la mediación docente. Asimismo, se abordan sus aplicaciones en lectura, escritura y matemáticas, junto con los desafíos asociados a privacidad, protección de datos, sesgos algorítmicos, dependencia tecnológica, sobreestimulación y desigualdad de acceso. Desde una perspectiva de educación inclusiva y neurodiversidad, se plantea que la integración responsable de la IA requiere articulación entre evidencia científica, Diseño Universal para el Aprendizaje, formación docente, corresponsabilidad familiar e institucional y participación progresiva del estudiante. Se concluye que la innovación pedagógica mediante inteligencia artificial resulta pertinente cuando responde a necesidades educativas claramente identificadas, preserva la agencia humana y contribuye al aprendizaje, la participación y el desarrollo progresivo de la autonomía.

Palabras clave: TDAH; inteligencia artificial; innovación pedagógica; educación inclusiva; funciones ejecutivas; aprendizaje adaptativo; gamificación; autorregulación.

ABSTRACT

Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) is a neurodevelopmental condition that may affect attention, working memory, executive functions, self-regulation, motivation, and academic performance. In educational contexts, these characteristics interact with task demands, teaching methodologies, and environmental conditions; therefore, an effective pedagogical response requires moving beyond approaches focused exclusively on diagnosis and advancing toward individualized, inclusive, and evidence-based interventions. Within this context, artificial intelligence (AI) emerges as a resource with the potential to support personalized learning, task structuring, planning, time management, feedback, and the generation of materials adapted to specific functional needs. This book analyzes the educational foundations of ADHD and critically examines the possibilities of generative artificial intelligence, intelligent tutoring systems, adaptive learning, and gamification as resources for pedagogical innovation. It emphasizes that these technologies should function as scaffolding tools rather than substitutes for reasoning, cognitive effort, student autonomy, or teacher mediation. Their applications in reading, writing, and mathematics are also addressed, together with challenges related to privacy, data protection, algorithmic bias, technological dependence, overstimulation, and unequal access. From the perspective of inclusive education and neurodiversity, the book argues that the responsible integration of AI requires articulation among scientific evidence, Universal Design for Learning, teacher training, family and institutional co-responsibility, and the progressive participation of the student. It concludes that pedagogical innovation through artificial intelligence is appropriate when it responds to clearly identified educational needs, preserves human agency, and contributes to learning, participation, and the progressive development of autonomy.

Keywords: ADHD; artificial intelligence; pedagogical innovation; inclusive education; executive functions; adaptive learning; gamification; self-regulation.

PRÓLOGO

La educación contemporánea atraviesa un proceso de transformación en el que convergen avances científicos, cambios culturales y desarrollos tecnológicos capaces de modificar profundamente las formas de enseñar, aprender y acompañar la diversidad dentro de las aulas. En este escenario, el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) continúa representando uno de los desafíos más relevantes para los sistemas educativos, no únicamente por las manifestaciones relacionadas con la atención, la hiperactividad o la impulsividad, sino por la compleja interacción que puede existir entre funciones ejecutivas, memoria de trabajo, planificación, autorregulación, motivación, regulación emocional y demandas académicas. Comprender esta realidad exige abandonar explicaciones simplificadas y avanzar hacia respuestas educativas capaces de reconocer tanto las necesidades particulares como las posibilidades de desarrollo de cada estudiante.

La aparición y rápida expansión de la inteligencia artificial agrega una nueva dimensión a este desafío. Herramientas generativas, sistemas adaptativos, tutores inteligentes, plataformas de retroalimentación y recursos digitales personalizados ofrecen posibilidades que hace pocos años resultaban difíciles de imaginar. Una actividad puede reorganizarse en segundos, una instrucción extensa puede transformarse en una secuencia de pasos, un material puede adaptarse a distintos niveles de apoyo y un estudiante puede recibir retroalimentación con una inmediatez anteriormente difícil de sostener en grupos numerosos. Sin embargo, la existencia de estas capacidades no convierte automáticamente a la inteligencia artificial en una solución educativa. Toda tecnología adquiere significado pedagógico solamente cuando responde a una necesidad real, se integra dentro de objetivos claramente definidos y permanece subordinada al criterio profesional y a la formación integral del estudiante.

Desde esta perspectiva surge Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH): innovación pedagógica mediante estrategias basadas en inteligencia artificial, una obra orientada a examinar de manera crítica y fundamentada las posibilidades que ofrecen las tecnologías inteligentes para acompañar los procesos educativos de estudiantes con TDAH. El propósito no consiste en presentar la inteligencia artificial como tratamiento del trastorno ni en atribuirle capacidades que la evidencia científica todavía no permite sostener. Por el contrario, el libro parte de una premisa esencial: antes de incorporar cualquier herramienta tecnológica es necesario comprender qué proceso educativo se desea apoyar, qué barrera se intenta disminuir, qué competencia debe permanecer bajo responsabilidad del estudiante y qué condiciones permiten evaluar si la intervención realmente produce un beneficio.

Esta posición resulta particularmente importante en un momento histórico marcado por discursos que oscilan entre dos extremos. Por una parte, existe un entusiasmo tecnológico que presenta la inteligencia artificial como respuesta casi automática frente a problemas complejos de aprendizaje; por otra, persisten aproximaciones que consideran cualquier forma de automatización incompatible con una educación auténticamente humana. Ninguna de estas posiciones resulta suficiente. La educación necesita una mirada capaz de reconocer las

oportunidades de la innovación sin abandonar la prudencia científica, la responsabilidad ética ni el valor irremplazable de la relación pedagógica. La inteligencia artificial puede ampliar las posibilidades de mediación del docente, pero no puede sustituir su capacidad para comprender el contexto, interpretar necesidades, acompañar emociones, reconocer cambios sutiles en el comportamiento o establecer vínculos significativos con sus estudiantes.

A lo largo de la obra se sostiene, por ello, una concepción del TDAH que trasciende la tradicional idea de un estudiante que simplemente “no presta atención”. Las dificultades educativas pueden involucrar la organización de tareas, la memoria de trabajo, la administración del tiempo, el control de respuestas impulsivas, la planificación, la perseverancia y la capacidad para supervisar el propio desempeño. Esta comprensión permite analizar con mayor precisión dónde puede resultar útil la tecnología. Una inteligencia artificial puede ayudar a convertir un proyecto amplio en etapas manejables, mantener visibles determinadas instrucciones, generar preguntas de autoevaluación o proporcionar apoyos para organizar información. No obstante, si la herramienta sustituye permanentemente la planificación, la escritura, el análisis o la resolución de problemas, puede reducir precisamente las oportunidades necesarias para desarrollar las capacidades que se pretende fortalecer.

El libro concede especial atención a esta frontera entre **andamiaje y sustitución cognitiva**. La innovación pedagógica no debería medirse por la cantidad de tareas que una plataforma es capaz de realizar, sino por la manera en que contribuye a que el estudiante participe con mayor comprensión y autonomía. El objetivo no es construir una dependencia tecnológica cada vez más sofisticada, sino diseñar apoyos que puedan adaptarse, revisarse y, cuando sea posible, disminuir progresivamente. De esta manera, la inteligencia artificial se incorpora como recurso para acompañar el aprendizaje y no como reemplazo del esfuerzo intelectual, la toma de decisiones o la construcción personal del conocimiento.

La gamificación y el aprendizaje adaptativo ocupan también un lugar relevante dentro de esta discusión. Los retos, niveles, metas próximas, retroalimentación inmediata y representaciones visibles del progreso pueden modificar positivamente determinadas experiencias educativas, especialmente cuando las tareas presentan objetivos distantes o poca claridad estructural. Sin embargo, la obra advierte que más estímulos no significan necesariamente más aprendizaje. Una experiencia excesivamente cargada de recompensas, sonidos, animaciones o competencia puede transformar una estrategia motivacional en una nueva fuente de distracción. Por ello, la gamificación se analiza desde su finalidad pedagógica y no únicamente desde su atractivo tecnológico.

Del mismo modo, la inclusión constituye un principio transversal. Personalizar la educación no significa reducir expectativas ni construir itinerarios permanentes de menor dificultad para estudiantes con TDAH. Significa distinguir entre las barreras que pueden modificarse y las habilidades que deben continuar desarrollándose. El Diseño Universal para el Aprendizaje, la neurodiversidad y la participación progresiva del estudiante ofrecen marcos útiles para avanzar hacia ambientes más flexibles, siempre que se utilicen de forma crítica y fundamentada. Reconocer la diversidad implica comprender que dos estudiantes con el mismo

diagnóstico pueden requerir apoyos diferentes y que ningún algoritmo debería transformar una categoría clínica en un perfil educativo rígido.

Esta consideración conduce inevitablemente a la dimensión ética. La educación con inteligencia artificial involucra preguntas sobre privacidad, protección de datos, seguridad de menores, transparencia, sesgos algorítmicos, igualdad de acceso y responsabilidad profesional. Los datos educativos no son simples registros técnicos: pueden contener información sobre dificultades, comportamientos, hábitos y trayectorias personales. Su utilización requiere prudencia, minimización y criterios institucionales claros. Del mismo modo, las recomendaciones producidas por algoritmos deben permanecer sujetas a evaluación humana, especialmente cuando pueden influir sobre las oportunidades educativas de niños y adolescentes.

La formación docente adquiere, en consecuencia, un protagonismo decisivo. El futuro de la inteligencia artificial educativa no dependerá únicamente de modelos cada vez más potentes, sino de profesionales capaces de formular preguntas pedagógicas adecuadas, identificar límites, verificar información, seleccionar estrategias y decidir cuándo una tecnología aporta verdadero valor y cuándo una alternativa más sencilla resulta suficiente. Aprender a utilizar inteligencia artificial no puede reducirse a dominar la elaboración de instrucciones o *prompts*; implica desarrollar criterio para integrar la tecnología con conocimiento disciplinar, psicología del aprendizaje, inclusión, ética y evaluación.

Esta obra parte de la convicción de que la innovación más valiosa no es aquella que desplaza progresivamente a las personas del proceso educativo, sino la que permite utilizar nuevos recursos para fortalecer aquello que caracteriza profundamente a la educación: la posibilidad de comprender al otro, acompañar su desarrollo, ofrecer oportunidades de participación y construir condiciones para que cada estudiante pueda avanzar hacia mayores niveles de autonomía. En el caso del TDAH, este compromiso exige combinar conocimiento científico, sensibilidad pedagógica, tecnología responsable y corresponsabilidad entre docentes, familias, instituciones, profesionales y estudiantes.

El desafío no consiste, entonces, en decidir entre educación humana o inteligencia artificial. Consiste en construir una educación profundamente humana capaz de utilizar inteligentemente la tecnología. Bajo esta premisa se presentan las páginas que siguen: como una invitación a analizar, cuestionar y aprovechar las posibilidades de la inteligencia artificial sin perder de vista que toda innovación educativa encuentra su verdadero sentido cuando contribuye a que el estudiante aprenda, participe, se reconozca capaz y desarrolle progresivamente las herramientas necesarias para dirigir su propio proceso de aprendizaje.

- (Lopez Velasco, Crespo Campoverde, & Aguilar Mendoza, 2026)

INTRODUCCIÓN

La transformación tecnológica de la educación ha adquirido una intensidad particular con la expansión de la inteligencia artificial y, especialmente, de los sistemas generativos capaces de producir contenidos, reorganizar información, ofrecer retroalimentación, adaptar actividades y responder mediante lenguaje natural. Estas posibilidades han abierto nuevas perspectivas para la personalización educativa y la atención a la diversidad, pero también han generado interrogantes acerca de sus verdaderos alcances pedagógicos. La incorporación de una tecnología emergente no representa, por sí misma, una innovación educativa. Para que pueda considerarse pedagógicamente relevante debe responder a necesidades identificables, integrarse en objetivos de aprendizaje claros, sustentarse en evidencia científica y preservar la participación del estudiante y el criterio profesional del docente.

Esta discusión adquiere una importancia especial cuando se analiza la educación de estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Lejos de reducirse a una dificultad general para “prestar atención”, el TDAH constituye una condición del neurodesarrollo caracterizada por una expresión heterogénea que puede involucrar inatención y/o hiperactividad-impulsividad y asociarse, en determinados estudiantes, con dificultades en memoria de trabajo, inhibición, planificación, organización temporal, autorregulación y regulación emocional. En el ámbito educativo, estas características pueden manifestarse al seguir instrucciones extensas, iniciar y finalizar actividades, organizar materiales, mantener objetivos durante períodos prolongados, revisar errores, gestionar diferentes plazos o sostener el esfuerzo cuando las consecuencias de una tarea se encuentran distantes.

Sin embargo, ninguna de estas manifestaciones debe interpretarse de manera aislada del contexto. El desempeño educativo surge de la interacción entre las características del estudiante y las demandas que plantea el entorno. Una instrucción extensa que solo se presenta oralmente puede imponer una carga diferente a otra cuyos pasos permanecen visibles; un proyecto sin metas intermedias puede exigir mayores recursos de planificación que otro organizado progresivamente; y una evaluación sometida a presión temporal puede medir simultáneamente conocimientos disciplinares y capacidad para administrar el tiempo. Desde esta perspectiva, una respuesta educativa inclusiva necesita analizar no solo las dificultades individuales, sino también las condiciones que pueden convertirse en barreras para la participación y el aprendizaje.

Los materiales científicos y académicos considerados para esta obra coinciden en la necesidad de avanzar hacia respuestas más flexibles y contextualizadas. La investigación doctoral de Rincón Flórez (2026), centrada específicamente en educación inclusiva, TDAH e inteligencia artificial

generativa, sitúa el problema en la convergencia de tres tensiones: la distancia existente entre el discurso inclusivo y su materialización en la práctica, las dificultades educativas relacionadas con el TDAH y la incorporación acelerada pero todavía pedagógicamente desarticulada de tecnologías emergentes. Esta articulación constituye precisamente uno de los principales puntos de partida de la presente obra.

En este contexto, la inteligencia artificial ofrece posibilidades que requieren ser analizadas con rigor. Los sistemas generativos pueden ayudar a reformular instrucciones, producir ejemplos, segmentar actividades, generar preguntas de autoevaluación o estructurar información. Los sistemas de tutoría inteligente pueden proporcionar pistas y modificar determinados componentes de una actividad en función del desempeño. Las plataformas adaptativas pueden ajustar secuencias, niveles de apoyo y frecuencia de retroalimentación. Asimismo, la analítica del aprendizaje puede identificar patrones que resulten útiles para el seguimiento educativo. El estudio documental de Jácome Camacho et al. (2025), incluido entre los materiales examinados, destaca precisamente personalización, retroalimentación inmediata, accesibilidad y utilización de recursos diversos como posibilidades de las plataformas basadas en IA, aunque también señala la importancia de la capacitación docente y de considerar sus limitaciones.

Estas posibilidades adquieren interés frente a algunas de las demandas que pueden experimentar los estudiantes con TDAH. La capacidad de descomponer una actividad compleja en etapas, mantener visibles determinados datos, organizar plazos o proporcionar una devolución próxima al desempeño podría utilizarse como apoyo cuando las exigencias ejecutivas interfieren con el aprendizaje. Rincón Flórez (2026) plantea, por ejemplo, la utilización de organizadores, fragmentación de conceptos y diferentes formas de estructuración como posibles mediaciones apoyadas por inteligencia artificial generativa. No obstante, el hecho de que una herramienta pueda realizar estas operaciones no demuestra que su aplicación produzca automáticamente mejores resultados académicos ni que deba utilizarse en todos los estudiantes con el diagnóstico.

Esta distinción entre posibilidad tecnológica y evidencia de eficacia constituye uno de los principios fundamentales del libro. La rapidez con la que actualmente evolucionan las aplicaciones de inteligencia artificial ha producido una cantidad considerable de propuestas, experiencias iniciales y discursos prospectivos. Sin embargo, la investigación específicamente orientada a determinar sus efectos educativos en estudiantes con TDAH continúa siendo más limitada que la literatura general sobre tecnología educativa o inteligencia artificial. Por esta razón, a lo largo de la obra se diferencian cuidadosamente los resultados derivados de revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios empíricos

de aquellas propuestas cuyo valor reside principalmente en su carácter teórico, descriptivo o exploratorio.

El mismo criterio se aplica a la gamificación. La utilización de retos, metas, puntos, niveles, retroalimentación y representación visible del progreso puede transformar determinadas características de una experiencia educativa y favorecer la participación bajo condiciones específicas. Los materiales incorporados a esta investigación exploran precisamente la combinación entre gamificación, inteligencia artificial y TDAH. Maleza Naranjo et al. (2025), por ejemplo, examinan su relación con la memoria operativa mediante una investigación cualitativa y documental y proponen que la personalización constituye una de las posibilidades de esta integración. Por su diseño, estos resultados deben entenderse como un aporte para identificar posibilidades y líneas de trabajo, no como demostración experimental de efectos universales.

De forma semejante, Ventura Martín (2025) desarrolla una propuesta educativa que combina inteligencia artificial, gamificación, DUA y generación de actividades personalizadas mediante *prompts*. El planteamiento sitúa al profesorado como responsable de utilizar la tecnología para construir propuestas ajustadas a características observadas del alumnado y destaca la necesidad de supervisión, ética y orientación pedagógica. Esta orientación coincide con la perspectiva asumida en el presente libro: la inteligencia artificial no debe concebirse como sustituto del docente, sino como un recurso cuya utilidad depende de las decisiones pedagógicas que orientan su utilización.

Una cuestión especialmente importante surge cuando la IA puede realizar precisamente aquellas operaciones cognitivas que el estudiante necesita aprender. Si una persona presenta dificultades para organizar un texto, un sistema generativo podría producir la estructura completa en pocos segundos. Esto puede facilitar la finalización inmediata de la actividad, pero no necesariamente contribuye al desarrollo de la planificación. En cambio, el sistema podría formular preguntas que ayuden al estudiante a decidir qué idea presentar primero, qué evidencia utilizar o cómo relacionar dos argumentos. En el primer caso, la tecnología sustituye parte del proceso; en el segundo, puede actuar como andamiaje.

Esta diferencia constituye el núcleo de la expresión estrategias basadas en inteligencia artificial utilizada en el título de la obra. No se pretende sugerir que la educación del TDAH deba fundamentarse exclusivamente en algoritmos ni que la IA constituya un tratamiento para el trastorno. El sentido de la expresión se relaciona con el análisis de estrategias pedagógicas en las que determinadas capacidades tecnológicas —generación, organización, adaptación, retroalimentación y análisis— pueden incorporarse como recursos dentro de una intervención dirigida y supervisada por personas.

El propósito central es, por tanto, evitar dos posiciones igualmente reduccionistas. La primera atribuye a la inteligencia artificial una capacidad transformadora automática y presenta cualquier personalización tecnológica como innovación. La segunda rechaza de manera general estas herramientas sin diferenciar entre usos que sustituyen el pensamiento y usos que pueden facilitar el acceso, la organización o la autorregulación. Entre ambos extremos existe un espacio pedagógico que requiere investigación, criterio profesional y evaluación continua.

La inclusión proporciona otro eje transversal. El paradigma de la neurodiversidad ha contribuido a cuestionar explicaciones que reducen a las personas a sus dificultades, pero una interpretación rigurosa debe evitar también idealizar el diagnóstico o atribuir fortalezas universales a todas las personas con TDAH. Los perfiles pueden integrar capacidades y necesidades muy diferentes, y reconocer esa diversidad exige abandonar intervenciones construidas únicamente sobre etiquetas diagnósticas. Los materiales analizados para esta obra enfatizan precisamente que la inclusión requiere comprender la interacción entre características individuales y condiciones del contexto, sin negar las dificultades funcionales que algunos estudiantes experimentan.

El Diseño Universal para el Aprendizaje se incorpora en este sentido como un marco para anticipar parte de la variabilidad educativa. Sus principios permiten reflexionar sobre diferentes formas de implicación, representación, acción y expresión, aunque su utilización tampoco debe presentarse como garantía automática de eficacia. La personalización mediante IA puede complementar esta perspectiva cuando permite producir apoyos o alternativas con mayor rapidez, siempre que conserve los objetivos de aprendizaje y no construya itinerarios permanentemente simplificados.

Asimismo, la obra presta especial atención a la autonomía. Un recurso educativo no debería valorarse únicamente por la facilidad con la que permite finalizar una actividad. Si el estudiante utiliza una herramienta para organizar inicialmente una secuencia y después aprende progresivamente a realizar esa organización con menor ayuda, la tecnología puede contribuir al desarrollo de independencia. Si el sistema continúa realizando permanentemente la función sin oportunidad de transferencia, puede convertirse en un nuevo mecanismo de dependencia. Los documentos previamente analizados plantean igualmente que la tecnología adquiere mayor sentido cuando favorece procesos que posteriormente pueden gestionarse con creciente autonomía.

Las posibilidades de la inteligencia artificial están acompañadas además de desafíos éticos que adquieren especial trascendencia cuando se trabaja con menores. La personalización puede incentivar la introducción de información relacionada con diagnósticos, comportamiento, desempeño, informes psicológicos o antecedentes familiares en plataformas que no necesariamente han sido diseñadas

institucionalmente para procesar datos sensibles. De igual forma, los algoritmos pueden reproducir sesgos presentes en sus datos o interpretar determinados patrones de comportamiento sin comprender suficientemente el contexto. Los materiales revisados destacan la necesidad de protección de datos, supervisión humana, análisis crítico y preservación de la agencia cuando la IA interviene en procesos educativos.

La formación del profesorado representa, por ello, una condición indispensable. La competencia en inteligencia artificial no puede reducirse a conocer plataformas o aprender a redactar *prompts*. Requiere comprender los objetivos educativos, interpretar necesidades funcionales, verificar los contenidos producidos, reconocer los límites de la automatización, proteger la privacidad y determinar cuándo una alternativa no tecnológica resulta más adecuada. La responsabilidad pedagógica continúa siendo humana incluso cuando una parte del proceso se apoya en algoritmos.

Del mismo modo, el estudiante necesita alfabetización crítica. Utilizar una inteligencia artificial de forma competente significa comprender que sus respuestas pueden contener errores, distinguir ayuda de sustitución, verificar información, proteger los propios datos y decidir cuándo el recurso resulta necesario. En el caso del TDAH, esta alfabetización tiene además una dimensión vinculada con la autorregulación: aprender a utilizar apoyos sin que estos se conviertan en una respuesta automática ante cualquier dificultad.

La familia y las instituciones educativas completan esta arquitectura. Las intervenciones fragmentadas pueden generar normas contradictorias sobre el uso de tecnología, expectativas diferentes o apoyos que no se transfieren entre contextos. Por ello, la corresponsabilidad entre estudiante, docentes, familia y profesionales adquiere relevancia para construir acuerdos sobre finalidades, tiempos de utilización, protección de información y criterios de autonomía. La literatura revisada para el proyecto destaca precisamente que los distintos actores poseen información complementaria y que la coordinación permite construir apoyos más consistentes.

Bajo estas consideraciones, Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH): innovación pedagógica mediante estrategias basadas en inteligencia artificial tiene como propósito analizar las posibilidades de la IA como recurso de innovación pedagógica para responder a necesidades educativas asociadas al TDAH, integrando fundamentos psicológicos, neuropsicológicos, pedagógicos e inclusivos. La obra no pretende sustituir la evaluación clínica, ofrecer procedimientos diagnósticos ni presentar la tecnología como tratamiento del trastorno. Su finalidad es construir un marco académico que permita comprender dónde puede aportar valor una herramienta inteligente, cuáles son sus límites y qué principios deben orientar su incorporación responsable.

El libro adopta una perspectiva de revisión y análisis fundamentada en literatura científica contemporánea, complementada con los documentos académicos seleccionados para su elaboración. Se prioriza la diferenciación entre evidencia empírica y propuestas emergentes, evitando convertir asociaciones, experiencias locales o posibilidades técnicas en afirmaciones causales. Esta cautela resulta especialmente necesaria porque la propia literatura utilizada reconoce que todavía existen insuficiencias en la articulación sistemática entre educación inclusiva, características neurocognitivas del TDAH e inteligencia artificial generativa.

La estructura de la obra responde a una secuencia progresiva. El Capítulo I, *TDAH y aprendizaje: fundamentos para la innovación pedagógica*, examina la comprensión contemporánea del trastorno y analiza atención, memoria de trabajo, funciones ejecutivas, autorregulación, motivación, regulación emocional y barreras educativas. Esta base permite identificar las necesidades antes de introducir cualquier solución tecnológica.

El Capítulo II, *Inteligencia artificial en educación: fundamentos para su aplicación en el TDAH*, diferencia inteligencia artificial generativa, sistemas de tutoría inteligente, aprendizaje adaptativo, analítica y otras modalidades, y examina críticamente el estado de la evidencia. El objetivo es evitar que tecnologías distintas sean tratadas como si poseyeran los mismos mecanismos o resultados.

El Capítulo III, *Estrategias pedagógicas apoyadas por inteligencia artificial para estudiantes con TDAH*, traslada esos fundamentos a aplicaciones concretas relacionadas con estructuración de tareas, planificación, gestión temporal, memoria de trabajo, atención, control inhibitorio, retroalimentación, autorregulación y autonomía. Su principio central es preservar el esfuerzo cognitivo relevante mientras se reducen barreras secundarias.

El Capítulo IV, *Gamificación, aprendizaje adaptativo e inteligencia artificial en el TDAH*, analiza la utilización de retos, metas, feedback, adaptación algorítmica y recursos gamificados, incluyendo aplicaciones en lectura, escritura y matemáticas. También examina los riesgos derivados de la sobreestimulación, la recompensa excesiva y la personalización que disminuye innecesariamente la exigencia académica.

El Capítulo V, *Inclusión, ética y futuro de la inteligencia artificial en la educación del TDAH*, integra los principios de neurodiversidad, Diseño Universal para el Aprendizaje, privacidad, protección de datos, sesgos algorítmicos, agencia humana, formación docente y corresponsabilidad. Este cierre sitúa la innovación dentro de una perspectiva en la que la tecnología se encuentra subordinada a derechos, objetivos educativos y decisiones humanas responsables.



Figura 1 Marco integrador de inteligencia artificial, gamificación e inclusión educativa para estudiantes con TDAH

La Figura 1 sintetiza los principales componentes que orientan la propuesta de esta obra. La inteligencia artificial, la gamificación y la inclusión educativa se presentan como dimensiones complementarias cuya integración requiere objetivos pedagógicos claros, supervisión docente y atención a las necesidades funcionales del estudiante con TDAH. Su valor no depende de la tecnología en sí misma, sino de la forma en que estos recursos contribuyen al aprendizaje, la participación y la autonomía.

Además, la obra propone comprender la inteligencia artificial no como destino inevitable de la educación ni como respuesta universal frente al TDAH, sino como un conjunto de recursos que pueden adquirir valor cuando se insertan en decisiones pedagógicas fundamentadas. La verdadera innovación no reside en automatizar la mayor cantidad posible de procesos, sino en utilizar de manera responsable aquello que permite disminuir barreras, ampliar oportunidades y fortalecer progresivamente las capacidades del estudiante. Desde esta perspectiva, el criterio decisivo no será cuánto puede hacer la inteligencia artificial, sino cuánto puede contribuir a que el estudiante aprenda a hacer, comprender, decidir y autorregularse con creciente autonomía.

CAPÍTULO I

TDAH Y APRENDIZAJE: FUNDAMENTOS PARA LA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA



CAPÍTULO I.

1 TDAH Y APRENDIZAJE: FUNDAMENTOS PARA LA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) constituye una condición del neurodesarrollo cuya relevancia educativa trasciende ampliamente las dificultades para permanecer atento o controlar la actividad motora. En los contextos escolares, sus manifestaciones pueden relacionarse con procesos de memoria de trabajo, control inhibitorio, planificación, gestión temporal, motivación, regulación emocional y organización de la conducta orientada hacia metas. Tales procesos intervienen de manera constante en actividades aparentemente cotidianas: seguir instrucciones de varios pasos, iniciar una tarea, recordar información mientras se resuelve un problema, organizar materiales, revisar errores, esperar turnos, mantener el esfuerzo y finalizar actividades dentro de un plazo establecido.

Comprender estas relaciones constituye una condición previa para hablar de innovación pedagógica. Una herramienta tecnológica, una plataforma adaptativa o un sistema de inteligencia artificial no adquiere valor educativo únicamente por su capacidad técnica; su pertinencia depende de la necesidad a la que responde, de la manera en que se integra en la enseñanza y de la evidencia disponible sobre sus resultados. La innovación, en consecuencia, no debería comenzar preguntando qué puede hacer una determinada tecnología, sino qué procesos intervienen en el aprendizaje del estudiante, qué barreras encuentra y qué apoyos pueden favorecer progresivamente su participación y autonomía.

Los documentos que sirven de base para esta obra coinciden en la necesidad de superar la comprensión simplificada del TDAH como un problema exclusivamente atencional. La investigación doctoral de Rincón Flórez (2026), por ejemplo, destaca la interacción entre memoria de trabajo, control inhibitorio, planificación y regulación emocional, y señala la necesidad de mediaciones pedagógicas estructuradas y contextualizadas en educación básica. Esta orientación resulta especialmente relevante para un libro centrado en inteligencia artificial, pues permite evitar el error de asociar automáticamente tecnología con solución y obliga a identificar primero los procesos funcionales sobre los que se pretende intervenir.

El objetivo del presente capítulo consiste, por ello, en establecer una base psicológica, neuropsicológica y educativa suficientemente sólida para los capítulos posteriores. Se analiza la comprensión contemporánea del trastorno, las funciones cognitivas asociadas al aprendizaje, la autorregulación y la motivación, las implicaciones académicas y socioemocionales, así como las barreras que pueden surgir de la interacción entre las características individuales y el entorno escolar. Esta base permite valorar la inteligencia artificial como recurso pedagógico potencial sin atribuirle capacidades todavía no demostradas científicamente.

1.1 Comprensión contemporánea del TDAH en el contexto educativo

El TDAH se clasifica actualmente dentro de los trastornos del neurodesarrollo. Tanto el *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* en su versión DSM-5-TR como la clasificación CIE-11 describen patrones persistentes de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que resultan discordantes con el nivel de desarrollo esperado, se manifiestan en más de un contexto y generan una afectación funcional significativa. Esto significa que el diagnóstico no se establece por la presencia ocasional de distracción, movimiento o impulsividad, comportamientos que forman parte de la variabilidad humana y pueden aparecer en numerosos momentos del desarrollo. La persistencia, la intensidad, la generalización y el impacto funcional constituyen elementos esenciales para distinguir una condición clínica de comportamientos situacionales (American Psychiatric Association, 2022; World Health Organization, 2024). La CIE-11 subraya expresamente que las manifestaciones deben ser persistentes, aparecer en diferentes situaciones y producir efectos negativos significativos en el funcionamiento académico, social u ocupacional.

La denominación del trastorno puede llevar, sin embargo, a una interpretación excesivamente literal. Hablar de “déficit de atención” no significa que la persona carezca de la capacidad de concentrarse en todas las circunstancias ni que exista una reducción uniforme de la atención. La regulación atencional depende de múltiples variables: duración y complejidad de la tarea, cantidad de distractores, claridad de los objetivos, novedad, interés, consecuencias de la actividad, estructura del ambiente, fatiga y demandas simultáneas. Un mismo estudiante puede mostrar dificultades importantes en una actividad prolongada y escasamente estructurada, pero mantener un nivel elevado de concentración cuando la tarea posee objetivos claros, retroalimentación próxima o un interés personal significativo. Esta variabilidad no invalida la existencia del trastorno; demuestra que el funcionamiento emerge de la interacción entre características individuales y condiciones contextuales.

La comprensión contemporánea también desaconseja interpretar el TDAH como una entidad homogénea. Las clasificaciones diagnósticas reconocen diferentes presentaciones según predominen las manifestaciones de inatención, hiperactividad-impulsividad o ambas, pero estas categorías no deben entenderse como perfiles rígidos e invariables a lo largo de la vida. La expresión clínica puede modificarse con el desarrollo, las exigencias ambientales, las condiciones concurrentes y los apoyos disponibles. Del mismo modo, dos estudiantes que cumplen criterios para una misma presentación pueden diferir considerablemente en organización, regulación emocional, velocidad de procesamiento, rendimiento académico, relaciones sociales, fortalezas y necesidades de acompañamiento.

Esta heterogeneidad tiene consecuencias particularmente importantes para la educación. Un diagnóstico informa acerca de una condición clínica, pero no especifica por sí mismo la estrategia pedagógica que necesita un estudiante. El profesor requiere conocer cómo se manifiestan las dificultades dentro de actividades concretas: si el alumno pierde información durante instrucciones extensas, inicia tardíamente las tareas, responde precipitadamente, olvida materiales, tiene problemas para estimar el tiempo, abandona actividades antes de

finalizarlas o necesita numerosos recordatorios externos. Esta descripción funcional ofrece información más útil para la planificación educativa que la simple presencia de una etiqueta diagnóstica.

También debe considerarse que la identificación del trastorno no ocurre de manera uniforme entre grupos. Las diferencias en la manifestación y reconocimiento del TDAH pueden contribuir a que algunas niñas y adolescentes sean identificadas más tarde, especialmente cuando predominan dificultades atencionales menos disruptivas y existen mecanismos compensatorios que hacen menos visibles sus necesidades. Martin (2024) señala que las diferencias observadas en el diagnóstico femenino no pueden explicarse mediante una sola causa y que intervienen factores biológicos, prácticas diagnósticas y variables socioculturales. En educación, este hallazgo advierte contra la asociación automática del TDAH con un alumno permanentemente inquieto o disruptivo.

Otro principio fundamental consiste en separar claramente observación pedagógica y diagnóstico clínico. El profesorado desempeña una función esencial porque puede documentar patrones de comportamiento y desempeño en situaciones naturales de aprendizaje, comparar respuestas ante distintas demandas y comunicar información relevante a las familias y profesionales. Sin embargo, no corresponde al docente diagnosticar TDAH mediante una impresión subjetiva, una escala aislada o la observación de una única conducta. El diagnóstico requiere una evaluación profesional que integre información evolutiva, clínica y contextual y considere explicaciones alternativas. La tesis aportada para este libro reconoce igualmente esta distinción al señalar que el docente no realiza el diagnóstico, aunque su observación sistemática del comportamiento y funcionamiento académico constituye una fuente de información significativa.

Por consiguiente, el punto de partida pedagógico no consiste en diseñar “actividades para el TDAH” como si todas las personas con el diagnóstico necesitaran exactamente lo mismo. El reto consiste en determinar cuáles demandas interfieren con el desempeño de un estudiante particular, qué capacidades se encuentran preservadas, cuáles dificultades requieren intervención directa y cuáles pueden compensarse mediante modificaciones razonables del entorno. Esta distinción resulta determinante al valorar el uso de inteligencia artificial para personalizar apoyos educativos..

1.2 Atención, memoria de trabajo y funciones ejecutivas

El aprendizaje escolar exige coordinar numerosos procesos cognitivos de manera simultánea. Escuchar una explicación mientras se selecciona la información relevante, recordar una instrucción, inhibir una respuesta precipitada, mantener un objetivo activo, organizar una secuencia y comprobar el resultado constituyen operaciones diferentes, aunque en la práctica aparezcan estrechamente relacionadas. Por este motivo, reducir las dificultades educativas del TDAH a la expresión “no presta atención” impide identificar con precisión dónde surge el problema y qué tipo de apoyo podría resultar pertinente.

La atención puede entenderse como un conjunto de procesos que permiten seleccionar información relevante, mantener recursos dirigidos hacia determinados estímulos o tareas y modificar el foco cuando las circunstancias lo requieren. En un aula, estas operaciones compiten continuamente con información ambiental y pensamientos internos. Una explicación extensa, una actividad repetitiva o una tarea con numerosos estímulos irrelevantes puede imponer demandas diferentes a las de un problema breve con pasos claramente definidos. Por ello, la observación educativa debería registrar no únicamente si un estudiante “atiende” o “no atiende”, sino cuándo disminuye su rendimiento, durante cuánto tiempo, frente a qué tipo de actividad y qué modificaciones permiten recuperarlo.

La memoria de trabajo representa otro proceso fundamental. Permite mantener temporalmente información disponible mientras se utiliza para realizar una actividad. En matemáticas, por ejemplo, puede ser necesario conservar resultados parciales mientras se continúa una operación; durante la lectura, mantener ideas previas para integrarlas con información posterior; en escritura, sostener simultáneamente el objetivo comunicativo, el contenido, la estructura y aspectos formales. Cuando estas demandas superan los recursos disponibles, el estudiante puede conocer el procedimiento y, sin embargo, perder elementos necesarios antes de completar la tarea.

Las funciones ejecutivas engloban procesos asociados con el control dirigido hacia metas, entre ellos inhibición, memoria de trabajo, planificación, flexibilidad, monitorización y regulación de la conducta. Aunque existe debate respecto de sus modelos y límites conceptuales, la literatura ha demostrado consistentemente su relevancia para el desempeño escolar. La revisión sistemática de Aravena et al. (2025) encontró que, entre las dimensiones ejecutivas analizadas en estudiantes con TDAH, la memoria de trabajo y el control inhibitorio aparecen de forma destacada en su relación con el rendimiento académico. Estos resultados no significan que todos los estudiantes presenten el mismo patrón ni que las funciones ejecutivas expliquen por sí solas el rendimiento, sino que constituyen variables que deben considerarse al interpretar determinadas dificultades escolares.

El control inhibitorio interviene cuando la tarea requiere detener una respuesta automática para seleccionar otra más apropiada. En el contexto escolar puede observarse al esperar antes de responder, evitar una distracción, revisar una solución antes de entregarla o mantener una estrategia aunque exista la tentación de cambiar inmediatamente de actividad. Su función no consiste en suprimir toda espontaneidad, sino en crear el intervalo necesario para que la conducta pueda orientarse en función de una meta.

La planificación, por su parte, permite representar un objetivo futuro y organizar acciones para alcanzarlo. Las tareas escolares extensas —investigaciones, proyectos, trabajos escritos, preparación para evaluaciones— exigen decidir por dónde comenzar, establecer etapas, estimar duración, distribuir recursos y verificar avances. El estudiante puede comprender perfectamente el contenido disciplinar y, aun así, presentar

dificultades para convertir ese conocimiento en un producto terminado dentro del tiempo disponible. Confundir esta dificultad de gestión con falta de capacidad académica puede generar evaluaciones poco precisas.

La regulación temporal también merece especial atención. La educación se organiza alrededor del tiempo: existen horarios, plazos, transiciones, períodos de trabajo independiente y actividades que requieren anticipar consecuencias futuras. Para algunos estudiantes con TDAH, una recompensa o consecuencia distante puede ejercer menor influencia sobre la conducta inmediata que un estímulo disponible en el presente. La evidencia meta-analítica ha mostrado diferencias grupales en tareas que implican elegir entre recompensas inmediatas pequeñas y beneficios posteriores mayores, aunque estas tendencias no deben convertirse en una regla individual para cada persona diagnosticada (Marx et al., 2021).

La importancia educativa de estos procesos queda especialmente clara en el metaanálisis de Gioia et al. (2026), que integró 106 estudios y 450 tamaños de efecto. La relación global entre atención conductual y rendimiento académico fue moderada, y la inatención mostró una asociación más fuerte con el desempeño que la hiperactividad-impulsividad. Además, las habilidades académicas de mayor complejidad —como comprensión lectora, expresión escrita y resolución de problemas matemáticos— mostraron asociaciones más pronunciadas que tareas relativamente más simples de decodificación, ortografía o cálculo.

Estos datos permiten formular una consideración crucial para la innovación pedagógica: cuanto mayor sea la cantidad de operaciones auxiliares que una actividad exige simultáneamente, más importante será distinguir entre el conocimiento conceptual que se desea evaluar y la carga ejecutiva necesaria para demostrarlo. Esta distinción no implica eliminar la planificación, la memoria o el autocontrol de la educación; son habilidades relevantes que también necesitan desarrollarse. Significa evitar que demandas periféricas innecesarias oculten lo que el estudiante realmente sabe y, al mismo tiempo, enseñar de manera explícita aquellas habilidades ejecutivas que forman parte legítima del objetivo educativo.

1.3 Autorregulación, motivación y regulación emocional

La autorregulación puede definirse, en términos educativos, como la capacidad progresiva para orientar pensamientos, emociones y acciones hacia objetivos, supervisar el propio desempeño y realizar ajustes cuando las condiciones cambian. No equivale simplemente a “portarse bien” ni a obedecer instrucciones. Un estudiante autorregulado debe reconocer qué necesita hacer, seleccionar una estrategia, comenzar, mantener el esfuerzo, controlar interferencias, valorar resultados y modificar su comportamiento cuando detecta un error. Esta secuencia depende tanto de capacidades individuales como de oportunidades previas de aprendizaje y de las condiciones externas en las que la actividad se desarrolla.

En estudiantes con TDAH, las dificultades autorregulatorias pueden hacerse visibles cuando la tarea exige mantener metas que no producen consecuencias inmediatas. La preparación de una evaluación dentro de

dos semanas, la realización gradual de un proyecto o la revisión de un texto antes de entregarlo dependen de la capacidad para actuar en función de resultados futuros. Bajo estas condiciones, recordatorios próximos, objetivos intermedios y retroalimentación específica pueden adquirir una importancia pedagógica considerable. Sin embargo, sería simplista explicar este fenómeno como una mera “necesidad de recompensas” o atribuirlo de forma directa a una deficiencia aislada de dopamina. La motivación constituye un proceso complejo en el que intervienen expectativas, valor percibido, experiencia previa, dificultad, interés, historia de éxito y significado personal de la tarea.

La gamificación resulta pertinente porque puede modificar algunas de estas variables: puede introducir objetivos próximos, retroalimentación, niveles de progreso, desafíos y consecuencias visibles. Uno de los documentos aportados para la elaboración del libro plantea que los elementos gamificados pueden favorecer el compromiso y la adaptación de las actividades a necesidades particulares, aunque el estudio en cuestión corresponde a una revisión documental y no permite establecer que la combinación de gamificación e inteligencia artificial produzca por sí misma mejoras universales en la memoria de trabajo o la atención.

La regulación emocional constituye otra dimensión relevante. Frustrarse ante un error, tolerar una corrección, esperar para obtener un resultado, recuperarse después de una dificultad y continuar trabajando son procesos estrechamente vinculados con el aprendizaje. En algunos niños y adolescentes con TDAH pueden observarse respuestas emocionales intensas o dificultades para recuperar el equilibrio después de situaciones frustrantes. No obstante, la desregulación emocional no debe presentarse como un criterio diagnóstico obligatorio del TDAH ni suponerse presente con la misma intensidad en todos los estudiantes. Forma parte de una dimensión clínica y funcional importante para determinados individuos, pero requiere evaluación específica.

La experiencia emocional acumulada dentro de la escuela puede modificar además la manera en que el estudiante interpreta sus propias capacidades. Recibir repetidamente mensajes como “puedes hacerlo, pero no te esfuerzas”, “siempre olvidas todo” o “nunca terminas” puede transformar dificultades de regulación en juicios sobre la identidad personal. El metaanálisis de Betancourt et al. (2024) encontró, en promedio, menores niveles de autoestima global, académica y social en niños y adolescentes con TDAH respecto de sus pares sin el trastorno; sin embargo, los tamaños de efecto variaron por dominio y no justifican asumir que toda persona con TDAH posee baja autoestima.

Esta precisión es especialmente importante para evitar enfoques deficitarios. Reconocer dificultades reales no exige describir a los estudiantes únicamente a partir de aquello que les cuesta realizar. Los intereses, capacidades, experiencias previas, creatividad, conocimiento disciplinar, habilidades sociales y estrategias compensatorias también forman parte del perfil funcional. Desde un enfoque pedagógico, la pregunta no debería ser únicamente “¿qué déficit presenta?”, sino también “¿qué condiciones permiten que demuestre mejor sus capacidades?” y “¿qué herramientas puede aprender a utilizar progresivamente de manera independiente?”.

La motivación se encuentra estrechamente vinculada con esta experiencia de competencia. Una actividad excesivamente sencilla puede generar desinterés, mientras que una tarea que acumula fracasos puede producir evitación. El desafío pedagógico consiste en conservar objetivos intelectualmente significativos mientras se ajustan aquellas condiciones que dificultan innecesariamente el acceso. Esta idea es fundamental para la posterior incorporación de inteligencia artificial: personalizar no debe equivaler a disminuir automáticamente la complejidad académica, sino a modificar apoyos, secuencias, representación o retroalimentación cuando sea necesario, preservando el propósito de aprendizaje.

1.4 Implicaciones del TDAH en el desempeño y la experiencia escolar

El rendimiento académico es el resultado de múltiples procesos y no constituye una medida pura de conocimiento o inteligencia. Una evaluación escrita, por ejemplo, puede requerir simultáneamente comprensión conceptual, lectura de instrucciones, memoria de trabajo, planificación, control de impulsos, gestión temporal y revisión. Cuando alguna de estas demandas interfiere significativamente con la ejecución, la calificación obtenida puede reflejar una combinación entre conocimiento disciplinar y habilidades para gestionar el formato de la tarea.

Esta observación resulta especialmente pertinente ante el metaanálisis de Gioia et al. (2026), en el que la asociación entre sintomatología atencional y logro académico aumentó en habilidades de mayor complejidad. El hallazgo permite comprender por qué un estudiante puede resolver operaciones matemáticas aisladas y experimentar mayores dificultades en problemas verbales de varios pasos, o leer palabras correctamente y perder información relevante durante una comprensión extensa. Cuantas más operaciones deban coordinarse, mayor será la posibilidad de que dificultades ejecutivas influyan sobre la ejecución observable.

No obstante, debe evitarse atribuir cualquier dificultad académica al TDAH. Los trastornos específicos del aprendizaje pueden coexistir y necesitan ser identificados de manera diferenciada. Willcutt y Petrill (2023), en una muestra comunitaria, encontraron que los participantes con dificultades lectoras y TDAH presentaban un perfil de afectación más amplio que quienes tenían únicamente dificultades lectoras, con debilidades especialmente relevantes en velocidad de procesamiento y memoria de trabajo. Los autores señalan que, cuando ambas condiciones coexisten, las necesidades de intervención asociadas a cada una deben ser atendidas.

La escritura constituye un ejemplo particularmente ilustrativo. Elaborar un texto exige generar y organizar ideas, mantener un objetivo comunicativo, estructurar argumentos, traducir pensamientos al lenguaje escrito, revisar errores y actualizar constantemente el contenido producido. Cheng et al. (2022), mediante una revisión sistemática rápida de 18 estudios, identificaron mayores dificultades en componentes de escritura de orden superior, especialmente en calidad, planificación y edición, y señalaron asociaciones con atención, memoria de trabajo, funciones ejecutivas, lectura y lenguaje oral. Este tipo de evidencia impide reducir el problema a “escribe mal” y orienta hacia una evaluación más precisa del proceso donde se produce la dificultad.

El contexto escolar también comprende una dimensión interpersonal. Las relaciones con profesores y compañeros influyen en la participación, en las oportunidades de recibir ayuda y en la percepción de pertenencia. El metaanálisis de MacLean et al. (2023), basado en 27 estudios y 47 tamaños de efecto, encontró que una mayor sintomatología de TDAH se asociaba con menor cercanía y mayor conflicto en las relaciones estudiante-docente. Debido al predominio de estudios correlacionales, estos resultados no establecen una dirección causal única: las dificultades conductuales pueden influir en la relación, pero la calidad de la interacción también puede modificar la experiencia educativa del estudiante.

Una situación similar aparece en las relaciones entre pares. Spender et al. (2023) revisaron 24 estudios y observaron, en promedio, menor cantidad de amistades recíprocas, menor calidad de las relaciones y mayores dificultades en algunas interacciones sociales entre niños y jóvenes con TDAH. Los propios autores advierten que la escasez de estudios longitudinales y la variabilidad metodológica limitan cualquier inferencia causal. En consecuencia, no sería correcto definir al alumnado con TDAH como inherentemente problemático en sus relaciones; es más adecuado reconocer un riesgo promedio que puede variar considerablemente según habilidades individuales, contexto, aceptación del grupo y respuestas de los adultos.

La experiencia escolar se configura, así, mediante una interacción continua entre capacidad, regulación y ambiente. Un estudiante puede desenvolverse adecuadamente con instrucciones breves y visibles, pero perder información en una exposición exclusivamente oral; puede trabajar de forma eficiente en tareas divididas por etapas y experimentar dificultades ante un proyecto sin hitos intermedios; puede realizar una evaluación cuando dispone de criterios claros y cometer numerosos errores si el formato introduce demandas temporales excesivas. La variabilidad entre situaciones no debería interpretarse automáticamente como falta de esfuerzo, manipulación o ausencia de dificultades reales.

Estas consideraciones obligan a reformular el concepto de personalización. Personalizar no significa construir un currículo completamente diferente para cada estudiante ni eliminar la necesidad de desarrollar autonomía. Consiste en identificar qué elementos de una actividad son esenciales para el aprendizaje y cuáles pueden adaptarse sin modificar el objetivo fundamental. Esta distinción permitirá posteriormente analizar si determinadas funciones de la inteligencia artificial —segmentación de instrucciones, generación de apoyos, retroalimentación, planificación o adaptación progresiva— aportan verdaderamente valor pedagógico.

1.5 Necesidades educativas, barreras y oportunidades para la intervención pedagógica

Una concepción exclusivamente individual del TDAH puede conducir a interpretar cualquier dificultad escolar como consecuencia directa del diagnóstico. El enfoque inclusivo introduce una mirada complementaria: el funcionamiento depende también de cómo se encuentran diseñados los entornos, las tareas, las evaluaciones y las relaciones educativas. Una característica individual puede generar una limitación importante en un contexto y resultar mucho menos interferente en otro que proporcione estructura, claridad y apoyos adecuados.

La revisión sistemática de Gallardo Herrerías y Luque de la Rosa (2025) identifica tres grupos relevantes de barreras para la inclusión del alumnado con TDAH: institucionales, relacionadas, entre otros factores, con la insuficiencia de adaptaciones y recursos; actitudinales, asociadas al desconocimiento y estigmatización; y metodológicas, vinculadas con prácticas pedagógicas que no consideran suficientemente la diversidad. Este esquema permite comprender que mejorar la educación de estudiantes con TDAH no depende únicamente de intervenir sobre el alumno, sino también de revisar las condiciones que amplifican innecesariamente sus dificultades.

Una instrucción oral extensa sin referencia visual, por ejemplo, puede incrementar la demanda de memoria de trabajo sin que recordar literalmente cada paso constituya el objetivo principal de aprendizaje. Una actividad prolongada sin hitos intermedios puede exigir una capacidad de planificación superior a la necesaria para comprender el contenido. Del mismo modo, una evaluación excesivamente dependiente de la rapidez puede mezclar conocimiento disciplinar con capacidad para gestionar el tiempo. Analizar estas interacciones no supone eliminar toda exigencia; exige decidir cuáles demandas forman parte legítima del aprendizaje y cuáles funcionan como obstáculos secundarios.

Los documentos aportados para la elaboración del libro muestran preocupaciones similares. Rincón Flórez (2026) identifica en su contexto de investigación dificultades relacionadas con recursos, tiempo, formación del profesorado y capacidad institucional para responder sistemáticamente a la diversidad, señalando además que conocer conceptualmente el TDAH no equivale a disponer de estrategias concretas para intervenir pedagógicamente. Estas observaciones poseen especial relevancia para la inteligencia artificial: una tecnología puede reducir parte de la carga asociada a la preparación de materiales o personalización, pero no sustituye la formación necesaria para decidir qué debe adaptarse, por qué y con qué objetivo.

La intervención educativa basada en evidencia tampoco implica encontrar una estrategia universal. El metaanálisis de Yegencik et al. (2025) reunió 26 ensayos controlados aleatorizados de intervenciones escolares y 22 estudios en los análisis cuantitativos. En conjunto, se observaron efectos favorables modestos sobre síntomas combinados, inatención, desempeño académico, habilidades sociales y problemas externalizantes, mientras que el efecto global sobre hiperactividad-impulsividad no alcanzó significación estadística. Los autores también identificaron heterogeneidad y posibles sesgos de reporte en algunos resultados. La conclusión relevante no es que “las intervenciones escolares funcionan” de manera indiscriminada, sino que determinados apoyos pueden producir beneficios y deben seleccionarse, implementarse y evaluarse de acuerdo con objetivos funcionales concretos.

Tabla 1 Relación entre necesidades funcionales, barreras educativas y criterios para la innovación pedagógica

Área funcional	Ejemplo de demanda escolar	Barrera que puede incrementar la dificultad	Criterio pedagógico para la innovación
----------------	----------------------------	---	--

Atención sostenida y selectiva	Mantener el foco durante una actividad prolongada	Exceso de estímulos irrelevantes, instrucciones ambiguas o ausencia de metas intermedias	Hacer visibles los objetivos y reducir distractores que no forman parte del aprendizaje
Memoria de trabajo	Recordar varios pasos mientras se resuelve una tarea	Instrucciones extensas exclusivamente orales o exceso de información simultánea	Externalizar información auxiliar sin sustituir el razonamiento central
Control inhibitorio	Esperar, revisar y evitar respuestas precipitadas	Actividades que privilegian rapidez sin oportunidades de comprobación	Incorporar mecanismos de pausa, revisión y retroalimentación
Planificación y gestión temporal	Organizar un proyecto o cumplir varios plazos	Actividades extensas sin fases, prioridades ni referencias temporales	Dividir procesos complejos y hacer progresivamente visible la secuencia de trabajo
Autorregulación y motivación	Mantener esfuerzo ante objetivos diferidos	Retroalimentación tardía, metas excesivamente distantes o experiencias reiteradas de fracaso	Utilizar metas próximas y retroalimentación específica sin generar dependencia permanente
Regulación emocional	Afrontar errores, correcciones y frustración	Respuestas punitivas, exposición pública del error o expectativas reducidas	Construir condiciones seguras para revisar errores y recuperar el compromiso con la tarea
Autonomía	Utilizar apoyos sin depender permanentemente del adulto	Ayudas constantes que realizan la actividad en lugar del estudiante	Diseñar andamiajes que puedan reducirse gradualmente conforme aumenta la competencia

Fuente. Elaboración propia a partir de Aravena et al. (2025)

La Tabla 1 resume una idea que atravesará todo el libro: una necesidad educativa no conduce automáticamente a una tecnología determinada. Primero debe definirse qué proceso está interfiriendo, después analizar si la barrera puede modificarse pedagógicamente y, solo entonces, valorar si un recurso tecnológico aporta alguna ventaja sobre alternativas más simples. La inteligencia artificial debería incorporarse cuando aumenta accesibilidad, facilita una personalización viable, mejora la calidad de la retroalimentación o permite estructurar apoyos que posteriormente favorezcan mayor autonomía.

Este criterio resulta especialmente necesario porque la evidencia específica sobre la combinación de IA y TDAH continúa en desarrollo. Maleza Naranjo et al. (2025) exploran la integración entre inteligencia artificial, gamificación y memoria operativa, pero su investigación se basa en revisión documental; incluso sus propios antecedentes reconocen la escasez de estudios que analicen conjuntamente estas variables. Por ello, sus aportes resultan valiosos para identificar posibilidades y líneas de intervención, aunque no deben interpretarse como demostración experimental de que la IA o la gamificación produzcan por sí mismas mejoras generalizables.

La tesis doctoral incorporada como fuente del libro identifica asimismo una tensión entre la expansión rápida de la inteligencia artificial generativa y su integración pedagógica todavía insuficientemente articulada. Su planteamiento sitúa el problema en la intersección entre inclusión, características del TDAH y mediación tecnológica, enfatizando que la tecnología necesita incorporarse dentro de decisiones didácticas y no como elemento independiente de ellas.

La oportunidad que ofrece la inteligencia artificial no se encuentra, por tanto, en automatizar indiscriminadamente el aprendizaje, sino en ampliar las posibilidades del docente para diseñar experiencias ajustadas a necesidades funcionales reales. La segmentación de actividades, generación de apoyos, elaboración de ejemplos, adaptación de recursos, retroalimentación y organización del trabajo pueden constituir áreas de interés, siempre que su implementación preserve la responsabilidad pedagógica, la privacidad, el pensamiento del estudiante y su desarrollo progresivo de autonomía.

Desde esta base, la innovación pedagógica debe entenderse como una relación entre conocimiento del estudiante, claridad del objetivo educativo, selección de estrategias, evaluación de resultados y uso responsable de recursos tecnológicos. La inteligencia artificial será verdaderamente innovadora cuando contribuya a resolver un problema educativo identificado y su aporte pueda ser examinado críticamente; deja de serlo cuando se utiliza únicamente por novedad, sustituye procesos cognitivos esenciales o crea nuevas barreras de acceso, dependencia o exclusión.

Ejemplo práctico: diferenciar la barrera de la capacidad

A continuación, se presenta un ejemplo práctico contextualizado en una situación real de aula, con el propósito de mostrar cómo las barreras asociadas a las funciones ejecutivas pueden influir en el desempeño de un estudiante con TDAH. El caso permite observar de manera concreta cómo una adecuación pedagógica pertinente puede favorecer el aprendizaje sin reducir la exigencia académica ni sustituir las capacidades que el estudiante debe desarrollar progresivamente.

Imaginemos a Santiago, estudiante con TDAH que conoce perfectamente la división de fracciones pero comete errores al resolver ejercicios de tres pasos. No es que no sepa el contenido: al observarlo, notamos que pierde el dato intermedio, olvida el denominador o se distrae antes de finalizar. La barrera no es el conocimiento matemático, sino la memoria de trabajo y la planificación.

- ✗ Intervención equivocada: Decirle "esfórzate más" o ponerle ejercicios más fáciles
- ✓ Intervención acertada: Proporcionarle una plantilla visual con espacios para anotar cada paso, reducir la cantidad de ejercicios por tarea y dar instrucciones escritas además de orales. Santiago demuestra lo que sabe sin que la barrera ejecutiva le impida mostrar su aprendizaje.

Este ejemplo ilustra el principio central: adaptar la forma de acceso, no bajar el nivel de aprendizaje.

1.6 Síntesis del capítulo

El TDAH constituye una condición del neurodesarrollo heterogénea cuya expresión educativa no puede reducirse a una dificultad general para mantener la atención. Procesos relacionados con memoria de trabajo, control inhibitorio, planificación, gestión temporal, motivación, regulación emocional y autorregulación interactúan con las características de las tareas y con las condiciones del entorno escolar. Esta interacción explica, en parte, por qué el funcionamiento de un mismo estudiante puede variar notablemente entre diferentes actividades y contextos.

La evidencia disponible también demuestra que rendimiento académico, experiencia emocional y relaciones escolares forman parte de una realidad interdependiente. Las dificultades observadas no implican ausencia de capacidad intelectual ni justifican disminuir expectativas. La intervención educativa requiere distinguir entre el conocimiento que se pretende desarrollar, las habilidades ejecutivas que legítimamente forman parte del aprendizaje y las barreras secundarias que pueden modificarse sin alterar la exigencia académica.

Esta comprensión proporciona el fundamento para analizar la inteligencia artificial sin determinismos tecnológicos. Antes de incorporar un sistema adaptativo, un asistente generativo o una experiencia gamificada es necesario establecer qué necesidad pretende atender, qué mecanismo pedagógico podría producir el cambio esperado y cómo se evaluará si dicho apoyo aumenta realmente aprendizaje, participación o autonomía.

CAPÍTULO II

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN: FUNDAMENTOS PARA SU APLICACIÓN EN EL TDAH



CAPÍTULO II.

2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN: FUNDAMENTOS PARA SU APLICACIÓN EN EL TDAH

La inteligencia artificial ha dejado de ser una tecnología limitada a laboratorios especializados para incorporarse progresivamente a procesos cotidianos de comunicación, producción de información, planificación, análisis de datos y toma de decisiones. En educación, esta expansión ha adquirido especial relevancia debido a la aparición de sistemas capaces de generar contenidos, proporcionar retroalimentación, identificar patrones de desempeño, ajustar la dificultad de determinadas actividades y facilitar formas de interacción que anteriormente requerían una elevada disponibilidad de recursos humanos o tecnológicos. Sin embargo, la rapidez con la que estas herramientas se incorporan a las prácticas educativas obliga a diferenciar entre innovación técnica e innovación pedagógica.

Las necesidades educativas asociadas al TDAH no pueden comprenderse únicamente desde la dificultad para mantener la atención. Memoria de trabajo, control inhibitorio, planificación, organización temporal, motivación, regulación emocional y autorregulación interactúan con las características de las tareas y del contexto. Desde este punto de partida, la pregunta pertinente no consiste en determinar si la inteligencia artificial es, en términos generales, “buena” para el alumnado con TDAH, sino en analizar qué funciones puede desempeñar, sobre qué necesidades podría actuar, mediante qué mecanismos pedagógicos y con qué nivel de respaldo científico.

Este criterio resulta especialmente importante porque bajo el término inteligencia artificial se agrupan tecnologías muy diferentes. Un sistema de tutoría inteligente que adapta ejercicios a partir del desempeño del estudiante no funciona de la misma manera que un modelo generativo capaz de producir explicaciones o textos; tampoco son equivalentes una herramienta de analítica predictiva, un asistente conversacional, una plataforma de aprendizaje adaptativo o un sistema destinado a identificar patrones clínicos. Confundir estas modalidades puede conducir a atribuir a una tecnología resultados demostrados con otra o a trasladar evidencia procedente del ámbito clínico directamente al educativo.

Los documentos aportados para la elaboración de esta obra reflejan precisamente el creciente interés por articular TDAH, educación inclusiva e inteligencia artificial. La investigación doctoral de Rincón Flórez (2026) identifica una tensión entre las posibilidades de la inteligencia artificial generativa y una incorporación educativa todavía insuficientemente articulada desde la pedagogía, proponiendo que la mediación docente sea el elemento regulador entre potencialidad tecnológica y necesidades del estudiante. Otros materiales examinan plataformas

adaptativas, personalización y retroalimentación, aunque sus diseños predominantemente documentales obligan a interpretar con prudencia las afirmaciones sobre eficacia.

Por consiguiente, este capítulo ofrece los fundamentos necesarios para comprender qué significa realmente incorporar inteligencia artificial en educación. Se analizan sus principales aplicaciones, las diferencias entre inteligencia artificial generativa, aprendizaje adaptativo y tutoría inteligente, las posibilidades y límites de la personalización, el papel insustituible del profesorado y, finalmente, el estado actual de la evidencia específica sobre IA y TDAH. La finalidad no consiste en promocionar herramientas tecnológicas, sino en establecer criterios para valorar cuándo su utilización posee sentido educativo.

2.1 Inteligencia artificial y transformación contemporánea de la educación

La inteligencia artificial puede entenderse, en términos generales, como un campo que desarrolla sistemas computacionales capaces de ejecutar funciones asociadas con reconocimiento de patrones, clasificación, predicción, generación de contenidos, procesamiento del lenguaje y apoyo a la toma de decisiones. En educación, su particularidad radica en que estas capacidades pueden aplicarse a información relacionada con contenidos, respuestas de estudiantes, progreso académico, interacciones, tareas o decisiones pedagógicas.

El informe del *Office of Educational Technology* del Departamento de Educación de Estados Unidos señala que una de las diferencias relevantes entre la IA y tecnologías educativas convencionales se encuentra en la posibilidad de detectar patrones en los datos y automatizar determinadas decisiones, lo que incrementa tanto sus posibilidades como la responsabilidad asociada a su utilización (U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, 2023).

Este planteamiento permite evitar una primera confusión: utilizar tecnología digital no equivale necesariamente a utilizar inteligencia artificial. Una presentación multimedia, un libro electrónico, una agenda digital o una plataforma que muestra exactamente los mismos contenidos a todos sus usuarios constituyen recursos tecnológicos, pero no necesariamente sistemas de IA. La diferencia aparece cuando el programa utiliza modelos o algoritmos capaces de procesar información para clasificar, recomendar, generar, adaptar o anticipar determinadas respuestas.

En educación, las aplicaciones de IA comenzaron mucho antes de la expansión reciente de los modelos generativos. Los sistemas de tutoría inteligente, los algoritmos de recomendación, la analítica predictiva, las herramientas automatizadas de evaluación y los entornos adaptativos cuentan con varias décadas de desarrollo. Una revisión sistemática realizada por Crompton y Burke (2023), aunque centrada en educación superior, identificó cinco grandes usos recurrentes de la IA: evaluación, predicción, asistentes de IA, sistemas de tutoría inteligente y gestión del aprendizaje del estudiante. Este panorama demuestra que la revolución contemporánea

no representa el nacimiento de la inteligencia artificial educativa, sino una ampliación significativa de su disponibilidad, interfaces y capacidades.

El cambio producido por la inteligencia artificial generativa es especialmente relevante porque transforma la interacción con la tecnología. Muchos sistemas anteriores requerían ambientes cerrados y tareas previamente programadas. Los modelos generativos contemporáneos permiten mantener conversaciones abiertas, reformular información, generar ejemplos, modificar niveles de complejidad lingüística, producir preguntas, resumir textos o proponer secuencias didácticas a partir de instrucciones formuladas en lenguaje natural. Esta accesibilidad ha reducido considerablemente la barrera técnica para docentes y estudiantes, pero también puede generar la falsa impresión de que conversar fluidamente con un sistema equivale a recibir información necesariamente correcta o pedagógicamente adecuada.

La UNESCO (Miao & Holmes, 2023) advierte precisamente que los sistemas generativos deben incorporarse desde una visión centrada en el ser humano. La rapidez de su desarrollo supera con frecuencia la capacidad de las instituciones y regulaciones para evaluar sus efectos, especialmente en materia de privacidad, calidad, equidad y protección de menores. La organización propone que su integración educativa preserve la agencia humana, contemple la edad y características de los usuarios y someta las herramientas a procesos de validación pedagógica y ética antes de utilizarlas de forma generalizada.

Estas precauciones adquieren una importancia adicional cuando se trabaja con estudiantes con TDAH. La posibilidad de recibir respuestas inmediatas, descomponer una actividad, generar recordatorios o reformular instrucciones puede resultar útil frente a determinadas dificultades funcionales; sin embargo, la misma tecnología puede introducir nuevas fuentes de distracción, incrementar la dependencia de respuestas externas o realizar procesos que el estudiante necesita aprender progresivamente por sí mismo. Por esta razón, la incorporación de IA no debe evaluarse únicamente según la cantidad de funciones que posee una herramienta, sino según su relación con objetivos educativos concretos.

También debe rechazarse la idea de que la IA constituye una entidad pedagógicamente autónoma. Un algoritmo puede reconocer patrones, pero no determina por sí mismo qué aprendizaje tiene mayor valor educativo; puede generar diferentes versiones de un ejercicio, pero no decide legítimamente qué expectativa curricular debe mantenerse; puede sugerir una adaptación, pero no conoce necesariamente la historia del estudiante, las relaciones del aula, las condiciones familiares ni las consecuencias emocionales de determinada decisión. La automatización amplía capacidades operativas, pero no elimina la necesidad de criterio profesional.

De este modo, la transformación contemporánea de la educación mediante IA debe entenderse como un cambio en las posibilidades de mediación, no como una sustitución del acto educativo. El valor de estos sistemas reside en aquello que permiten realizar mejor, con mayor accesibilidad o con menor carga operativa, siempre que el docente conserve capacidad de supervisión y decisión. Esta relación será particularmente relevante en TDAH,

donde la personalización necesita responder a perfiles funcionales heterogéneos y no únicamente a categorías diagnósticas.

2.2 Inteligencia artificial generativa, sistemas adaptativos y tutoría inteligente

Una integración educativa responsable requiere diferenciar las principales modalidades de inteligencia artificial, porque sus mecanismos y propósitos no son equivalentes. La inteligencia artificial generativa se caracteriza por producir contenido nuevo a partir de patrones aprendidos durante el entrenamiento de modelos. Dependiendo del sistema, puede generar texto, imágenes, audio, código, ejercicios o diferentes combinaciones multimodales. En educación, su principal atractivo reside en la flexibilidad: una misma herramienta puede explicar un concepto, reformular una instrucción, construir ejemplos, formular preguntas o ayudar a estructurar una actividad.

Esta capacidad generativa no debe interpretarse como comprensión humana ni como acceso infalible a una base de conocimiento. Los modelos producen respuestas a partir de relaciones estadísticas aprendidas y pueden generar afirmaciones incorrectas, referencias inexistentes o explicaciones plausibles que contienen errores. Por ello, utilizar IA generativa como fuente educativa exige verificación y alfabetización crítica. En un estudiante con dificultades de monitorización o impulsividad, aceptar inmediatamente una respuesta convincente sin revisarla puede añadir un nuevo problema en lugar de resolver una barrera previa.

Los sistemas de tutoría inteligente responden a una lógica diferente. Habitualmente integran información sobre el dominio que se pretende enseñar, el desempeño del estudiante y reglas o modelos de intervención pedagógica. A partir de las respuestas registradas, pueden identificar errores, seleccionar actividades, proporcionar pistas o modificar la dificultad. La revisión sistemática de Létourneau et al. (2025), centrada en educación primaria y secundaria, analizó 28 estudios con 4.597 estudiantes y encontró resultados generalmente favorables sobre aprendizaje y rendimiento, aunque los beneficios tendían a reducirse cuando la comparación se realizaba con sistemas de tutoría no inteligentes bien diseñados. Los autores señalan además la necesidad de intervenciones más prolongadas y muestras más diversas.

Los sistemas de aprendizaje adaptativo comparten con los tutores inteligentes la capacidad de modificar aspectos de la experiencia educativa en función de información sobre el estudiante, aunque su arquitectura puede ser menos compleja. Pueden ajustar secuencias, número de ejercicios, nivel de dificultad, frecuencia de retroalimentación o modalidad de presentación. El elemento relevante no es que la plataforma “conozca” al alumno en sentido humano, sino que utiliza determinados indicadores para modificar la experiencia conforme a reglas, modelos estadísticos o algoritmos.

La analítica del aprendizaje y los sistemas predictivos, por su parte, utilizan datos para identificar tendencias y elaborar estimaciones sobre desempeño, participación o riesgo académico. Su potencial consiste en proporcionar información que ayude a detectar patrones difíciles de observar manualmente en grupos numerosos. Sin embargo, una predicción no constituye una explicación causal. Que un modelo identifique riesgo de bajo rendimiento no permite concluir automáticamente por qué ocurre ni cuál es la intervención adecuada. Cuando estos algoritmos se aplican a estudiantes con condiciones del neurodesarrollo, existe además el riesgo de convertir asociaciones estadísticas en etiquetas rígidas.

Los asistentes conversacionales y agentes virtuales ocupan una posición intermedia. Algunos utilizan reglas predefinidas, mientras otros incorporan modelos generativos capaces de sostener diálogos flexibles. Pueden responder preguntas, recordar pasos, generar explicaciones o ayudar a organizar actividades. Su aparente naturalidad comunicativa puede favorecer la accesibilidad, pero también aumentar la confianza excesiva del usuario en las respuestas. Por ello, la interacción fluida no debe confundirse con autoridad académica o capacidad diagnóstica.

Tabla 2 Principales modalidades de inteligencia artificial educativa y criterios para su aplicación en estudiantes con TDAH

Modalidad	Función principal	Posible aplicación educativa	Precaución fundamental
IA generativa	Produce texto, imágenes, ejercicios, explicaciones u otros contenidos	Reformular instrucciones, generar ejemplos, apoyar planificación o crear materiales diferenciados	Puede producir información incorrecta y sustituir procesos cognitivos si realiza completamente la tarea
Sistema de tutoría inteligente	Analiza respuestas y ofrece guía adaptativa	Proporcionar pistas, práctica gradual y retroalimentación según desempeño	Su eficacia depende del diseño pedagógico, la materia, el tiempo de uso y la calidad de la adaptación
Plataforma de aprendizaje adaptativo	Modifica secuencia, dificultad, ritmo o recursos	Ajustar actividades a necesidades observadas y progresión académica	La personalización algorítmica puede simplificar excesivamente el aprendizaje o basarse en indicadores incompletos
Analítica y modelos predictivos	Identifican patrones en datos educativos	Detectar tendencias, dificultades recurrentes o necesidad de seguimiento	Una predicción no constituye un diagnóstico ni explica causalmente la conducta del estudiante

Asistente conversacional	Mantiene interacción mediante lenguaje natural	Resolver dudas, estructurar pasos, formular preguntas metacognitivas o facilitar recordatorios	Puede favorecer dependencia y aceptación acrítica de respuestas
Sistemas automatizados de retroalimentación	Analizan una respuesta y generan devolución inmediata	Hacer visibles errores, orientar revisión y proporcionar información próxima al desempeño	La rapidez de la respuesta no garantiza calidad, pertinencia ni sensibilidad contextual

Fuente. Elaboración propia a partir de Miao y Holmes (2023) Nota: La inclusión de una modalidad en la tabla no implica que exista evidencia específica suficiente de eficacia para todos los estudiantes con TDAH.

La distinción presentada en la Tabla 2 resulta esencial para interpretar adecuadamente la literatura. Si una investigación encuentra resultados favorables con un sistema de tutoría inteligente estructurado para matemáticas, no puede inferirse que un chatbot generativo producirá el mismo efecto. Del mismo modo, los hallazgos obtenidos con entrenamiento cognitivo computarizado o realidad virtual no deberían utilizarse como demostración de eficacia de la inteligencia artificial generativa. El término “tecnología” describe una categoría demasiado amplia para transferir resultados sin examinar el mecanismo concreto de intervención.

Uno de los documentos aportados para esta obra examina plataformas de aprendizaje basadas en IA desde una revisión documental y destaca personalización, retroalimentación inmediata, accesibilidad y necesidad de capacitación docente como posibles aportes para estudiantes con TDAH. Sin embargo, por tratarse de un estudio descriptivo-documental, sus conclusiones deben utilizarse principalmente para identificar áreas de aplicación y no como demostración experimental de que una plataforma de IA mejore necesariamente el rendimiento.

La evidencia general sobre tutoría inteligente también aconseja prudencia. La revisión de Létourneau et al. (2025) encontró que numerosas intervenciones incluidas eran breves y que aproximadamente la mitad duraban menos de una semana, lo que dificulta separar el efecto pedagógico estable de la novedad tecnológica. Este problema será recurrente en la investigación sobre IA: una herramienta nueva puede aumentar inicialmente curiosidad y participación, pero el efecto educativo relevante debe medirse cuando la novedad disminuye y el estudiante necesita transferir lo aprendido a otras situaciones.

La selección de una modalidad tecnológica debería seguir al análisis pedagógico y no precederlo. Si la dificultad se encuentra en comprender un concepto, quizá sea necesaria una explicación diferente; si se relaciona con organizar una tarea, un sistema de planificación puede ser más adecuado; si el problema está en automatizar una habilidad mediante práctica, un tutor estructurado podría tener mayor sentido; si la barrera es una instrucción demasiado extensa, posiblemente baste con reformularla. La inteligencia artificial es una opción dentro de un repertorio de apoyos, no el punto de partida obligatorio.

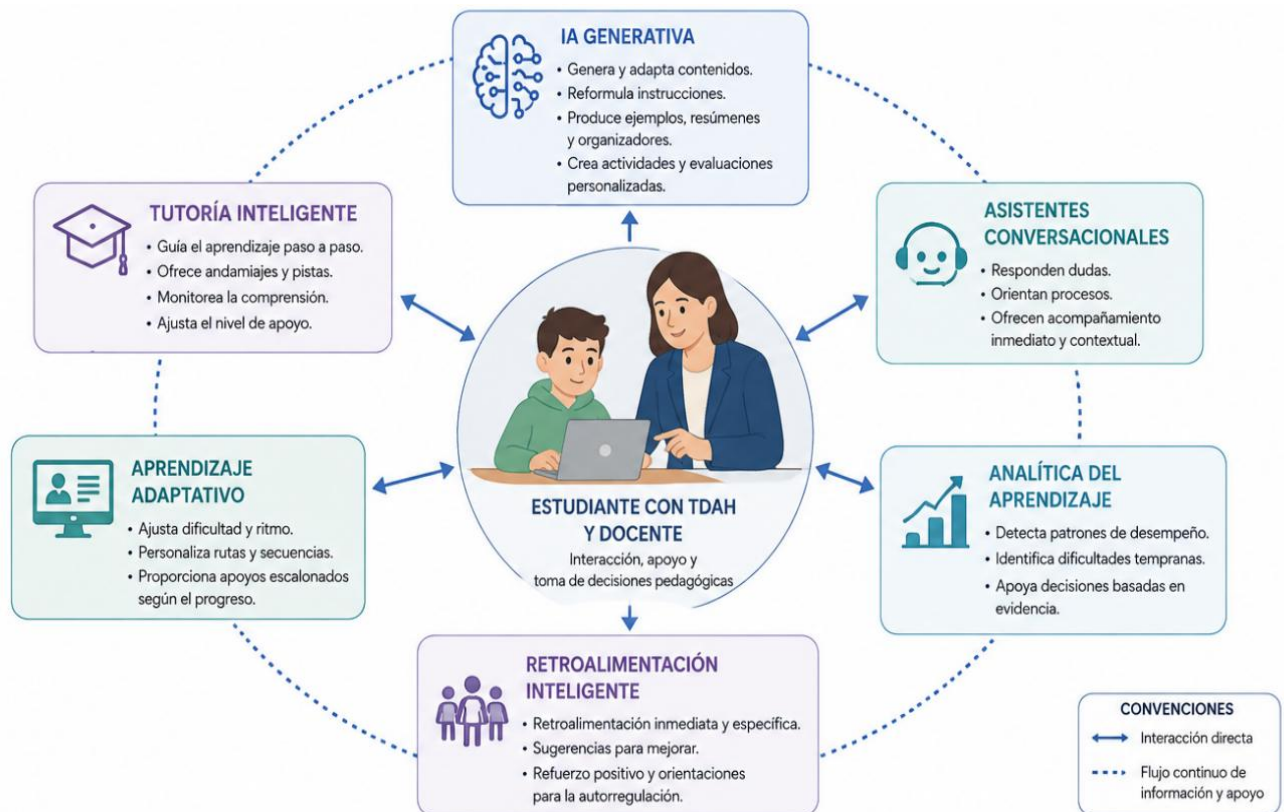


Figura 2 Ecosistema de inteligencia artificial aplicada al aprendizaje del estudiante con TDAH

La Figura 2 representa la inteligencia artificial educativa como un ecosistema de recursos que adquieren sentido a partir de la interacción entre estudiante y docente. Las distintas modalidades pueden apoyar la generación de contenidos, la adaptación, la tutoría, el análisis del desempeño y la retroalimentación, pero su integración requiere que las decisiones pedagógicas permanezcan bajo supervisión humana y respondan a necesidades educativas concretas.

Ejemplo práctico: la inteligencia artificial como andamiaje y no como sustitución

A continuación, se presenta un ejemplo práctico de aplicación de inteligencia artificial en una situación concreta de aula, con el propósito de mostrar cómo esta tecnología puede utilizarse como herramienta de apoyo sin sustituir los procesos cognitivos que forman parte del aprendizaje. El caso permite diferenciar un uso pedagógicamente pertinente de la IA frente a una utilización que podría generar dependencia y limitar el desarrollo de habilidades como la planificación, la organización de ideas y la producción escrita.

Valeria debe elaborar un ensayo sobre el cambio climático. Comprende el tema y posee varias ideas relevantes, pero experimenta dificultades para organizarlas, establecer una secuencia lógica y estructurar los párrafos.

Un uso inadecuado de la inteligencia artificial sería solicitarle al sistema que redacte completamente el ensayo. Aunque el resultado podría ser correcto desde el punto de vista formal, Valeria tendría pocas oportunidades para ejercitar la planificación, la selección de argumentos y la escritura.

Una alternativa más adecuada sería introducir sus cinco ideas principales y solicitar a la herramienta: “Ayuda a organizar estas ideas mediante preguntas orientadoras para construir una introducción, un desarrollo y una conclusión. No redactes el ensayo ni decidas el contenido por la estudiante”. De esta manera, la IA proporciona una estructura inicial, pero Valeria conserva la responsabilidad de seleccionar, organizar, argumentar y redactar.

Este caso permite distinguir entre andamiaje tecnológico y sustitución cognitiva: la herramienta reduce una barrera organizativa sin realizar por el estudiante aquellas operaciones que forman parte del aprendizaje.

2.3 Personalización del aprendizaje y atención a la variabilidad individual

La personalización constituye uno de los argumentos más frecuentes a favor de la inteligencia artificial educativa. En términos pedagógicos, puede referirse a modificaciones en la secuencia, dificultad, cantidad de práctica, forma de representación, retroalimentación, apoyos disponibles o ritmo de progresión. La capacidad de procesar información y generar variaciones rápidamente permite que algunos sistemas realicen estas modificaciones con una escala difícil de reproducir manualmente cuando un profesor trabaja simultáneamente con numerosos estudiantes.

En el TDAH, esta posibilidad adquiere interés porque el diagnóstico no define un único perfil educativo. Algunos estudiantes presentan mayores dificultades con memoria de trabajo, otros con organización, regulación temporal, inicio de tareas, inhibición o mantenimiento del esfuerzo, mientras que en otros pueden coexistir trastornos específicos del aprendizaje. La personalización pedagógicamente pertinente debe partir de estas necesidades funcionales y no de una categoría diagnóstica general.

Personalizar tampoco equivale a asumir que cada persona posee un “estilo de aprendizaje” fijo —visual, auditivo o cinestésico— que deba ser emparejado con un formato de enseñanza correspondiente. La investigación no respalda esa prescripción como principio general de eficacia educativa. La multimodalidad puede resultar útil cuando diferentes representaciones sirven a los objetivos del contenido, mejoran accesibilidad o reducen una barrera específica; lo que debe evitarse es transformar preferencias personales en categorías cognitivas rígidas que determinen cómo supuestamente puede aprender una persona.

La inteligencia artificial puede facilitar una personalización más funcional. Una instrucción compleja puede dividirse en etapas; un texto puede acompañarse de preguntas de comprobación; un proyecto puede organizarse mediante hitos temporales; un concepto puede explicarse utilizando ejemplos vinculados con conocimientos previos; una actividad puede incorporar niveles crecientes de apoyo. Ninguna de estas acciones requiere necesariamente IA, pero un sistema generativo puede disminuir el tiempo necesario para elaborar distintas versiones y permitir que el docente concentre mayor atención en evaluar cuál de ellas resulta pertinente.

La tesis de Rincón Flórez (2026) identifica precisamente la personalización, adaptación de contenidos y diferenciación didáctica como posibilidades que emergen de la integración de IA generativa, aunque también reconoce limitaciones pedagógicas e institucionales. Su estudio cualitativo resulta valioso para comprender experiencias y concepciones docentes, pero no debe interpretarse como prueba causal de que la personalización generada por IA produzca mejores resultados académicos.

La revisión de Ronksley-Pavia et al. (2025), centrada específicamente en inteligencia artificial generativa y estudiantes neurodivergentes en contextos escolares, aporta una referencia especialmente relevante. Los autores localizaron 21 fuentes sobre aplicaciones de IA generativa para estudiantes con perfiles como TDAH, autismo y dislexia; entre los usos más frecuentes aparecieron aprendizaje personalizado, asistencia docente y elaboración de apoyos individualizados. Sin embargo, únicamente nueve fuentes aportaban datos originales, lo que revela una diferencia importante entre la cantidad de propuestas existentes y la evidencia empírica disponible.

Este hallazgo obliga a matizar el concepto de personalización. La capacidad técnica para generar cien versiones diferentes de una actividad no demuestra que hacerlo mejore el aprendizaje. Una adaptación puede resultar pedagógicamente inapropiada si elimina la dificultad que precisamente se pretende enseñar. Por ejemplo, si el objetivo consiste en que el estudiante aprenda a identificar las ideas centrales de un texto, utilizar permanentemente IA para producir el resumen final puede disminuir la carga inmediata, pero también evitar la práctica de la habilidad objetivo. En cambio, pedir al sistema que formule preguntas para guiar la identificación progresiva de ideas podría constituir un andamiaje más compatible con la enseñanza de la competencia.

También existe el riesgo de sobrepersonalizar. La educación no se limita a ofrecer experiencias completamente individualizadas; aprender implica interactuar con perspectivas diferentes, enfrentar determinados grados de dificultad, colaborar, tolerar incertidumbre y desarrollar estrategias para contextos que no siempre estarán adaptados. Una personalización responsable debería mejorar el acceso sin aislar al estudiante ni convertir cualquier incomodidad cognitiva en una barrera que debe eliminarse.

En el caso del TDAH, este principio exige diferenciar entre reducir carga ejecutiva innecesaria y evitar el desarrollo de funciones ejecutivas. Hacer visible una secuencia puede permitir que el estudiante concentre sus recursos en comprender un problema; posteriormente, el apoyo puede disminuir para que aprenda a construir su propia secuencia. Una lista de verificación puede externalizar inicialmente el control de una tarea, pero su

finalidad ideal es facilitar que el estudiante interiorice progresivamente procedimientos de supervisión. La adaptación debe poseer una dirección hacia la autonomía.

La personalización algorítmica también depende de la calidad de la información utilizada. Si un sistema adapta automáticamente actividades según pocos errores recientes, puede confundir una fluctuación temporal con una dificultad estable. Si emplea etiquetas generales como “estudiante con TDAH”, podría generar recomendaciones estereotipadas. La personalización pedagógica necesita integrar datos cuantitativos con observación cualitativa, conocimiento del contexto y diálogo con el propio estudiante.

Por ello, la mejor utilización de la IA en esta área no consiste en delegar por completo la decisión de qué necesita cada alumno, sino en ampliar la capacidad del profesorado para producir y comparar alternativas. La máquina puede generar opciones; el profesional debe determinar cuál conserva el objetivo curricular, responde a una necesidad real, respeta la dignidad del estudiante y puede ser evaluada posteriormente.

2.4 Inteligencia artificial como herramienta de apoyo al docente

La incorporación de inteligencia artificial transforma inevitablemente el papel docente, pero transformación no significa sustitución. La enseñanza incluye decisiones que dependen de conocimiento disciplinar, comprensión pedagógica, experiencia contextual, relaciones humanas y responsabilidad ética. Un sistema puede producir una actividad aparentemente adecuada; corresponde al profesor valorar si esa actividad responde al currículo, si la dificultad es apropiada, si contiene errores, si respeta la privacidad y si contribuye realmente al objetivo que se pretende desarrollar.

La UNESCO propone comprender esta transformación mediante una relación **docente–IA–estudiante**, en la cual la incorporación de sistemas inteligentes introduce un nuevo elemento mediador sin eliminar la responsabilidad profesional. Su *AI competency framework for teachers* establece 15 competencias agrupadas en cinco dimensiones: enfoque centrado en el ser humano, ética de la IA, fundamentos y aplicaciones, pedagogía con IA y utilización de IA para el aprendizaje profesional. El marco enfatiza que el profesorado necesita capacidad no solo para operar herramientas, sino para evaluar críticamente cuándo deben utilizarse y cuándo su incorporación resulta innecesaria o inconveniente (Miao & Cukurova, 2024).

Esta relación coincide de manera interesante con los resultados cualitativos de Rincón Flórez (2026). Su investigación propone una “interacción triádica docente–IAG–estudiante TDAH” y plantea que la tecnología debe superar una utilización puramente instrumental para integrarse bajo mediación pedagógica. En el mismo trabajo, la autora define la mediación pedagógica como la intervención mediante la cual el docente regula, orienta y resignifica el uso de inteligencia artificial desde criterios críticos, éticos y educativos. Aunque estos constructos provienen de una investigación cualitativa situada y no constituyen un modelo experimentalmente validado, ofrecen una conceptualización útil para ordenar la relación entre tecnología y responsabilidad profesional.

En la práctica, la IA puede apoyar al docente en numerosas tareas preparatorias. Es posible solicitar variaciones de ejercicios, ejemplos graduados, preguntas de comprensión, listas de verificación, secuencias de pasos, casos hipotéticos, actividades de recuperación o diferentes maneras de explicar un concepto. Para estudiantes con TDAH, estas funciones pueden facilitar la preparación de materiales con mayor estructura, reducir información irrelevante y generar apoyos que después el profesor adapta al contexto real. La ventaja potencial se encuentra menos en que la máquina “enseñe” al estudiante y más en que amplíe la capacidad del profesor para diseñar recursos de forma eficiente.

Un ejemplo aparece en el Trabajo de Fin de Grado aportado para esta obra, donde Ventura Martín (2025) desarrolla una propuesta en la que el docente introduce información sobre características y necesidades del estudiante en un formulario que posteriormente genera instrucciones para un sistema de IA, con el propósito de producir actividades personalizadas. El propio trabajo se presenta como un diseño teórico no implementado, por lo que debe entenderse como propuesta de aplicación y no como evidencia de eficacia. Esta distinción resulta especialmente útil: una idea pedagógica plausible necesita ser evaluada antes de convertirse en recomendación general.

El diseño de instrucciones o *prompts* constituye en este sentido una competencia instrumental, pero no debería convertirse en el centro de la pedagogía. Un buen *prompt* educativo no se define únicamente por producir una respuesta extensa o atractiva. Debería especificar el objetivo de aprendizaje, nivel de complejidad, restricciones, características relevantes de la tarea y tipo de apoyo que se desea obtener. Cuando se trabaja con TDAH, resulta preferible describir la necesidad funcional —por ejemplo, “la actividad debe mantener visibles los cuatro pasos necesarios para resolver el problema”— en lugar de pedir genéricamente “haz una actividad para un niño con TDAH”.

Esta diferencia reduce el riesgo de estereotipos. Los modelos generativos pueden reproducir asociaciones presentes en sus datos de entrenamiento y responder a la etiqueta diagnóstica con recomendaciones genéricas. Si se solicita simplemente “adapta esto para TDAH”, el sistema podría asumir hiperactividad, preferencia por actividades lúdicas, necesidad constante de recompensas o incapacidad para trabajar durante períodos prolongados. Ninguna de estas características puede darse por supuesta en un estudiante concreto. El docente debe aportar el análisis funcional que el algoritmo no posee.

La privacidad representa otro límite relevante. Para generar una actividad educativa normalmente no es necesario introducir nombres completos, diagnósticos clínicos, informes psicológicos, antecedentes familiares o información sensible. Cuanta más información identificable se proporciona a una plataforma externa, mayor puede ser el riesgo de tratamiento inapropiado de datos. La UNESCO insiste en que la adopción de IA generativa debe incorporar protección de la privacidad, validación institucional y criterios adecuados a la edad (Miao & Holmes, 2023). En consecuencia, la personalización no justifica automáticamente proporcionar información clínica a un sistema.

El papel del docente también es imprescindible para evaluar la respuesta generada. La corrección lingüística y la apariencia profesional de un texto no garantizan exactitud. La revisión debe considerar contenido, nivel cognitivo, correspondencia curricular, adecuación cultural, accesibilidad y efecto sobre la autonomía. Una actividad que aparentemente “facilita” el aprendizaje puede ser contraproducente si elimina por completo el razonamiento que se busca desarrollar.

La alfabetización en IA debe extenderse igualmente al estudiante. El marco de competencias de UNESCO plantea cuatro dimensiones para el alumnado: enfoque centrado en el ser humano, ética de la IA, técnicas y aplicaciones y diseño de sistemas, articuladas progresivamente en niveles de comprender, aplicar y crear (Miao et al., 2024). En estudiantes con TDAH, esta alfabetización incluye aprender a utilizar apoyos tecnológicos sin convertirlos en respuesta automática ante cualquier dificultad, verificar información, reconocer errores y decidir cuándo una herramienta contribuye a la tarea y cuándo distrae de ella.

La incorporación responsable de IA puede, liberar tiempo profesional para actividades de mayor valor humano. Automatizar parcialmente la preparación de variaciones de una actividad o producir un primer borrador de una lista de verificación puede permitir que el docente dedique más tiempo a observar, conversar, acompañar, retroalimentar y comprender cómo aprende el estudiante. Cuando ocurre lo contrario cuando la tecnología aumenta burocracia, produce datos difíciles de interpretar o desplaza la relación pedagógica su presencia no representa necesariamente innovación.

2.5 Alcance de la evidencia científica sobre IA y TDAH

Uno de los riesgos más importantes en un campo de rápida expansión consiste en confundir posibilidad tecnológica con eficacia demostrada. Que un sistema pueda generar instrucciones personalizadas no significa que haya demostrado mejorar el aprendizaje de estudiantes con TDAH. Del mismo modo, que una intervención digital mejore una prueba computarizada de atención no demuestra necesariamente una transferencia estable hacia lectura, escritura, organización escolar o autonomía cotidiana.

Esta distinción comienza por analizar qué se ha investigado realmente cuando aparecen juntos los términos inteligencia artificial y TDAH. La revisión de alcance de Sun et al. (2025) examinó 52 estudios sobre IA aplicada a población infantil con TDAH y encontró que 38 de ellos, equivalentes al 79 %, se centraban en diagnóstico, utilizando con frecuencia aprendizaje automático, datos neurofisiológicos o neuroimagen. Estos resultados muestran que buena parte de la literatura denominada “IA y TDAH” pertenece al ámbito de clasificación clínica y no a la intervención educativa.

Por consiguiente, una precisión metodológica debe acompañar permanentemente este libro: un algoritmo capaz de distinguir patrones asociados con TDAH en EEG, resonancia magnética o cuestionarios no aporta automáticamente evidencia sobre cómo enseñar matemáticas, mejorar planificación o apoyar escritura.

Diagnóstico, predicción clínica e intervención pedagógica constituyen problemas diferentes, con variables, resultados y criterios de validación también distintos.

Cuando el análisis se amplía a intervenciones tecnológicas para TDAH, la evidencia disponible es mayor, pero continúa siendo heterogénea. Wong et al. (2023) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis de 19 ensayos controlados aleatorizados con 1.843 participantes en edad escolar. Encontraron efectos pequeños y estadísticamente significativos en algunas medidas de inatención, funcionamiento ejecutivo, conducta disruptiva y atención visual. No obstante, los autores señalaron que muchos estudios presentaban calidad metodológica baja o moderada y que numerosos resultados —incluidos varios componentes ejecutivos, calidad de vida y aprendizaje— requerían mayor investigación.

Es importante observar que las intervenciones incluidas en ese metaanálisis comprendían entrenamiento computarizado, neurofeedback, realidad virtual y otras tecnologías. Por tanto, sus resultados no deben interpretarse como evidencia directa sobre inteligencia artificial generativa. Este punto es fundamental porque la categoría “intervención tecnológica” puede contener mecanismos tan diferentes que un efecto promedio no permite saber qué ocurrirá cuando un estudiante utilice un asistente conversacional para organizar una tarea.

La revisión de revisiones de Gabarron et al. (2025) ofrece una visión todavía más amplia. Los autores analizaron 26 revisiones sistemáticas que reunían más de 34.000 participantes y cubrían videojuegos, entrenamiento cognitivo computarizado, realidad virtual, aplicaciones y otras intervenciones digitales. Aunque se identificaron resultados potencialmente favorables en algunas variables, la calidad global de la evidencia fue predominantemente baja o críticamente baja, por lo que los autores concluyeron que la efectividad general continúa siendo inconclusa. Además, solo ocho de las 26 revisiones informaron explícitamente efectos adversos, revelando una importante debilidad en la evaluación de seguridad.

Esta última observación posee especial relevancia educativa. Los efectos de una tecnología no deberían evaluarse únicamente mediante la pregunta “¿mejora la atención?”. También resulta necesario preguntar si aumenta distracción, dependencia, frustración, tiempo de pantalla, dificultades de sueño, sobreestimulación o uso problemático. Gabarron et al. (2025) encontraron que los efectos adversos reportados incluían molestias físicas, reacciones emocionales y determinados riesgos conductuales, aunque el reporte fue inconsistente.

La evidencia publicada en 2026 mantiene una lectura prudente. Ceyhan y Akyurek (2026) revisaron 34 estudios sobre intervenciones tecnológicas dirigidas a niños y adolescentes con TDAH e incluyeron 14 ensayos controlados aleatorizados en el metaanálisis. Para funciones ejecutivas en conjunto, el efecto fue pequeño y no alcanzó el umbral convencional de significación estadística ($SMD = 0,24$; $p = .059$), mientras que se observaron efectos significativos en memoria de trabajo ($SMD = 0,36$) y flexibilidad cognitiva ($SMD = 0,30$); la mejoría en control inhibitorio tampoco alcanzó significación estadística. La heterogeneidad fue considerable, lo que impide tratar estas intervenciones como una categoría uniforme.

Cuando se restringe el análisis específicamente a inteligencia artificial generativa, la base empírica es todavía menor. Ronksley-Pavia et al. (2025) identificaron 21 fuentes sobre utilización de IAG con estudiantes neurodivergentes en educación escolar, pero solo nueve aportaban investigación original. Los autores encontraron posibilidades relacionadas con personalización, apoyo docente y planes individualizados, junto con preocupaciones sobre exactitud, privacidad, dependencia y automatización excesiva. Su conclusión principal no es que la IA generativa haya demostrado eficacia, sino que existe una distancia considerable entre el potencial teórico y su validación en aulas reales.

Una revisión sistemática todavía más reciente, publicada por Tsolakidis et al. (2026), identificó únicamente nueve estudios empíricos publicados entre 2020 y 2025 sobre intervenciones basadas en IA orientadas a dimensiones académicas o psicosociales de estudiantes con TDAH. Los resultados sintetizados son prometedores en áreas como concentración, gestión de tareas, rendimiento y regulación, pero el reducido número de estudios confirma que se trata de un campo emergente y no de una evidencia suficientemente amplia para recomendar una intervención única o universal.

Los materiales proporcionados para esta obra deben interpretarse bajo el mismo criterio. El estudio sobre plataformas de aprendizaje basadas en IA concluye que la personalización, la retroalimentación y determinados recursos multimodales podrían contribuir a la inclusión, pero su diseño es una revisión documental y no una intervención controlada. La propuesta de Ventura Martín (2025) desarrolla un procedimiento para generar actividades mediante IA y gamificación, pero reconoce expresamente que constituye un diseño teórico no implementado. Estos trabajos son relevantes para identificar prácticas posibles y preguntas de investigación; su valor no depende de presentarlos como evidencia experimental que no pretenden proporcionar.

En consecuencia, el estado actual del conocimiento permite sostener varias conclusiones con razonable seguridad. La inteligencia artificial posee funciones técnicamente capaces de apoyar personalización, generación de materiales, retroalimentación, planificación y adaptación; existe además evidencia de que determinadas intervenciones digitales pueden producir efectos positivos modestos sobre algunos procesos asociados al TDAH. Sin embargo, todavía no puede afirmarse que la inteligencia artificial generativa mejore de manera general el aprendizaje, la atención o las funciones ejecutivas de todos los estudiantes con TDAH.

La investigación futura deberá superar varias limitaciones. Se necesitan estudios longitudinales, muestras suficientemente amplias, grupos de comparación apropiados, resultados académicos funcionalmente relevantes y evaluaciones que determinen si las ganancias se transfieren fuera de la herramienta utilizada. También será necesario analizar efectos adversos, desigualdad de acceso, privacidad, sesgos, dependencia, edad de los participantes y papel de la mediación docente. El entusiasmo tecnológico no debería reducir el estándar de evidencia exigido a una intervención educativa.

El criterio de análisis puede resumirse de la siguiente manera: no se partirá de lo que la inteligencia artificial promete hacer, sino de lo que cada estudiante necesita aprender y de aquello que la evidencia permite sostener sobre la manera de apoyarlo. Bajo este principio, la IA deja de presentarse como solución general y pasa a entenderse como un conjunto de herramientas cuya pertinencia debe demostrarse en relación con objetivos pedagógicos específicos.

2.6 Síntesis del capítulo

La inteligencia artificial educativa constituye un campo diverso que incluye sistemas generativos, tutoría inteligente, aprendizaje adaptativo, analítica, predicción, asistentes conversacionales y retroalimentación automatizada. Estas modalidades poseen mecanismos diferentes y, por tanto, sus resultados no son intercambiables. Una evidencia favorable obtenida con determinada tecnología no autoriza a atribuir el mismo efecto a todos los sistemas de IA.

La inteligencia artificial generativa ha ampliado de forma significativa las posibilidades de creación de contenidos, interacción y adaptación mediante lenguaje natural. En estudiantes con TDAH, estas funciones podrían utilizarse para estructurar instrucciones, generar ejemplos, organizar actividades, hacer visible una secuencia o proporcionar formas de retroalimentación. Sin embargo, su utilización educativa necesita preservar el proceso cognitivo que se pretende enseñar y evitar que el apoyo se transforme en sustitución permanente de la actividad del estudiante.

La personalización constituye una de las oportunidades más relevantes, pero debe basarse en necesidades funcionales, conocimientos previos y desempeño observable, no en categorías diagnósticas rígidas ni en supuestos estilos de aprendizaje. Su finalidad debe ser mejorar el acceso al aprendizaje y facilitar progresivamente mayor autonomía.

El docente conserva una función central. La relación educativa contemporánea puede incorporar un tercer elemento (la IA), pero el profesional continúa siendo responsable de establecer objetivos, seleccionar estrategias, verificar resultados y proteger los derechos del estudiante. La competencia tecnológica sin conocimiento pedagógico resulta insuficiente.

La evidencia específica sobre IA aplicada educativamente al TDAH continúa siendo emergente. Las revisiones disponibles muestran resultados prometedores de determinadas tecnologías, pero también heterogeneidad metodológica, calidad desigual, escasez de estudios específicamente centrados en IA generativa y limitada evaluación de efectos adversos. Esta conclusión no reduce el interés del campo; establece las condiciones necesarias para abordarlo con rigor.

CAPÍTULO III

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS APOYADAS POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ESTUDIANTES CON TDAH



CAPÍTULO III.

3 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS APOYADAS POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ESTUDIANTES CON TDAH

La incorporación de inteligencia artificial en la educación de estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad exige superar una visión centrada exclusivamente en la disponibilidad tecnológica. Dos premisas resultan fundamentales: las manifestaciones educativas del TDAH son heterogéneas y dependen de la interacción entre las características del estudiante, las demandas académicas y las condiciones del entorno; y la inteligencia artificial comprende un conjunto diverso de tecnologías cuyas posibilidades educativas no pueden confundirse con una eficacia universalmente demostrada. A partir de estas bases, corresponde avanzar hacia una cuestión eminentemente pedagógica: cómo utilizar determinadas funciones de la IA para construir apoyos que faciliten el aprendizaje sin desplazar los procesos cognitivos que el estudiante necesita desarrollar.

La distinción entre apoyo y sustitución constituye el eje conceptual de este capítulo. Una herramienta puede disminuir demandas secundarias de memoria de trabajo, hacer visible una secuencia, ayudar a organizar un proyecto o proporcionar retroalimentación inmediata; sin embargo, también puede realizar por completo una actividad y privar al estudiante de oportunidades para planificar, razonar, revisar o resolver problemas. El valor pedagógico de la IA depende, por tanto, menos de su sofisticación tecnológica que de la función que ocupa dentro de la actividad educativa.

Esta perspectiva coincide con los materiales aportados para la construcción de la obra. La investigación doctoral de Rincón Flórez (2026) plantea que la inteligencia artificial generativa puede utilizarse para segmentar actividades complejas y proporcionar apoyos inmediatos, pero sostiene igualmente que la intensidad del andamiaje debe ser regulada y reducida progresivamente conforme aumenta la autonomía del estudiante. El Trabajo de Fin de Grado de Ventura Martín (2025), por su parte, propone utilizar información funcional sobre las necesidades del alumnado para generar actividades mediante instrucciones estructuradas dirigidas a sistemas de IA; su carácter de propuesta educativa, y no de intervención experimental, obliga a considerarlo como ejemplo de diseño y no como demostración de eficacia.

La evidencia científica externa conduce hacia una cautela semejante. La revisión de alcance de Ronksley-Pavia et al. (2025) encontró aplicaciones prometedoras de inteligencia artificial generativa para personalización y apoyo a estudiantes neurodivergentes, pero destacó que solamente nueve de las 21 fuentes localizadas aportaban datos originales. En otras palabras, existe actualmente más producción sobre lo que la IA podría permitir que evidencia robusta acerca de lo que efectivamente produce en aulas reales.

Por ello, las estrategias desarrolladas en este capítulo no se presentan como tratamientos del TDAH ni como procedimientos capaces de modificar directamente sus síntomas. Se analizan como formas de mediación educativa que pueden ayudar a estructurar tareas, organizar tiempos, externalizar información, proporcionar retroalimentación y desarrollar progresivamente procedimientos de autorregulación. El objetivo final no consiste en que el estudiante aprenda a depender de una inteligencia artificial, sino en que pueda aprovechar determinados apoyos para acceder al aprendizaje, comprender sus propios procesos y aumentar gradualmente su capacidad para actuar con autonomía.

3.1 IA para estructuración de tareas, instrucciones y secuencias de aprendizaje

Una parte considerable de las dificultades observadas en estudiantes con TDAH aparece cuando una actividad exige gestionar simultáneamente demasiada información. Una instrucción puede ser conceptualmente sencilla y, sin embargo, resultar difícil de ejecutar cuando contiene numerosos pasos, condiciones implícitas, materiales diferentes y plazos poco visibles. En estos casos, la dificultad no necesariamente se encuentra en la comprensión del contenido, sino en mantener activa la secuencia mientras se realiza la tarea.

Estructurar una actividad significa transformar una demanda global en una secuencia cuyos componentes, prioridades y criterios de finalización puedan identificarse con claridad. Esta práctica no constituye una intervención exclusivamente tecnológica. Los apoyos visuales, listas de pasos, instrucciones breves y fragmentación de tareas forman parte desde hace tiempo de las estrategias educativas empleadas para reducir demandas ejecutivas innecesarias. La revisión aportada de Zhirvi Mendez et al. (2026), por ejemplo, identifica instrucciones breves, organizadores visuales y fragmentación de actividades entre los apoyos que pueden facilitar la participación del alumnado con TDAH.

La inteligencia artificial generativa puede aportar eficiencia a este procedimiento al transformar una instrucción extensa en diferentes representaciones sin modificar necesariamente el objetivo académico. Frente a una actividad como “investigue un problema ambiental de su comunidad, seleccione fuentes, compare información y prepare una exposición argumentada”, el sistema puede ayudar a organizar la demanda en etapas: delimitación del problema, búsqueda, selección de fuentes, registro de información, comparación, elaboración del argumento, preparación del producto y revisión. Lo importante es que la IA haga visible la estructura, no que investigue y produzca automáticamente el trabajo que corresponde realizar al estudiante.

Este principio permite distinguir entre dos usos aparentemente similares. En el primero, el estudiante proporciona una tarea a la IA y solicita que la complete íntegramente. La carga inmediata disminuye, pero también desaparecen buena parte de los procesos que la actividad pretendía desarrollar. En el segundo, solicita que la tarea sea dividida en pasos y utiliza esa secuencia para realizar personalmente cada componente. Aquí la tecnología externaliza parte de la organización, mientras el razonamiento disciplinar continúa siendo responsabilidad del alumno.

Rincón Flórez (2026) conceptualiza este tipo de mediación como un andamiaje adaptativo en el que la IA puede segmentar actividades complejas y dirigir la atención hacia componentes relevantes, pero señala que el docente debe regular progresivamente el nivel de soporte para evitar su permanencia innecesaria. Esta idea resulta esencial: un andamiaje que nunca disminuye puede resolver un problema inmediato y simultáneamente impedir que el estudiante aprenda a organizarse sin él.

La estructuración también puede aplicarse a las instrucciones. Una IA generativa puede convertir un bloque verbal en una lista de acciones, identificar verbos que expresan lo que se espera hacer, producir una lista de comprobación o reformular una explicación manteniendo los conceptos fundamentales. Sin embargo, el docente debe verificar que la simplificación lingüística no termine simplificando el contenido intelectual. Hacer una instrucción más clara no equivale a reducir el nivel conceptual de la actividad.

Otra aplicación consiste en hacer visibles los criterios de éxito. Algunas tareas resultan difíciles no porque el estudiante no pueda ejecutarlas, sino porque no tiene una representación suficientemente clara del producto esperado. Una herramienta de IA puede ayudar al profesor a transformar una rúbrica extensa en preguntas de autoevaluación, por ejemplo: “¿presenté una idea principal?”, “¿utilicé evidencia?”, “¿expliqué la relación entre los datos y mi conclusión?”. Este apoyo desplaza parte de la información desde la memoria del estudiante hacia un recurso externo que permanece disponible durante la actividad.

La tesis de Rincón Flórez recoge precisamente experiencias docentes en las que la IA generativa fue utilizada para producir actividades más breves, organizadas y claras, y para modificar las formas de presentar la información. Debido a la naturaleza cualitativa y situada de la investigación, estos testimonios no prueban causalmente un aumento del aprendizaje, pero permiten identificar formas concretas en que el profesorado está comenzando a utilizar estos recursos.

La estructuración pedagógica mediante IA debería, por tanto, responder a tres preguntas: qué parte de la tarea necesita hacerse más visible, qué procesos debe continuar realizando el estudiante y cómo podrá disminuirse el apoyo posteriormente. Si estas preguntas no pueden responderse, la automatización corre el riesgo de convertirse en sustitución en lugar de mediación.

3.2 Organización, planificación y gestión del tiempo mediante apoyos inteligentes

Organizar actividades escolares supone anticipar objetivos futuros, establecer prioridades, distribuir materiales, estimar tiempos y recordar acciones que todavía no deben ejecutarse. Estas habilidades son especialmente relevantes conforme aumenta la complejidad académica: un proyecto de varias semanas, la preparación de una evaluación o la coordinación de diferentes asignaturas pueden plantear demandas ejecutivas considerablemente superiores a las de una actividad breve realizada bajo supervisión inmediata.

La relevancia de enseñar explícitamente estas competencias cuenta con evidencia previa a la aparición de la inteligencia artificial. Bikic et al. (2017) realizaron un metaanálisis de intervenciones dirigidas específicamente a habilidades organizativas en niños y adolescentes con TDAH. Los 12 estudios incluidos en los análisis cuantitativos reunieron 1.054 participantes y mostraron mejoras en organización, junto con efectos más modestos en inatención y rendimiento académico. El hallazgo es importante porque sugiere que organización y gestión temporal deben considerarse habilidades susceptibles de enseñanza, no simples cualidades que el estudiante posee o no posee.

La inteligencia artificial puede complementar este tipo de intervención mediante procedimientos de externalización. Un proyecto amplio puede transformarse en hitos; una fecha final puede traducirse en plazos intermedios; una lista desordenada de obligaciones puede organizarse según prioridad; una actividad puede convertirse en una secuencia de verificación. En todos estos casos, el valor de la herramienta reside en hacer externamente visible aquello que el estudiante tendría que mantener y actualizar mentalmente.

Sin embargo, existe una diferencia fundamental entre proporcionar una planificación y enseñar a planificar. Si el sistema genera siempre el calendario, decide prioridades y establece los pasos sin participación del estudiante, puede mejorar el cumplimiento inmediato, pero ofrece escasas oportunidades para desarrollar criterio temporal propio. Una utilización más educativa podría comenzar solicitando al alumno que formule una propuesta inicial, pedir posteriormente a la IA que identifique aspectos que quizá no haya considerado y finalizar con una comparación razonada entre ambas planificaciones.

El mismo criterio puede aplicarse a la estimación temporal. Un estudiante puede registrar cuánto cree que tardará en una actividad, realizarla, comprobar el tiempo real y utilizar la IA para organizar los datos obtenidos durante varias semanas. El objetivo no sería que el algoritmo le diga siempre cuánto demora una tarea, sino ayudarlo a construir progresivamente una representación más precisa de sus propios patrones de trabajo. De esta manera, la tecnología se convierte en soporte para la metacognición y no solamente en agenda automatizada.

Los recordatorios también necesitan criterios pedagógicos. Una notificación externa puede prevenir un olvido, pero una sucesión excesiva de alertas puede convertirse en ruido ambiental o en un sistema que desplaza permanentemente la responsabilidad. Resulta preferible establecer señales vinculadas con momentos críticos — inicio, transición, revisión o entrega— y evaluar periódicamente cuáles siguen siendo necesarias. El apoyo debería ser proporcional a la necesidad y disminuir cuando la conducta organizativa comienza a consolidarse.

En este punto, la IA puede contribuir también a la organización de materiales académicos. Un estudiante que acumula apuntes, instrucciones y documentos puede emplear sistemas generativos para clasificar información, construir índices provisionales o convertir notas desordenadas en categorías. No obstante, la herramienta no debería decidir de forma automática qué información es conceptualmente importante cuando

identificarla constituye el propio objetivo de aprendizaje. Si el estudiante debe aprender a distinguir ideas principales de secundarias, delegar esa selección eliminaría una parte esencial del ejercicio cognitivo.

Este principio puede expresarse como una diferencia entre carga ejecutiva periférica y demanda cognitiva relevante. La primera puede reducirse cuando no forma parte del propósito educativo; la segunda necesita conservarse. Si el objetivo de una clase de ciencias consiste en comprender relaciones causales, organizar archivos puede ser una demanda periférica. Si el objetivo de una actividad consiste precisamente en aprender a planificar una investigación, la planificación deja de ser periférica y no debería ser entregada íntegramente al sistema.

La investigación aportada sobre plataformas adaptativas sostiene que la personalización y la retroalimentación constante constituyen posibilidades relevantes de estos entornos, aunque el propio trabajo reconoce necesidades de infraestructura, formación docente, privacidad y equidad. Estas limitaciones recuerdan que la organización asistida por IA solo adquiere sentido dentro de una estructura pedagógica más amplia en la que el estudiante comprende para qué utiliza el apoyo y conserva capacidad de decisión sobre su trabajo.

3.3 Estrategias para memoria de trabajo, atención y control inhibitorio

La posibilidad de utilizar inteligencia artificial como apoyo para procesos asociados con memoria de trabajo, atención o control inhibitorio debe tratarse con especial cautela. Sería científicamente incorrecto afirmar que un asistente generativo “fortalece la memoria de trabajo” simplemente porque resume información o divide una tarea. Estas acciones pueden reducir determinadas demandas sobre la memoria de trabajo, pero ello no equivale necesariamente a mejorar la capacidad cognitiva subyacente.

La memoria de trabajo puede apoyarse mediante la externalización de información necesaria durante una actividad. Una instrucción que permanece visible, un esquema de pasos, un conjunto de datos organizados o una lista de variables reduce la necesidad de mantener simultáneamente todos los elementos en mente. La inteligencia artificial puede facilitar la elaboración de estas representaciones, especialmente cuando el docente necesita producir rápidamente diferentes niveles de apoyo.

Un ejemplo se encuentra en la resolución de problemas matemáticos. La IA podría ayudar a separar un enunciado en datos conocidos, información relevante, pregunta final y operaciones posibles. Si el estudiante selecciona posteriormente el procedimiento y realiza la resolución, la herramienta disminuye una parte de la carga asociada con organizar información. Si, por el contrario, produce directamente la solución y el razonamiento completo, deja de funcionar como apoyo de memoria y pasa a sustituir la resolución del problema.

La atención requiere una lógica semejante. Un sistema puede ayudar a reducir estímulos irrelevantes de un material, resaltar objetivos, organizar una actividad en períodos de trabajo o ofrecer indicaciones vinculadas con el progreso. Estas medidas pueden favorecer la gestión de la tarea, pero no deberían presentarse como

tratamiento directo de la atención. La atención se encuentra influida por contenido, motivación, fatiga, ambiente, duración, nivel de dificultad y significado de la actividad; ninguna herramienta tecnológica puede corregir de manera uniforme todas estas variables.

En el control inhibitorio, la tecnología puede incorporar mecanismos destinados a crear una breve pausa entre impulso y respuesta. Solicitar una comprobación antes de enviar una actividad, presentar una lista de revisión o generar una pregunta del tipo “¿qué evidencia respalda esta respuesta?” introduce oportunidades para detenerse y monitorizar el trabajo. Nuevamente, el efecto pedagógico depende de que el estudiante participe en la revisión; una IA que corrige silenciosamente todas las respuestas antes de enviarlas puede ocultar errores sin enseñar a detectarlos.

La revisión sistemática de Tsolakidis et al. (2026) resulta especialmente relevante para dimensionar el estado de esta área. Los autores localizaron únicamente nueve estudios empíricos publicados entre 2020 y 2025 sobre intervenciones basadas en IA dirigidas a dimensiones académicas o psicosociales de estudiantes con TDAH. Las tecnologías incluidas fueron diversas —entre ellas marcos de juego basados en EEG y robots socialmente asistivos— y los hallazgos sugirieron posibilidades favorables para concentración, manejo de tareas y rendimiento. La limitada cantidad de estudios y su heterogeneidad impiden, sin embargo, convertir estos resultados en evidencia general acerca de cualquier forma de inteligencia artificial.

Los propios documentos proporcionados para la obra ilustran por qué resulta necesaria esta prudencia. El artículo sobre gamificación e IA propone que la combinación puede favorecer procesos de atención y memoria operativa, pero metodológicamente se trata de una investigación descriptiva y documental, y el propio texto reconoce la escasez de investigaciones que estudien específicamente ambas variables de forma conjunta en estudiantes con TDAH. Por ello, sus planteamientos funcionan mejor como hipótesis pedagógicas y antecedentes que como prueba de eficacia causal.

Un principio útil consiste en clasificar cada apoyo según aquello que externaliza. Puede externalizarse la secuencia de pasos, pero conservarse la decisión; puede externalizarse un recordatorio, pero mantenerse la ejecución; puede externalizarse información auxiliar, pero conservarse la integración conceptual. Esta delimitación permite utilizar la tecnología para disminuir interferencias sin vaciar la actividad de aquello que realmente debe aprenderse.

La IA también puede contribuir al diseño docente antes de la actividad. Analizando una tarea, el profesor puede preguntarse qué elementos exigen atención sostenida, cuáles requieren mantener información simultánea y dónde existe mayor probabilidad de respuestas precipitadas. La herramienta puede sugerir versiones más estructuradas, pero la decisión final debe basarse en el objetivo de aprendizaje y en el conocimiento funcional del estudiante.

La meta no consiste en construir un entorno libre de toda exigencia ejecutiva. Atención, memoria de trabajo, inhibición y planificación forman parte de numerosas actividades humanas y necesitan desarrollarse progresivamente. La finalidad de la intervención educativa es evitar que una sobrecarga innecesaria impida el acceso al contenido y, al mismo tiempo, proporcionar oportunidades graduadas para practicar las habilidades que se desea fortalecer.

Ejemplo práctico: transformar una tarea extensa en una secuencia visible

El docente propone un proyecto de Ciencias con la siguiente consigna: “Investiga un ecosistema, describe las relaciones entre sus organismos, realiza una representación gráfica y presenta los resultados ante el grupo dentro de dos semanas”. Para un estudiante con dificultades de planificación y memoria de trabajo, una instrucción de esta amplitud puede resultar difícil de iniciar, aun cuando posea los conocimientos necesarios.

Con apoyo de inteligencia artificial, el docente puede transformar la actividad en una secuencia organizada:

- **Día 1:** seleccionar el ecosistema e identificar tres organismos principales.
- **Día 3:** describir al menos una relación entre los organismos seleccionados.
- **Día 5:** elaborar el esquema o representación visual.
- **Día 8:** redactar las ideas principales de cada sección.
- **Día 10:** preparar y ensayar la exposición.
- **Día 12:** revisar el producto final con una lista de comprobación.

Cada etapa mantiene visible una meta próxima y alcanzable sin modificar el objetivo académico del proyecto. La inteligencia artificial no realiza la investigación ni produce automáticamente el trabajo final; facilita la estructuración temporal para que el propio estudiante pueda desarrollarlo.

3.4 Retroalimentación personalizada, autorregulación y autonomía

La retroalimentación adquiere especial relevancia cuando el estudiante necesita comparar su desempeño actual con un objetivo y decidir qué modificación realizar. Una corrección que llega demasiado tarde puede perder utilidad funcional, mientras que una respuesta inmediata pero inespecífica —“bien”, “mal”, “intenta

nuevamente”— ofrece poca información para orientar el siguiente paso. La calidad de la retroalimentación depende de que ayude a comprender qué se logró, dónde se encuentra el error y qué acción puede realizarse posteriormente.

Los sistemas de inteligencia artificial poseen una ventaja operativa evidente: pueden generar respuestas con rapidez y adaptarlas al contenido de una producción específica. Una revisión sistemática de Ba et al. (2025), que integró 129 artículos sobre retroalimentación asistida por IA, encontró aplicaciones orientadas al nivel de la tarea, al proceso y a la autorregulación, además de resultados generalmente favorables en diferentes variables de aprendizaje. Los autores advierten, no obstante, que la transparencia respecto de los algoritmos utilizados continúa siendo insuficiente y que la centralidad del estudiante puede perderse cuando el entusiasmo tecnológico domina el diseño pedagógico.

En estudiantes con TDAH, la proximidad de la retroalimentación puede resultar especialmente interesante cuando la actividad requiere sostener el esfuerzo durante varias etapas. Sin embargo, recibir una respuesta inmediata para cada acción también puede generar dependencia de la validación externa. La finalidad no debería ser que el estudiante pregunte constantemente a la IA si cada paso es correcto, sino que aprenda progresivamente a establecer criterios propios de comprobación.

Por ello, puede diseñarse una progresión. En una fase inicial, el sistema ofrece preguntas específicas después de cada etapa; posteriormente proporciona únicamente una lista de criterios; finalmente, el estudiante realiza primero una autoevaluación y utiliza la IA para contrastarla. Esta secuencia desplaza gradualmente el locus de control desde la herramienta hacia la persona y convierte la retroalimentación en una oportunidad para desarrollar monitorización.

La autorregulación implica además planificación, ejecución y reflexión. Xia et al. (2026), en una revisión sistemática de 73 artículos sobre IA generativa y aprendizaje autorregulado, identificaron posibilidades relacionadas con establecimiento de objetivos, búsqueda e integración de recursos, monitorización del progreso, recomendación de estrategias, retroalimentación y generación de ideas. Sin embargo, gran parte de esta literatura pertenece a contextos distintos del TDAH y no debe transferirse automáticamente a niños y adolescentes con esta condición.

Aun así, el modelo resulta útil para organizar pedagógicamente el uso de IA. Antes de la tarea, puede ayudar a formular una meta y anticipar una secuencia; durante la tarea, puede ofrecer preguntas de monitorización; después, puede facilitar comparación entre el resultado y los criterios previamente definidos. La tecnología acompaña así las distintas fases del trabajo, pero no tiene por qué ejecutar la actividad principal.

La autoevaluación merece particular atención. Pedir al sistema que valore directamente un trabajo y proporcionar su juicio como definitivo desplaza la evaluación hacia un algoritmo cuya interpretación puede ser incorrecta o inconsistente. Una alternativa más formativa consiste en que el estudiante revise primero su

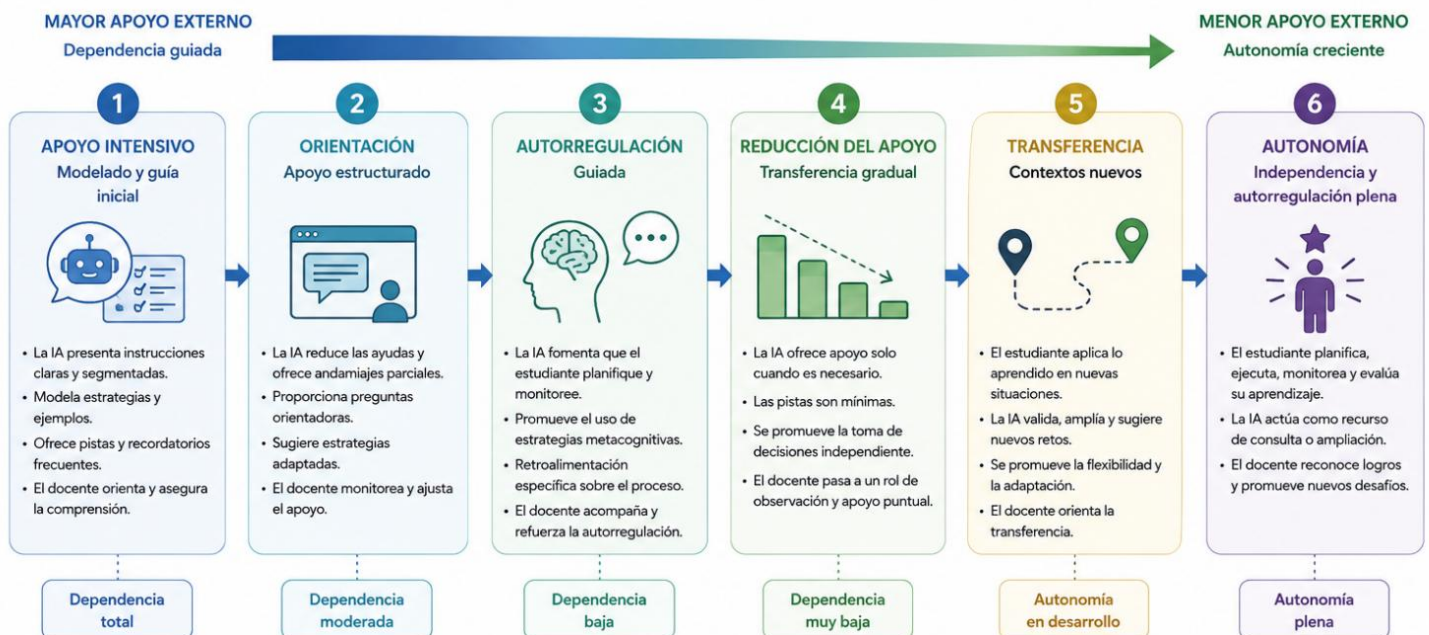
producción mediante criterios explícitos, justifique su valoración y luego compare esa reflexión con la devolución generada. Lo educativo reside en la discrepancia y el análisis, no en aceptar automáticamente la calificación de la máquina.

La autonomía tampoco equivale a realizar todo sin apoyos. Un estudiante autónomo es capaz de identificar qué recurso necesita, seleccionarlo conscientemente, comprobar su utilidad y prescindir de él cuando ya no resulta necesario. Desde esta perspectiva, aprender a utilizar una lista, un calendario, una calculadora o una inteligencia artificial puede formar parte de la autonomía, siempre que el recurso amplíe la capacidad de actuación en lugar de sustituir sistemáticamente la responsabilidad.

La investigación de Rincón Flórez plantea un principio compatible con esta lectura al señalar que el andamiaje mediado tecnológicamente debe disminuir gradualmente conforme el estudiante aumenta su independencia. Este criterio coincide con la advertencia de Ronksley-Pavia et al. (2025), quienes identifican la sobreautomatización y la dependencia como riesgos relevantes de la IA generativa aplicada a estudiantes neurodivergentes.

Una estrategia de retroalimentación apoyada por IA debería evaluarse no solamente por la rapidez con que corrige errores, sino también por si el estudiante comienza a detectar esos errores por sí mismo. El indicador de éxito más valioso puede ser precisamente que, con el tiempo, necesite menos intervención del sistema.

Figura 3 Modelo de andamiaje pedagógico decreciente apoyado por inteligencia artificial



La Figura 3 representa el andamiaje como un proceso dinámico y temporal. La participación de la inteligencia artificial puede ser mayor durante las etapas iniciales, pero debe ajustarse conforme el estudiante adquiere estrategias para planificar, monitorizar y evaluar su propio desempeño. La finalidad no es retirar

necesariamente toda herramienta tecnológica, sino favorecer que su utilización responda a decisiones conscientes y a necesidades concretas, en lugar de convertirse en una dependencia permanente.

3.5 Diseño de apoyos individualizados sin sustituir el esfuerzo cognitivo

La individualización pedagógica parte de una premisa distinta a la automatización indiscriminada: no todos los estudiantes necesitan el mismo apoyo ni en la misma intensidad. El diagnóstico de TDAH puede orientar la comprensión general del funcionamiento, pero no determina por sí solo qué herramienta, adaptación o estrategia necesita una persona concreta. El diseño debe partir de una dificultad observada, un objetivo definido y un criterio mediante el cual pueda evaluarse si el apoyo aporta alguna mejora.

Esta distinción es especialmente necesaria con inteligencia artificial generativa debido a su capacidad para producir rápidamente soluciones completas. Una herramienta que responde preguntas, redacta textos, resume contenidos, resuelve problemas y genera planes puede disminuir inmediatamente el esfuerzo necesario para completar una actividad. Sin embargo, el éxito educativo no se mide por la velocidad con que se obtiene un producto, sino por aquello que el estudiante aprende durante el proceso.

El concepto de esfuerzo cognitivo pertinente permite ordenar esta relación. Existen demandas que no forman parte del objetivo y pueden reducirse razonablemente; otras constituyen precisamente la habilidad que se desea desarrollar. Si el alumno debe demostrar conocimiento histórico, puede ser pertinente proporcionarle una estructura para organizar un texto. Si el objetivo de la actividad es aprender a organizar argumentos, generar automáticamente esa estructura completa requerirá una valoración mucho más cuidadosa. El mismo recurso puede ser adecuado o inadecuado dependiendo del propósito.

Tabla 3 Estrategias pedagógicas apoyadas por inteligencia artificial: finalidad, aplicación y límites

Necesidad funcional observada	Posible apoyo mediante IA	Participación que debe conservar el estudiante	Riesgo si se automatiza en exceso
Dificultad para comprender una instrucción extensa	Reformular y dividir la consigna en pasos visibles	Interpretar el objetivo y ejecutar cada paso	Dependencia de instrucciones permanentemente simplificadas
Dificultad para iniciar una tarea	Generar una secuencia inicial o una primera pregunta orientadora	Elegir cómo comenzar y realizar la actividad	Esperar siempre una instrucción externa para actuar
Organización de un proyecto prolongado	Proponer hitos, calendario preliminar y lista de comprobación	Estimar tiempos, decidir prioridades y ajustar el plan	Delegar completamente planificación y gestión temporal

Sobrecarga de memoria de trabajo	Mantener visibles datos, pasos o conceptos auxiliares	Integrar la información y resolver el problema	Confundir apoyo externo con entrenamiento de memoria
Respuestas precipitadas	Incorporar preguntas de revisión antes de finalizar	Detenerse, verificar y justificar la respuesta	Que la IA corrija automáticamente sin promover autocontrol
Dificultades durante la escritura	Formular preguntas para ordenar ideas o revisar coherencia	Generar contenido, argumentar, redactar y decidir cambios	Que el sistema produzca el texto final
Necesidad de retroalimentación frecuente	Proporcionar devolución sobre criterios previamente establecidos	Interpretar la devolución y decidir qué modificar	Buscar validación permanente del sistema
Dificultad para monitorizar el progreso	Organizar registros y comparar avances con metas	Registrar, interpretar y valorar su propio desempeño	Convertir el seguimiento en vigilancia algorítmica
Necesidad de personalización	Generar alternativas de explicación, formato o práctica	Seleccionar estrategias y resolver actividades	Asociar el diagnóstico con un perfil estereotipado
Desarrollo de autonomía	Reducir progresivamente el nivel de ayuda	Identificar cuándo necesita apoyo y cuándo puede actuar solo	Dependencia tecnológica y pérdida de agencia

Fuente. Elaboración propia a partir de Miao y Holmes (2023). Nota: La tabla presenta criterios de diseño pedagógico y no protocolos clínicos ni prescripciones universales.

La Tabla 3 permite observar que la inteligencia artificial no constituye una estrategia única. Su función cambia dependiendo de la dificultad que se intenta abordar y del proceso que debe conservarse en manos del estudiante. El criterio no consiste simplemente en preguntar “¿puede hacerlo la IA?”, sino “¿conviene pedagógicamente que lo haga?”.

Este principio adquiere especial importancia en escritura. Un estudiante puede utilizar IA para generar preguntas que ayuden a ordenar sus argumentos, solicitar ejemplos de estructuras posibles o comparar la claridad de dos versiones redactadas por él. En estos casos, el sistema puede actuar como apoyo metacognitivo. Si, en cambio, recibe el tema y produce directamente el ensayo terminado, gran parte de la planificación, formulación lingüística, revisión y elaboración conceptual desaparece del proceso.

Algo semejante ocurre con la lectura. Resumir automáticamente un texto puede ser una adaptación válida cuando el objetivo se encuentra en otra competencia y la extensión constituye una barrera secundaria. Pero si la finalidad consiste precisamente en aprender a identificar información relevante, depender siempre de resúmenes

generados eliminaría una oportunidad de practicar esa habilidad. El diseño debe distinguir entre acceder al contenido y entrenar la competencia necesaria para procesarlo.

El Trabajo de Fin de Grado aportado al proyecto presenta una herramienta destinada a generar *prompts* personalizados a partir de características del alumnado y producir posteriormente actividades ajustadas mediante IA. La propuesta resulta útil para ilustrar cómo la tecnología puede apoyar la planificación docente; sin embargo, su valor para esta obra se encuentra principalmente en el modelo de diseño, pues no constituye una intervención experimental que permita concluir que las actividades generadas mejoren por sí mismas la atención o el rendimiento.

La personalización requiere además evitar la incorporación innecesaria de datos sensibles. Para pedir a un sistema que fragmente una actividad no resulta necesaria proporcionar nombre, historia clínica, diagnóstico completo, informes psicológicos o circunstancias familiares del estudiante. Puede describirse la necesidad funcional: “requiere que una instrucción de seis pasos permanezca visible” o “presenta dificultad para estimar el tiempo necesario para proyectos extensos”. Esta formulación es además pedagógicamente superior porque dirige la atención hacia aquello que realmente necesita modificarse.

La UNESCO recomienda abordar la IA generativa mediante un enfoque centrado en el ser humano, preservando privacidad, agencia, adecuación a la edad y supervisión. Estos principios son particularmente importantes cuando el alumnado es menor de edad o cuando podría manejarse información relacionada con diagnóstico y necesidades educativas (Miao & Holmes, 2023). La personalización no debe convertirse en una justificación automática para aumentar la recopilación de información personal.

También es necesario establecer criterios de retirada. Todo apoyo debería revisarse periódicamente mediante preguntas como: ¿continúa siendo necesario?, ¿el estudiante puede realizar parte del procedimiento sin ayuda?, ¿el recurso aumenta o reduce la autonomía?, ¿existen aprendizajes que no se están transfiriendo fuera de la herramienta? Esta evaluación protege contra un fenómeno frecuente en los apoyos tecnológicos: que una solución inicialmente útil se convierta en una condición permanente que nunca vuelve a cuestionarse.

La revisión de Tsolakidis et al. (2026) confirma que la investigación específica sobre IA y TDAH continúa siendo reducida, con apenas nueve estudios empíricos incluidos. Por ello, las estrategias descritas en este capítulo deben entenderse como formas pedagógicamente fundamentadas de utilizar funciones tecnológicas, no como intervenciones cuya eficacia esté demostrada de manera uniforme para todos los estudiantes con TDAH.

El diseño individualizado necesita conservar una dimensión humana. Un algoritmo puede procesar información y sugerir alternativas, pero no reemplaza la interpretación del profesor sobre el momento oportuno para apoyar, insistir, permitir que el estudiante intente por sí mismo o retirar una ayuda. La investigación doctoral aportada al proyecto enfatiza esta mediación al situar al docente como regulador crítico y ético del uso de inteligencia artificial y no como mero operador tecnológico.

Desde esta perspectiva, innovar no consiste en automatizar la mayor cantidad posible de tareas. Una integración pedagógicamente madura puede incluso decidir no utilizar IA cuando un procedimiento tradicional resulte más sencillo, seguro o adecuado. La tecnología adquiere valor cuando permite mejorar acceso, estructura, retroalimentación o personalización sin vaciar de significado la experiencia de aprender.

3.6 Síntesis del capítulo

Las estrategias pedagógicas apoyadas por inteligencia artificial pueden contribuir a disminuir determinadas barreras relacionadas con estructuración, organización, gestión temporal, disponibilidad de información y retroalimentación. Su utilidad potencial resulta especialmente relevante cuando las demandas ejecutivas secundarias dificultan que el estudiante con TDAH acceda al contenido o demuestre conocimientos que efectivamente posee.

Sin embargo, reducir una demanda cognitiva y desarrollar una capacidad cognitiva no son procesos equivalentes. Hacer visibles los pasos de una actividad puede aliviar demandas sobre memoria de trabajo; ello no demuestra que la memoria de trabajo haya mejorado. Incorporar una pausa antes de responder puede favorecer una ejecución menos precipitada; no significa que una aplicación haya modificado de manera estable el control inhibitorio. Estas distinciones son indispensables para evitar atribuciones pseudocientíficas a la tecnología.

El criterio transversal es el andamiaje progresivamente decreciente. La inteligencia artificial puede asumir temporalmente determinadas funciones auxiliares, mientras el estudiante conserva la actividad intelectual central. A medida que aumenta su competencia, el soporte debería reducirse o transformarse. La finalidad no consiste en producir mejores tareas mediante IA, sino en favorecer que la persona pueda desempeñarse con mayor comprensión, control y autonomía.

La evidencia específica sobre IA y TDAH continúa siendo emergente. Las revisiones recientes identifican aplicaciones prometedoras, pero también muestras pequeñas, diversidad tecnológica y una limitada cantidad de estudios empíricos específicamente educativos. Esta situación exige combinar innovación con evaluación crítica y evitar presentar herramientas emergentes como intervenciones universalmente validadas.

CAPÍTULO IV

GAMIFICACIÓN, APRENDIZAJE ADAPTATIVO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL TDAH



CAPÍTULO IV.

4 GAMIFICACIÓN, APRENDIZAJE ADAPTATIVO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL TDAH

La integración de inteligencia artificial en la educación de estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad adquiere una dimensión particularmente relevante cuando se combina con estrategias orientadas a aumentar la participación, organizar el progreso y ajustar determinadas características de las actividades. Entre estas estrategias, la gamificación y el aprendizaje adaptativo ocupan un lugar destacado debido a su capacidad para incorporar metas próximas, retroalimentación frecuente, niveles de dificultad, representación visible del progreso y diferentes formas de interacción. Sin embargo, su presencia tecnológica o su apariencia atractiva no garantizan por sí mismas una mejora del aprendizaje.

Una intervención apoyada por IA resulta pedagógicamente pertinente cuando responde a una necesidad funcional identificada, conserva la actividad cognitiva que el estudiante debe realizar y evita generar una dependencia innecesaria del sistema. Esta misma lógica debe aplicarse a la gamificación. Incorporar puntos, recompensas, insignias, narrativas o niveles puede modificar la experiencia de una actividad, pero esos elementos solo adquieren sentido educativo cuando mantienen una relación explícita con el objetivo de aprendizaje. Convertir todas las tareas en competencias, acumular estímulos visuales o recompensar cualquier acción no equivale a construir una experiencia pedagógica motivadora.

Los documentos proporcionados para la elaboración de esta obra muestran un creciente interés por combinar gamificación, inteligencia artificial, personalización e inclusión. El Trabajo de Fin de Grado de Ventura Martín (2025), por ejemplo, propone generar mediante IA actividades ajustadas a características observadas del estudiante y combina esta posibilidad con dinámicas gamificadas, DUA y participación. El artículo de Maleza Naranjo et al. (2025) analiza conjuntamente gamificación, inteligencia artificial y memoria operativa, aunque su diseño cualitativo y documental exige interpretar sus conclusiones como antecedentes y posibilidades de aplicación, y no como evidencia causal de eficacia.

La literatura científica más amplia también aconseja una posición equilibrada. Los metaanálisis disponibles encuentran efectos positivos de la gamificación sobre determinados resultados cognitivos, motivacionales y conductuales, pero muestran heterogeneidad considerable y señalan que los resultados dependen del diseño, el contexto, los elementos empleados y las características de quienes participan (Sailer & Homner, 2020; Li et al., 2024). En población con TDAH, las intervenciones digitales basadas en juegos presentan resultados prometedores en ciertos dominios cognitivos, pero los efectos no se extienden de manera uniforme a todas las funciones ejecutivas o comportamientos cotidianos (Lee et al., 2025).

El propósito de este capítulo es analizar críticamente esa intersección. Se diferencia la gamificación del aprendizaje basado en juegos, se estudian sus relaciones con atención, motivación y participación, se examina la personalización mediante sistemas adaptativos y se plantean aplicaciones en lectura, escritura y matemáticas. Se proponen criterios para construir experiencias gamificadas inclusivas que aprovechen las posibilidades de la IA sin convertir el aprendizaje en una sucesión constante de estímulos, recompensas o automatizaciones.

4.1 Gamificación educativa: fundamentos y diferencias frente al aprendizaje basado en juegos

La gamificación se ha convertido en uno de los conceptos más difundidos dentro de la innovación educativa contemporánea. En su formulación clásica, Deterding et al. (2011) la definieron como el uso de elementos propios del diseño de juegos en contextos que, originalmente, no son juegos. Esta definición continúa siendo útil porque permite comprender que gamificar una experiencia no significa necesariamente transformar el contenido curricular en un videojuego ni utilizar un juego completo como método de enseñanza. Puede consistir en incorporar metas, niveles, indicadores de progreso, desafíos, retroalimentación, narrativas, insignias o determinadas formas de interacción dentro de una actividad cuyo objetivo sigue siendo educativo.

Esta distinción evita confundir la gamificación con el aprendizaje basado en juegos. En este último, el juego constituye el medio mediante el cual se aprende o practica determinado conocimiento; en la gamificación, una actividad que no es esencialmente un juego incorpora elementos de diseño lúdico para modificar la experiencia de participación. El material de Ventura Martín (2025) establece expresamente esta diferencia y señala que su propuesta utiliza gamificación educativa y no aprendizaje basado en juegos. La precisión es importante porque ambos enfoques pueden presentar mecanismos, requerimientos y resultados diferentes.

También deben distinguirse estas metodologías de los juegos serios y de determinadas intervenciones digitales terapéuticas. Un programa clínico diseñado específicamente para entrenar atención mediante un videojuego no puede equipararse directamente con una clase de matemáticas a la que se incorporan puntos y niveles. Cuando diferentes tecnologías son agrupadas bajo expresiones genéricas como “gamificación” o “juegos digitales”, existe el riesgo de transferir evidencia obtenida en un contexto hacia otro donde los objetivos y mecanismos no son equivalentes.

Desde la perspectiva educativa, los elementos lúdicos pueden modificar varias características de una tarea. Las metas pueden hacerse más próximas y visibles; el progreso puede representarse mediante niveles; los errores pueden convertirse en oportunidades para realizar nuevos intentos; la retroalimentación puede aparecer inmediatamente después de una respuesta; una narrativa puede dar contexto a una secuencia de actividades; y la cooperación puede transformar una tarea individual en un desafío compartido. La utilidad de cada elemento depende de la relación que establece con el proceso que se desea favorecer.

La evidencia general sobre gamificación muestra resultados alentadores, aunque no homogéneos. Sailer y Homner (2020) realizaron un metaanálisis que identificó efectos positivos pequeños sobre resultados cognitivos, motivacionales y conductuales. El efecto sobre resultados cognitivos fue de mayor estabilidad cuando se restringieron los análisis a estudios con mayor rigor metodológico, mientras que los efectos motivacionales y conductuales mostraron menor robustez. Los autores también encontraron que el tipo de interacción social modificaba algunos resultados, con ventajas de determinadas configuraciones que combinaban cooperación y competencia frente a formas exclusivamente competitivas.

Bai et al. (2020), mediante otro metaanálisis acompañado de síntesis cualitativa, encontraron un efecto positivo de la gamificación sobre el rendimiento de aprendizaje, pero también observaron variabilidad entre estudios y efectos mayores en intervenciones de menor duración. Este último resultado aconseja cautela al interpretar mejoras iniciales, pues una actividad novedosa puede generar un grado de participación que necesita examinarse posteriormente cuando la experiencia deja de ser nueva.

La motivación merece una consideración específica. Li et al. (2024) analizaron 35 intervenciones con aproximadamente 2.500 participantes y encontraron un efecto positivo, aunque pequeño, de la gamificación sobre la motivación intrínseca. También observaron efectos sobre percepción de autonomía y relación social, mientras que el impacto sobre percepción de competencia fue más limitado. Estos resultados impiden sostener que incorporar recompensas o puntos producirá automáticamente una motivación profunda y duradera.

En el caso del TDAH, la gamificación resulta pedagógicamente interesante porque algunos de sus componentes pueden modificar condiciones que intervienen en la ejecución de una tarea: proximidad de metas, frecuencia de retroalimentación, visibilidad del progreso, posibilidad de ensayo, estructura y variedad. Sin embargo, sería incorrecto fundamentar su utilización mediante explicaciones simplistas como afirmar que “los juegos liberan dopamina y por eso el estudiante con TDAH aprende mejor”. Los mecanismos motivacionales y atencionales son considerablemente más complejos y dependen del estudiante, el contenido, el diseño de la actividad y el contexto.

También sería equivocado considerar que todo estudiante con TDAH necesita actividades permanentemente lúdicas. Algunos pueden beneficiarse de determinados componentes gamificados; otros pueden percibirlos como distractores, infantiles, competitivos o innecesarios. Una intervención verdaderamente individualizada necesita observar la respuesta del estudiante y no asumir preferencias a partir del diagnóstico.

La gamificación debería entenderse entonces como una arquitectura posible para organizar una experiencia de aprendizaje, no como una técnica universal. La pregunta relevante no consiste en determinar cuántos puntos, recompensas o insignias puede añadir el docente, sino qué elemento de la experiencia necesita modificarse para mejorar acceso, implicación, comprensión o persistencia.

4.2 Gamificación apoyada por IA para atención, motivación y participación

La combinación entre gamificación e inteligencia artificial introduce una diferencia importante respecto de los sistemas gamificados tradicionales: determinados componentes pueden adaptarse dinámicamente según la interacción del estudiante. La dificultad de un reto, la cantidad de ayuda, la frecuencia de retroalimentación, la secuencia de actividades o incluso determinadas características narrativas pueden modificarse a partir de información recogida durante el desempeño.

Esta capacidad ha dado lugar al concepto de gamificación personalizada o adaptativa. Hong et al. (2024) revisaron 43 artículos científicos sobre gamificación digital ajustada al estudiante y distinguieron tres aproximaciones principales: personalización, adaptación y recomendación. Identificaron elementos relacionados con rendimiento, características personales, interacción social, entorno y ficción. Sin embargo, una proporción considerable de los trabajos revisados se encontraba todavía en fases de modelado del usuario o diseño, sin implementación empírica suficiente.

Este hallazgo resulta especialmente relevante para estudiantes con TDAH. Técnicamente es posible imaginar un sistema que ajuste el desafío cuando se detectan errores repetidos, modifique la frecuencia de apoyo, presente metas intermedias o altere la secuencia según desempeño. La existencia de esa capacidad tecnológica no demuestra, sin embargo, que todas esas adaptaciones sean pedagógicamente convenientes. El algoritmo necesita estar subordinado a criterios educativos previamente establecidos.

La atención constituye un buen ejemplo. Una experiencia gamificada puede hacer visible el objetivo inmediato y reducir el intervalo entre una acción y su consecuencia. Estos elementos pueden favorecer la permanencia en una actividad, especialmente cuando una tarea originalmente presenta metas distantes o retroalimentación tardía. No obstante, mantener al estudiante interactuando con una pantalla durante más tiempo no equivale necesariamente a mejorar su capacidad atencional. Es necesario diferenciar participación con una aplicación, desempeño dentro del sistema y transferencia hacia actividades educativas externas.

La revisión sistemática y metaanálisis de Lee, Lee, Hwang y Woo (2025) proporciona una referencia particularmente útil. Los autores analizaron ocho ensayos controlados aleatorizados de intervenciones digitales basadas en juegos para niños y adolescentes con TDAH. Encontraron mejoras significativas en memoria visuoespacial a corto plazo y memoria de trabajo visuoespacial, mientras que los efectos sobre dimensiones conductuales como inhibición y monitorización medidas mediante BRIEF no fueron estadísticamente significativos.

Este resultado permite comprender una distinción que atravesará todo el libro: mejorar una medida cognitiva dentro de determinadas condiciones no implica necesariamente producir una transformación equivalente en el funcionamiento cotidiano. Además, las intervenciones analizadas por Lee et al. (2025) corresponden a tecnologías digitales basadas en juegos y no específicamente a gamificación educativa generada

mediante IA. Por tanto, constituyen evidencia relevante sobre posibilidades del entorno digital lúdico, pero no deben presentarse como demostración de eficacia de los modelos generativos.

La motivación representa otro ámbito en el que la IA podría personalizar la experiencia. En lugar de proporcionar las mismas recompensas a todos, un sistema podría variar tipos de desafío, grados de elección, narrativa o feedback. Sin embargo, personalizar motivación no significa maximizar constantemente gratificaciones. El objetivo educativo es conseguir que la actividad adquiriera progresivamente valor por el aprendizaje, el desafío, la competencia desarrollada o el significado personal, y no solamente por una recompensa externa.

El material de Maleza Naranjo et al. (2025) reconoce este problema al señalar que las recompensas externas deben utilizarse evitando que desplacen formas de motivación más sostenibles; el mismo documento advierte posteriormente sobre la posibilidad de dependencia o desmotivación cuando la exposición gamificada y las recompensas adquieren un papel excesivo. Debido al carácter documental del estudio, estas advertencias deben entenderse como criterios de diseño y líneas de precaución, no como estimaciones experimentales del riesgo.

La participación puede beneficiarse igualmente de objetivos próximos, oportunidades de elección y experiencias de cooperación. Sailer y Homner (2020) encontraron que las configuraciones que combinaban elementos cooperativos y competitivos resultaban más prometedoras para determinados resultados conductuales que la competencia aislada. Esto tiene consecuencias prácticas: un tablero público que ordena permanentemente a los estudiantes del primero al último puede resultar contraproducente para quien acumula dificultades, mientras que un desafío colectivo en el que el progreso depende de contribuciones complementarias puede generar una experiencia social diferente.

La literatura regional aporta también algunos antecedentes, aunque deben interpretarse proporcionalmente a sus diseños. Guerrero Erazo et al. (2024), por ejemplo, analizaron una propuesta gamificada en matemáticas con una población de 27 estudiantes y dos docentes, pero el grupo de estudiantes identificados con TDAH incluido como muestra específica fue de solo cuatro participantes. Los resultados sugirieron mayor participación y atención, aunque el tamaño de la muestra, el diseño y la utilización de instrumentos asociados a “inteligencias múltiples” impiden generalizar los hallazgos o utilizarlos como prueba fuerte de eficacia.

La función de la IA dentro de una experiencia gamificada debería ser, por tanto, regular y apoyar, no aumentar indefinidamente la estimulación. Un sistema que detecta dificultades no necesita responder necesariamente con más sonidos, recompensas, efectos visuales o cambios constantes. En ocasiones, la mejor adaptación será precisamente reducir elementos, hacer visible un único objetivo o ofrecer una pausa.

4.3 Aprendizaje adaptativo y personalización de actividades

El aprendizaje adaptativo se basa en la modificación de determinados componentes de una experiencia educativa a partir de información sobre el desempeño del estudiante. La adaptación puede afectar la dificultad, la secuencia de contenidos, el número de ejercicios, la cantidad de apoyo, las pistas proporcionadas, la frecuencia de retroalimentación o el ritmo de progresión. Cuando estos ajustes se realizan mediante algoritmos, la inteligencia artificial puede participar en la construcción de itinerarios que responden dinámicamente a la interacción del usuario.

La adaptación no es, sin embargo, un concepto nuevo creado por la IA. El profesorado adapta desde hace mucho tiempo preguntas, explicaciones, tiempos y niveles de apoyo conforme observa la respuesta del alumnado. La diferencia introducida por sistemas automatizados se encuentra principalmente en la capacidad para analizar datos con rapidez y realizar modificaciones de forma continua y a gran escala.

La revisión de Létourneau et al. (2025) sobre sistemas de tutoría inteligente en educación K–12 analizó 28 estudios que reunieron 4.597 estudiantes. Los resultados fueron generalmente favorables para aprendizaje y desempeño, aunque las ventajas disminuían cuando estos sistemas eran comparados con otros entornos de tutoría digital bien diseñados que no incorporaban IA. Además, la revisión excluyó específicamente estudios centrados exclusivamente en condiciones como TDAH, por lo que sus resultados proporcionan evidencia sobre tutoría inteligente escolar general y no sobre eficacia específica en esta población.

Esta precisión es esencial. La ventaja de un entorno adaptativo no debe atribuirse automáticamente a la inteligencia artificial. Parte de sus efectos puede depender de variables pedagógicas conocidas desde antes de la automatización: práctica distribuida, feedback, progresión gradual, organización de contenidos y oportunidades de corrección. El algoritmo puede aumentar la capacidad para administrarlas, pero no convierte principios pedagógicos débiles en una intervención sólida.

En gamificación adaptativa, Hong et al. (2024) muestran que el ajuste puede apoyarse en modelos del usuario y datos dinámicos; su revisión identifica además la respuesta inmediata a las acciones del estudiante como una característica recurrente en los sistemas analizados. Para el TDAH, una adaptación de este tipo podría ser relevante cuando la dificultad o extensión de una tarea supera temporalmente los recursos disponibles, pero el sistema debe evitar interpretar cualquier fluctuación en el desempeño como una característica estable.

Un alumno puede cometer varios errores por fatiga, desconocimiento conceptual, distracción momentánea, ansiedad, lectura incorrecta de la consigna o simplemente azar. Si el sistema concluye automáticamente que “no domina” la competencia y reduce indefinidamente la dificultad, puede crear un itinerario innecesariamente simplificado. La adaptación debe permanecer abierta a revisión y permitir que el profesor conozca por qué se produjo el cambio.

Los documentos aportados para esta obra enfatizan la personalización como una de las principales posibilidades del aprendizaje adaptativo. Jácome Camacho et al. (2025) describen plataformas que modifican

contenidos y proporcionan retroalimentación constante, pero también señalan necesidades de infraestructura, capacitación profesional, privacidad y equidad. Dado que su trabajo corresponde a una revisión documental, sus aportes deben emplearse para caracterizar tendencias y posibilidades y no como estimación de un efecto causal general.

Además, algunos de los materiales revisados utilizan expresiones como adaptación a “estilos de aprendizaje”. Este libro no adopta esa interpretación. La personalización debería basarse en desempeño observable, conocimientos previos, necesidades funcionales, accesibilidad, preferencias razonables y respuesta a los apoyos, pero no en clasificaciones rígidas del estudiante como visual, auditivo o cinestésico. Personalizar no significa asignar a cada persona un canal fijo de aprendizaje.

Un sistema adaptativo bien diseñado debería conservar el desafío. La finalidad no consiste en garantizar que el estudiante acierte siempre, sino en mantener una relación productiva entre dificultad, apoyo y posibilidad de progreso. Si cada error provoca inmediatamente que el sistema reduzca el nivel, el alumno puede recibir menos oportunidades de perseverar, analizar y corregir. Si la dificultad nunca se ajusta, en cambio, pueden acumularse errores y frustración. La adaptación debe buscar equilibrio y no una experiencia permanentemente fácil.

También resulta importante diferenciar adaptación de contenido y adaptación del apoyo. En algunos casos no es necesario cambiar el contenido académico; basta con modificar la cantidad de pistas, representar visualmente la secuencia, proporcionar más tiempo o permitir un intento adicional. Esta segunda opción puede ser especialmente valiosa para mantener expectativas curriculares altas mientras se modifican condiciones de acceso.

La inteligencia artificial generativa introduce además una forma diferente de adaptación: puede producir numerosas versiones de un mismo recurso. Un docente podría solicitar ejemplos con niveles crecientes de complejidad, preguntas adicionales, explicaciones alternativas o actividades de recuperación. La ventaja se encuentra en la velocidad de generación, pero la selección continúa requiriendo conocimiento pedagógico. Una respuesta generada puede contener errores, utilizar vocabulario inadecuado o desviarse del objetivo curricular.

La adaptación debe, conducir hacia una mayor independencia. Si un estudiante completa una actividad únicamente cuando el sistema ajusta permanentemente cada paso, resulta necesario preguntarse qué ocurrirá fuera de ese entorno. La transferencia debe formar parte de la evaluación: progresivamente deberían existir oportunidades para realizar actividades con menor adaptación y comprobar qué estrategias han sido realmente incorporadas.

Ejemplo práctico: personalización sin sobreestimulación

Sofía utiliza una plataforma de lectura adaptativa. Durante las primeras sesiones, el docente observa que las animaciones frecuentes, los sonidos y las recompensas visuales interrumpen su concentración más de lo que favorecen su participación.

A partir de esta información, la experiencia se personaliza reduciendo los estímulos visuales, eliminando sonidos innecesarios y manteniendo una interfaz sencilla. El sistema conserva el seguimiento del progreso y ofrece retroalimentaciones breves, por ejemplo: *“Has mantenido la lectura durante cinco minutos y completaste esta etapa”*.

La adaptación no implica proporcionar a Sofía textos permanentemente más fáciles ni disminuir los objetivos de comprensión. Lo que se modifica es el entorno de interacción para reducir estímulos que interfieren con el desempeño.

Este ejemplo muestra que la personalización educativa no debe entenderse únicamente como un cambio en la dificultad de los contenidos. También puede implicar ajustar la presentación, el ritmo, la cantidad de estímulos y el tipo de retroalimentación de acuerdo con las necesidades observadas del estudiante.

4.4 Aplicaciones pedagógicas en lectura, escritura y matemáticas

Aplicar gamificación, aprendizaje adaptativo e inteligencia artificial en áreas curriculares específicas exige partir de las características cognitivas propias de cada actividad. No existe una “estrategia de IA para el TDAH” independiente del contenido que se pretende aprender. Leer, redactar y resolver problemas matemáticos demandan combinaciones diferentes de conocimientos, memoria de trabajo, atención, lenguaje, planificación y monitorización.

En lectura, una primera distinción consiste en separar dificultades asociadas al TDAH de un trastorno específico de la lectura. Willcutt y Petrill (2023) encontraron que estudiantes con dificultades lectoras concurrentes con TDAH presentaban una afectación más amplia que quienes tenían únicamente dificultades lectoras, especialmente en variables como memoria de trabajo y velocidad de procesamiento. Esto implica que un estudiante con TDAH y una dificultad específica de lectura puede necesitar intervención explícita en lectura además de apoyos relacionados con organización o atención.

La IA puede apoyar lectura mediante segmentación de textos extensos, explicación de vocabulario, generación de preguntas de comprobación, organización visual de ideas o producción de ejemplos que conecten conocimientos previos con contenidos nuevos. La gamificación puede incorporar metas de lectura, desafíos de comprensión y progresión por etapas. Sin embargo, automatizar el resumen final cuando la competencia que se pretende desarrollar es precisamente identificar ideas principales sustituye una parte central del proceso.

Una estrategia más apropiada sería utilizar la IA para generar preguntas que obliguen al estudiante a localizar evidencias: “¿qué oración sustenta esta conclusión?”, “¿qué cambió entre el primer y el segundo párrafo?” o “¿qué información podría eliminarse sin alterar la idea principal?”. La tecnología no proporciona el resultado; orienta el proceso necesario para obtenerlo.

También conviene evitar la fragmentación excesiva. Dividir un texto en unidades pequeñas puede disminuir demandas inmediatas de atención o memoria, pero la comprensión profunda requiere integrar información distribuida a lo largo del texto. El andamiaje debería incluir progresivamente actividades de síntesis para evitar que el estudiante comprenda fragmentos aislados sin construir una representación global.

En escritura, el potencial y el riesgo de la inteligencia artificial aparecen todavía con mayor claridad. Cheng et al. (2022), en una revisión rápida de 18 estudios, encontraron que estudiantes con TDAH pueden experimentar mayores dificultades en procesos de escritura de orden superior, especialmente calidad, planificación y edición. Atención, memoria de trabajo, funciones ejecutivas, lectura y lenguaje oral figuraron entre los factores relacionados con estos resultados.

Una IA generativa podría ayudar a formular preguntas para organizar ideas, convertir notas desordenadas en posibles categorías, mostrar ejemplos de estructuras argumentativas o proporcionar retroalimentación sobre claridad. Estas aplicaciones conservan margen para que el estudiante seleccione, argumente y redacte. Pedir a la misma herramienta que produzca directamente el trabajo final, en cambio, elimina precisamente algunas de las operaciones que suelen resultar más exigentes y que la educación pretende desarrollar.

La gamificación de la escritura puede centrarse en el proceso en lugar de premiar únicamente el producto final. Completar una planificación, revisar un párrafo, justificar una fuente o mejorar una versión pueden convertirse en hitos visibles. Esto es pedagógicamente más relevante que otorgar puntos solo por cantidad de palabras o velocidad de escritura, porque dirige la atención hacia las estrategias que componen una producción de calidad.

La retroalimentación adaptativa también puede graduarse. En una primera fase, el sistema podría señalar que existe un problema sin corregirlo; en la siguiente, formular una pregunta; y solo si la dificultad persiste, mostrar un ejemplo. De esta manera, la adaptación conserva oportunidades para que el estudiante identifique y repare el error.

En matemáticas, las actividades varían considerablemente según su complejidad. Un cálculo automatizado exige procesos diferentes a un problema verbal en el que deben seleccionarse datos, mantener resultados parciales, identificar relaciones y comprobar la razonabilidad de la respuesta. Para estudiantes con TDAH, las dificultades ejecutivas pueden hacerse especialmente visibles cuando aumenta el número de operaciones que deben coordinarse.

La IA y los sistemas adaptativos pueden ofrecer práctica graduada, identificar patrones de error, proporcionar pistas, variar cantidades o generar problemas similares. Una aplicación interesante consiste en adaptar el nivel de ayuda sin modificar la competencia matemática. Por ejemplo, el sistema puede mantener visible la información relevante mientras el estudiante determina la operación; en una etapa posterior puede retirar progresivamente esa ayuda.

Guerrero Erazo et al. (2024) desarrollaron una experiencia regional sobre gamificación en matemáticas con estudiantes de educación básica y reportaron mejoras percibidas en participación, atención y destrezas. Sin embargo, la muestra específica de estudiantes con TDAH fue de cuatro participantes y el diseño no permite establecer generalizaciones causales. El trabajo es útil como experiencia contextual, pero no debería emplearse como prueba de que la gamificación produce los mismos resultados en todos los estudiantes con TDAH.

En términos más generales, los sistemas de tutoría inteligente en K–12 han mostrado resultados favorables en diferentes dominios académicos, aunque la revisión de Létourneau et al. (2025) señala que sus ventajas disminuyen frente a sistemas de tutoría no inteligentes bien estructurados. Nuevamente, el resultado sugiere que la calidad pedagógica del apoyo puede ser tan importante como la presencia de IA.

La integración curricular debería por tanto seguir un criterio consistente. En lectura, la tecnología puede apoyar acceso y monitorización sin sustituir comprensión; en escritura, puede apoyar planificación y revisión sin convertirse en autor; en matemáticas, puede estructurar problemas y ofrecer pistas sin resolver automáticamente el razonamiento. En todas las áreas, la pregunta principal continúa siendo la misma: ¿qué competencia debe permanecer en manos del estudiante?

4.5 Diseño de experiencias gamificadas inclusivas y prevención de la sobreestimulación

Una experiencia gamificada inclusiva no se caracteriza por contener la mayor cantidad posible de elementos lúdicos. Su calidad depende de que estos elementos sean comprensibles, pertinentes, regulables y coherentes con el objetivo educativo. Cuando sonidos, animaciones, temporizadores, recompensas, rankings y notificaciones compiten simultáneamente por la atención, la gamificación puede crear precisamente la carga que pretendía reducir.

Esta consideración resulta especialmente importante en TDAH. La variabilidad atencional no significa que el estudiante necesite estimulación constante. Un entorno extremadamente cambiante puede captar momentáneamente la orientación, pero también dificultar la selección de aquello que es realmente relevante. El objetivo pedagógico consiste en dirigir la atención hacia el aprendizaje, no simplemente en capturarla.

Uno de los documentos aportados para esta obra advierte explícitamente que la sobreexposición a entornos gamificados puede generar dependencia o desmotivación cuando las recompensas externas adquieren excesivo protagonismo y señala la necesidad de ajustar las dinámicas a las características del estudiante. Debido

al carácter documental de ese trabajo, esta afirmación debe tratarse como una cautela de diseño que coincide con preocupaciones presentes en la literatura motivacional, y no como un efecto cuantificado específicamente para todo el alumnado con TDAH.

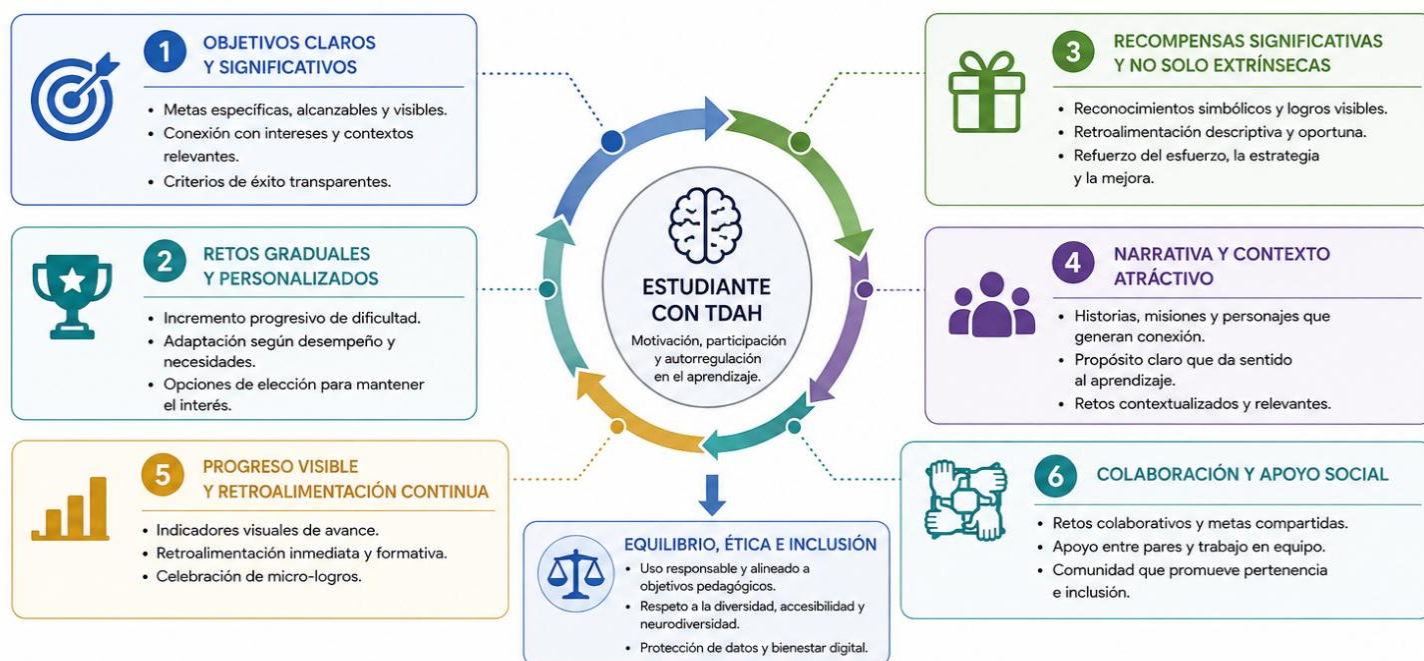
La evidencia más amplia aporta razones adicionales para esta prudencia. Li et al. (2024) encontraron que la gamificación produce, en promedio, un efecto positivo pequeño sobre motivación intrínseca y que su impacto depende de cómo satisface necesidades de autonomía, relación y competencia. Esto significa que una actividad no debería diseñarse únicamente alrededor de premios. Permitir elección, ofrecer un desafío comprensible, hacer visible la mejora personal y facilitar interacción significativa pueden ser componentes motivacionales más sostenibles.

La competencia también necesita regulación. Los rankings pueden resultar estimulantes para algunos estudiantes y profundamente desmotivadores para otros, especialmente cuando muestran repetidamente las mismas posiciones inferiores. Sailer y Homner (2020) encontraron que la combinación entre cooperación y competencia mostró resultados más favorables para determinadas variables conductuales que la competencia aislada. Por ello, el diseño inclusivo debería ofrecer alternativas en las que el progreso individual o colectivo no dependa permanentemente de derrotar a otros participantes.

El Diseño Universal para el Aprendizaje puede proporcionar un marco complementario al recordar que la variabilidad debe considerarse desde el diseño y no únicamente mediante adaptaciones posteriores. No obstante, tampoco debe presentarse el DUA como una metodología cuya eficacia sea uniforme. Zhang et al. (2024), al revisar 32 estudios se identificaron problemas de implementación, cobertura desigual de sus pautas y escasa explicitación de los mecanismos teóricos que justificaban numerosas intervenciones. Su principal utilidad para este capítulo se encuentra en el principio de diseñar opciones de acceso y participación sin convertir cada opción en una prescripción individual rígida.

La inteligencia artificial puede contribuir a esta flexibilidad permitiendo generar versiones menos cargadas de estímulos, modificar la intensidad de determinadas ayudas o proponer diferentes formas de interacción. Sin embargo, sería problemático permitir que un algoritmo optimizara automáticamente la experiencia para mantener el mayor tiempo posible de uso. El objetivo de una plataforma comercial puede ser aumentar interacción; el objetivo educativo debe ser aumentar aprendizaje, autonomía y participación significativa. Ambos indicadores no son necesariamente equivalentes.

Figura 4 Marco de gamificación educativa inclusiva para estudiantes con TDAH



La Figura 4 organiza la gamificación como una estrategia pedagógica en la que los elementos lúdicos deben responder a objetivos de aprendizaje y mantenerse dentro de criterios de accesibilidad, equilibrio y participación. Los retos, recompensas, narrativas y mecanismos de progreso adquieren valor cuando favorecen la implicación del estudiante sin incrementar innecesariamente la estimulación ni convertir la recompensa externa en el propósito principal de la actividad.

Tabla 4 Principios para el diseño de experiencias gamificadas y adaptativas inclusivas en estudiantes con TDAH

Elemento de diseño	Función educativa posible	Uso pedagógicamente pertinente	Riesgo de uso excesivo
--------------------	---------------------------	--------------------------------	------------------------

Metas y misiones	Hacer visible el propósito inmediato	Vincular cada reto con un objetivo de aprendizaje identificable	Convertir la actividad en una sucesión de tareas sin comprensión global
Puntos e insignias	Representar progreso o reconocer logros	Utilizarlos como información secundaria sobre avance	Sustituir el interés por aprender por acumulación de recompensas
Retroalimentación inmediata	Facilitar corrección próxima al desempeño	Indicar qué revisar y orientar el siguiente intento	Generar necesidad de validación externa después de cada acción
Competencia	Introducir desafío social	Utilizarla de forma puntual y preferentemente combinada con cooperación	Comparación pública, frustración, estigmatización o exclusión
Adaptación mediante IA	Ajustar apoyo, dificultad o secuencia	Basarla en desempeño observable y permitir supervisión docente	Crear perfiles rígidos, simplificación excesiva o decisiones opacas
Elementos audiovisuales	Orientar o representar información	Emplear únicamente aquellos que cumplen una función clara	Sobrecarga perceptiva, distracción y competencia entre estímulos

Fuente. Elaboración propia a partir de Hong et al. (2024), Li et al. (2024), Sailer y Homner (2020), Zhang et al. (2024) y los criterios derivados de los documentos analizados para esta obra.

La Tabla 4 evidencia que prácticamente cualquier elemento gamificado puede funcionar como apoyo o convertirse en una barrera dependiendo de cómo se utilice. No existe una mecánica universalmente beneficiosa para el TDAH. La individualización exige observar no solo cuánto participa el estudiante, sino cómo participa y qué aprende durante esa participación.

Un diseño responsable debería ofrecer además cierta capacidad para regular el entorno. Desactivar sonidos innecesarios, limitar animaciones, ocultar rankings, realizar actividades sin temporizador o elegir entre una modalidad individual y cooperativa pueden ser ajustes sencillos que impiden convertir una estrategia motivacional en una fuente de sobrecarga.

El profesor necesita observar señales que una plataforma difícilmente interpreta por sí sola: frustración creciente, preocupación excesiva por los puntos, abandono cuando desaparecen las recompensas, comparación social negativa, impulsividad ante un temporizador o dependencia constante de feedback. Estos indicadores pueden justificar modificaciones, aunque el sistema registre altos niveles de interacción.

La evaluación de una experiencia gamificada tampoco debería limitarse al tiempo de uso, número de clics o cantidad de actividades terminadas. Debe considerar aprendizaje académico, calidad de las respuestas, transferencia, autonomía, participación social, percepción de competencia y necesidad futura de apoyo. Una

intervención que consigue que el estudiante permanezca conectado durante más tiempo, pero no aumenta comprensión ni independencia, posee un valor educativo limitado.

La literatura específicamente centrada en TDAH confirma la necesidad de esta cautela. Lee et al. (2025) encontraron beneficios de intervenciones digitales basadas en juegos en determinados resultados de memoria visuoespacial, pero no hallaron mejoras significativas en inhibición y monitorización conductual. Wong et al. (2023), en un metaanálisis más amplio de 19 ensayos controlados con 1.843 participantes, identificaron efectos pequeños sobre algunas variables de inatención, función ejecutiva y atención visual, junto con numerosos resultados para los cuales la evidencia seguía siendo insuficiente o heterogénea.

De este modo, la integración entre gamificación, aprendizaje adaptativo e inteligencia artificial debe evitar dos extremos: rechazar herramientas potencialmente útiles por el simple hecho de ser tecnológicas o presentarlas como soluciones capaces de resolver por sí mismas las dificultades educativas asociadas al TDAH. El enfoque más sólido se encuentra entre ambos: seleccionar mecanismos concretos, vincularlos con objetivos observables, evaluar la respuesta y modificar el diseño cuando los resultados no justifican mantenerlo.

4.6 Síntesis del capítulo

La gamificación constituye la incorporación intencionada de elementos propios del diseño de juegos dentro de contextos que no son juegos. Su utilización educativa debe diferenciarse del aprendizaje basado en juegos, de los juegos serios y de las intervenciones digitales terapéuticas. Esta distinción es fundamental para evitar transferir resultados científicos entre tecnologías que poseen finalidades y mecanismos diferentes.

La evidencia general indica que la gamificación puede producir efectos positivos sobre aprendizaje, motivación y comportamiento, aunque dichos efectos son heterogéneos y dependen considerablemente del diseño. En estudiantes con TDAH, las intervenciones digitales basadas en juegos han mostrado resultados prometedores en determinados procesos cognitivos, pero los beneficios no se generalizan automáticamente a todas las dimensiones ejecutivas, conductuales o académicas.

La inteligencia artificial amplía las posibilidades de gamificación al permitir adaptar dificultad, secuencias, retroalimentación y determinados componentes de la experiencia. No obstante, el aprendizaje adaptativo debe responder a desempeño observable y necesidades funcionales, evitando crear perfiles rígidos o reducir permanentemente el nivel de exigencia. Personalizar significa ajustar las condiciones de acceso y apoyo sin disminuir innecesariamente los objetivos intelectuales.

En lectura, escritura y matemáticas, las aplicaciones de IA requieren preservar las competencias que se pretende desarrollar. Puede organizarse un texto sin sustituir su comprensión, apoyar la planificación de la escritura sin generar automáticamente el producto final o proporcionar pistas matemáticas sin resolver el

razonamiento que corresponde al estudiante. El principio de andamiaje establecido en el capítulo anterior continúa siendo válido.

Una experiencia gamificada inclusiva debe evitar la sobreestimulación, la dependencia de recompensas y la competencia social indiscriminada. Más elementos lúdicos no significan necesariamente mejor gamificación, del mismo modo que mayor automatización no equivale a mayor innovación. El diseño debería utilizar únicamente aquellos componentes que cumplan una función pedagógica identificable y evaluar no solo participación, sino aprendizaje, transferencia, bienestar y autonomía.

CAPÍTULO V

INCLUSIÓN, ÉTICA Y FUTURO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN DEL TDAH



CAPÍTULO V.

5 INCLUSIÓN, ÉTICA Y FUTURO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN DEL TDAH

La incorporación de inteligencia artificial en la educación de estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad no puede evaluarse únicamente desde su capacidad para generar contenidos, personalizar actividades o automatizar determinados procesos. Conforme estas tecnologías comienzan a participar en la organización de tareas, la retroalimentación, el seguimiento del desempeño y la adaptación de experiencias educativas, aparecen interrogantes que trascienden la eficacia inmediata: qué información del estudiante puede recopilarse, quién controla esos datos, qué decisiones deben permanecer bajo responsabilidad humana, cómo evitar que los algoritmos reproduzcan sesgos, de qué manera se protege la autonomía y qué ocurre con quienes no poseen condiciones equivalentes de acceso tecnológico.

La inteligencia artificial puede desempeñar funciones de andamiaje, estructuración, personalización y apoyo al profesorado, pero también que la evidencia específicamente centrada en estudiantes con TDAH continúa siendo emergente. El desafío final consiste, por tanto, en situar estas posibilidades dentro de un modelo de innovación educativa que reconozca simultáneamente la diversidad neurocognitiva, las necesidades funcionales reales, los derechos del estudiante y la responsabilidad profesional de quienes toman decisiones pedagógicas.

Esta perspectiva adquiere especial relevancia desde el paradigma de la neurodiversidad. Reconocer variaciones en el desarrollo y funcionamiento neurocognitivo puede contribuir a cuestionar interpretaciones exclusivamente deficitarias del TDAH, pero no significa negar las dificultades funcionales que justifican apoyos educativos o clínicos. Sonuga-Barke (2023) propone precisamente reconsiderar las condiciones del neurodesarrollo desde una perspectiva que integre divergencia, contexto e impedimento funcional, desplazando el análisis desde una lógica exclusivamente correctiva hacia otra que incluya adaptación ambiental y participación.

Los documentos aportados para esta obra sostienen una preocupación semejante. La investigación de Rincón Flórez (2026) identifica como tensiones simultáneas la inclusión todavía insuficientemente materializada, las necesidades educativas relacionadas con el TDAH y una incorporación acelerada, pero pedagógicamente desarticulada, de inteligencia artificial generativa. La misma investigación advierte posteriormente sobre privacidad, dependencia cognitiva, sesgo algorítmico y riesgo de etiquetar al estudiante únicamente mediante métricas de rendimiento.

El análisis se organiza en cinco dimensiones interdependientes: inclusión y neurodiversidad; Diseño Universal para el Aprendizaje y personalización tecnológica; privacidad y protección de datos; sesgos, dependencia y agencia humana; y, finalmente, formación docente, corresponsabilidad y perspectivas futuras. El objetivo no consiste en establecer una oposición entre tecnología y educación humanizada, sino en determinar las condiciones bajo las cuales ambas pueden integrarse responsablemente.

5.1 Inteligencia artificial, inclusión educativa y neurodiversidad

La educación inclusiva parte del reconocimiento de que las diferencias entre estudiantes forman parte de la realidad ordinaria de cualquier aula y no constituyen excepciones que deban abordarse únicamente mediante soluciones individuales posteriores. Desde esta perspectiva, la responsabilidad educativa no recae exclusivamente en que el estudiante se adapte a estructuras preexistentes; también corresponde examinar si el currículo, las metodologías, las evaluaciones, los tiempos y las tecnologías generan barreras que podrían modificarse.

En el caso del TDAH, este cambio de perspectiva resulta particularmente importante. Las dificultades de atención, memoria de trabajo, planificación o regulación no aparecen con la misma intensidad en todos los contextos. Una actividad que exige recordar numerosos pasos sin apoyos visuales puede producir más dificultades que otra que mantiene la información disponible; un proyecto sin plazos intermedios puede demandar mayor organización que una tarea estructurada progresivamente; un entorno saturado de estímulos puede incrementar demandas que disminuyen cuando el diseño se simplifica. La inclusión no elimina las características individuales, pero analiza su interacción con el ambiente.

La neurodiversidad aporta una perspectiva complementaria al cuestionar la idea de que cualquier diferencia neurocognitiva deba comprenderse exclusivamente como déficit. En el ámbito del TDAH, este planteamiento invita a reconocer que una persona puede presentar dificultades funcionales significativas y, al mismo tiempo, capacidades, intereses, estrategias adaptativas y formas particulares de relacionarse con determinadas tareas. El reconocimiento de fortalezas no debería convertirse, sin embargo, en una nueva simplificación que atribuya automáticamente creatividad, hiperfoco u otras cualidades positivas a todas las personas con el diagnóstico.

Una interpretación científica equilibrada requiere mantener tres dimensiones simultáneamente: diferencia, funcionamiento y contexto. La diferencia reconoce variabilidad humana; el funcionamiento permite identificar dificultades que requieren apoyo; y el contexto ayuda a determinar qué características ambientales incrementan o reducen esas dificultades. Sonuga-Barke (2023) plantea que una perspectiva de neurodiversidad puede enriquecer la ciencia del neurodesarrollo cuando modifica la pregunta desde “cómo normalizar al individuo” hacia “cómo reducir impedimentos y promover funcionamiento y participación”, sin negar la existencia de necesidades clínicas reales.

La inteligencia artificial puede contribuir a esta perspectiva cuando amplía opciones de acceso y participación. Un sistema puede ayudar a producir distintas representaciones de un contenido, hacer visibles los pasos de una actividad, ajustar temporalmente determinados apoyos, generar materiales accesibles o facilitar que el estudiante utilice procedimientos de organización. Pero esa misma capacidad puede convertirse en una forma de exclusión si el algoritmo presupone que todas las personas con TDAH presentan el mismo perfil.

El riesgo aparece cuando la etiqueta diagnóstica se utiliza como principal dato de personalización. Pedir a un sistema que “cree una actividad para un estudiante con TDAH” puede activar generalizaciones sobre hiperactividad, preferencia por estímulos constantes, necesidad de recompensas o incapacidad para trabajar durante tiempos prolongados. Una personalización responsable necesita información funcional y educativa: qué actividad está realizando el estudiante, qué dificultad se ha observado, qué capacidad pretende desarrollarse y qué apoyo ha mostrado utilidad.

Este principio coincide con una concepción inclusiva en la que la tecnología se adapta al estudiante sin reducirlo a una categoría. La tesis aportada para esta obra sostiene precisamente que la IA debe utilizarse bajo mediación docente para evitar que algoritmos clasifiquen o segreguen a estudiantes únicamente mediante indicadores de rendimiento. La advertencia resulta especialmente pertinente en sistemas de analítica del aprendizaje, donde una secuencia de datos puede parecer objetiva aunque solo represente una parte muy limitada del funcionamiento real.

La inclusión tecnológica también posee una dimensión socioeconómica. Una estrategia que depende permanentemente de dispositivos actualizados, conexión de alta velocidad, suscripciones comerciales o asistencia especializada puede ampliar las diferencias entre quienes disponen de esos recursos y quienes no. La innovación educativa no es inclusiva simplemente porque una plataforma permita personalizar contenidos; necesita examinar también quién puede acceder a ella, en qué condiciones, durante cuánto tiempo y con qué acompañamiento.

El documento sobre plataformas adaptativas aportado para este libro reconoce este problema al señalar, junto con las posibilidades de personalización y accesibilidad, la necesidad de infraestructura adecuada y formación profesional. Por ello, la incorporación de IA debe analizarse también desde criterios de justicia educativa. Una solución tecnológicamente avanzada que solo resulta viable para una minoría puede poseer valor local, pero no debería presentarse automáticamente como modelo general de inclusión.

La innovación inclusiva exige preservar la pertenencia social. Personalizar no significa aislar. Un estudiante puede necesitar determinadas ayudas individualizadas y continuar participando en actividades colectivas, discusiones, proyectos cooperativos y experiencias compartidas con sus compañeros. La IA puede contribuir a disminuir una barrera, pero no debería reemplazar sistemáticamente aquellas interacciones humanas que forman parte del aprendizaje y de la vida escolar.

5.2 Diseño Universal para el Aprendizaje y personalización tecnológica

El Diseño Universal para el Aprendizaje constituye uno de los marcos más utilizados actualmente para anticipar la variabilidad del alumnado desde la planificación educativa. En lugar de esperar a que aparezca una dificultad y modificar posteriormente una actividad diseñada para un estudiante promedio, el DUA propone construir desde el inicio oportunidades diversas para participar, acceder a la información y demostrar lo aprendido.

Las Directrices DUA 3.0, publicadas por CAST en 2024, sitúan la agencia del aprendiz como finalidad central y amplían el énfasis sobre identidad, pertenencia, colaboración, sesgos y prácticas excluyentes. Entre sus consideraciones se encuentran establecer metas significativas, anticipar desafíos, organizar información y recursos, monitorizar el progreso, ofrecer retroalimentación orientada a la acción y optimizar el equilibrio entre desafío y apoyo (CAST, 2024).

Estas orientaciones presentan numerosos puntos de contacto con las necesidades analizadas a lo largo de este libro. Un estudiante con dificultades de planificación puede beneficiarse de objetivos visibles y secuencias organizadas; otro puede necesitar diferentes formas de acceder a una explicación; un tercero puede requerir instrumentos que faciliten el seguimiento de su propio progreso. La IA puede aumentar la capacidad del profesorado para producir estas alternativas, pero el DUA no exige ni presupone necesariamente su utilización.

Esta precisión es importante porque innovación tecnológica y DUA no son equivalentes. Una plataforma puede utilizar inteligencia artificial y continuar siendo inaccesible; también puede ofrecer numerosas opciones visuales y mantener objetivos ambiguos o evaluaciones poco flexibles. Del mismo modo, una práctica puede seguir principios de diseño universal mediante materiales sencillos, instrucciones claras y opciones de respuesta sin incorporar ningún algoritmo.

La evidencia sobre implementación del DUA requiere además una lectura crítica. Zhang et al. (2024) realizaron una revisión sistemática de su aplicación en contextos educativos y encontraron importantes variaciones en la forma en que el marco era definido, operacionalizado y evaluado. El número de directrices implementadas difería considerablemente entre estudios y los mecanismos teóricos que vincularían las decisiones de diseño con los resultados no siempre eran explicitados. Por ello, el DUA resulta valioso como marco de planificación, pero no debería presentarse como una intervención uniforme cuya eficacia esté garantizada en cualquier circunstancia.

La inteligencia artificial puede complementar el DUA en tres niveles. En un primer nivel puede facilitar la representación, mediante explicaciones alternativas, organización visual, reformulación lingüística o generación de ejemplos. En un segundo nivel puede apoyar la acción y expresión, proporcionando estructuras para planificación, listas de revisión o diferentes formatos de producción. En un tercero puede contribuir al compromiso, haciendo visibles metas, progresos y opciones de participación.

No obstante, la capacidad de producir alternativas rápidamente no elimina la necesidad de decidir cuáles son pedagógicamente pertinentes. Generar un audio, una infografía, un resumen, un cuestionario y una presentación del mismo contenido puede aumentar variedad, pero no necesariamente accesibilidad. Cada representación debería cumplir una función identificable y mantener la información esencial.

La personalización tecnológica también debe diferenciarse del DUA. El diseño universal intenta ampliar desde el inicio la accesibilidad para una diversidad de estudiantes; la personalización modifica elementos en función de necesidades más particulares. Ambos enfoques pueden complementarse. Una clase puede ofrecer objetivos claros, materiales accesibles y diferentes formas de participación para todos, mientras algunos estudiantes reciben apoyos adicionales cuando los recursos universales no resultan suficientes.

En el TDAH, esta combinación puede organizarse progresivamente. En un primer nivel, toda la clase dispone de instrucciones visibles, metas claras y criterios de éxito. En un segundo nivel, determinados alumnos pueden recibir segmentación adicional, recordatorios o seguimiento más frecuente. En un tercero, algunas necesidades pueden requerir intervenciones individualizadas coordinadas con profesionales. La inclusión no exige que todos reciban idénticos apoyos, sino que las diferencias sean justificables y permitan oportunidades equitativas para alcanzar los objetivos.

La agencia del estudiante constituye un criterio decisivo. Conforme aumenta su edad y capacidad de reflexión, debería participar en la identificación de los recursos que le resultan útiles, aquellos que considera innecesarios y los que podrían generar incomodidad o estigma. CAST 3.0 enfatiza precisamente la autonomía, la elección y la participación del aprendiz en el diseño de experiencias educativas.

Este principio limita una personalización excesivamente paternalista. Un sistema que decide permanentemente qué leer, cuánto trabajar, cuándo descansar y qué nivel de dificultad recibir puede disminuir la incertidumbre inmediata, pero también reducir oportunidades de aprender a tomar decisiones. La personalización tecnológica debería funcionar como andamiaje progresivo y no como administración permanente de la conducta.

5.3 Privacidad, protección de datos y seguridad de menores

La utilización educativa de inteligencia artificial introduce un problema ético que no existía con la misma intensidad en muchas herramientas tradicionales: la posibilidad de recopilar, procesar, conservar e inferir información sobre el estudiante a gran escala. Una plataforma puede registrar respuestas, errores, tiempos de ejecución, secuencias de interacción, preferencias, frecuencia de uso y otros indicadores que, combinados, producen un perfil detallado de comportamiento académico.

Cuando el usuario es un niño o adolescente, la protección de esa información adquiere una relevancia mayor. UNICEF, en la versión 3.0 de su orientación sobre inteligencia artificial y niñez, establece entre los requisitos de una IA centrada en los derechos de la infancia la protección de datos y privacidad, la seguridad, la

no discriminación, la transparencia, la rendición de cuentas, la inclusión y la consideración prioritaria del bienestar y desarrollo del menor (UNICEF, 2025).

La UNESCO también advierte que la expansión de herramientas generativas ha avanzado más rápidamente que numerosos marcos institucionales de regulación. Su guía recomienda protección explícita de datos, evaluación de las plataformas antes de utilizarlas y un enfoque adecuado a la edad, incluyendo restricciones respecto de interacciones independientes de menores con sistemas generativos (Miao & Holmes, 2023).

Estas orientaciones tienen consecuencias prácticas para la educación del TDAH. Un diagnóstico, un informe psicológico, información farmacológica, antecedentes familiares, resultados clínicos o descripciones detalladas de conducta constituyen datos particularmente sensibles. El hecho de que una plataforma pueda utilizar esa información para generar una actividad aparentemente más personalizada no significa que deba recibirla.

En la mayoría de las aplicaciones pedagógicas descritas en capítulos anteriores, la personalización puede realizarse sin identificar al estudiante. En lugar de introducir su nombre, diagnóstico completo y antecedentes, es posible describir una necesidad funcional: “la actividad requiere seis pasos y el estudiante tiende a perder la secuencia después del tercero”; “necesita criterios visibles para revisar su producción”; o “requiere dividir el proyecto en tres plazos intermedios”. Esta descripción resulta además pedagógicamente más útil porque dirige el sistema hacia el problema que se desea resolver.

Debe aplicarse, por tanto, un principio de minimización de datos: proporcionar únicamente la información necesaria para una finalidad definida. La disponibilidad de información no constituye por sí misma una justificación para procesarla. Si una herramienta puede generar una estructura de planificación sin conocer la identidad del alumno, no existe una razón pedagógica para incluir datos adicionales.

La investigación de Rincón Flórez (2026) recoge preocupaciones similares al señalar que el aprendizaje adaptativo requiere huellas digitales de desempeño y que esa recopilación genera interrogantes sobre privacidad. En otro apartado advierte que la mediación docente debe considerar tanto privacidad como veracidad de la información producida por el sistema.

La privacidad debe distinguirse también de la vigilancia educativa. Un sistema puede técnicamente registrar cada interacción, movimiento ocular, pausa o patrón de respuesta, pero el hecho de que una variable pueda medirse no significa que resulte legítimo o pedagógicamente necesario medirla. La monitorización excesiva puede modificar la relación entre estudiante y escuela, generar sensación de vigilancia permanente y convertir variaciones normales de conducta en indicadores interpretados algorítmicamente.

Otro riesgo se encuentra en las inferencias. Incluso si una plataforma no recibe explícitamente un diagnóstico, podría inferir supuestas características a partir de patrones de rendimiento. Esas inferencias pueden

ser incorrectas y producir decisiones posteriores —por ejemplo, reducir dificultad, modificar recomendaciones o clasificar riesgo— sin que el estudiante o profesor conozcan cómo fueron generadas.

La transparencia debe formar parte del consentimiento y del uso institucional. Profesores y familias deberían conocer, en la medida posible, qué datos recoge una herramienta, con qué finalidad, dónde se almacenan, durante cuánto tiempo se conservan, quién puede acceder y si se utilizan para entrenamiento u otros procesos. Una política de privacidad extensa y técnicamente compleja no constituye por sí sola una comunicación comprensible.

La seguridad incluye igualmente los contenidos producidos. Un sistema generativo puede elaborar explicaciones incorrectas, contenido inapropiado o respuestas que no correspondan a la edad. La supervisión resulta por ello especialmente necesaria cuando se utiliza con menores. La protección no consiste únicamente en evitar filtraciones de datos, sino también en evaluar las interacciones a las que el estudiante puede estar expuesto.

La mejor práctica educativa no consiste en prohibir automáticamente toda herramienta que procese datos, sino en establecer proporcionalidad entre beneficio pedagógico, cantidad de información utilizada y nivel de riesgo. Cuanto más sensible sea la información y mayor capacidad tenga un sistema para inferir o tomar decisiones, mayor debe ser también la exigencia de supervisión institucional.

5.4 Sesgos algorítmicos, dependencia tecnológica y preservación de la agencia humana

La inteligencia artificial no constituye un observador neutral de la realidad. Los modelos se desarrollan utilizando datos, decisiones de diseño, objetivos de optimización y criterios definidos por personas e instituciones. Por ello, pueden reproducir desigualdades presentes en sus fuentes de entrenamiento o generar resultados que favorezcan determinados patrones considerados frecuentes.

En educación, este problema adquiere especial importancia cuando se pretende personalizar experiencias de estudiantes neurodivergentes. Un modelo entrenado principalmente con comportamientos considerados típicos puede interpretar la variabilidad como anomalía; un sistema predictivo puede asociar determinado patrón de respuesta con bajo rendimiento y reducir posteriormente la complejidad de las tareas; una IA generativa puede reproducir estereotipos sobre cómo supuestamente aprende o se comporta una persona con TDAH.

La investigación aportada para este libro identifica explícitamente este riesgo. Rincón Flórez (2026) advierte que los modelos pueden reproducir sesgos culturales y epistémicos y que la aparente neutralidad de una tutoría algorítmica puede ocultar determinadas formas de representación del mundo. También sostiene que el docente no debería permitir que una herramienta etiquete o segregue al estudiante basándose exclusivamente en métricas de rendimiento.

La problemática no se limita a la discriminación explícita. Puede aparecer mediante expectativas reducidas. Si un sistema adapta constantemente el nivel hacia abajo porque interpreta errores como evidencia de incapacidad, el estudiante podría recibir menos oportunidades de enfrentarse a contenidos complejos. La personalización, paradójicamente, podría convertirse en un mecanismo de segregación silenciosa.

Otro riesgo relevante es la dependencia cognitiva. La IA generativa puede resumir, redactar, organizar, explicar, corregir y resolver. Cuantas más funciones asuma el sistema, mayor será la necesidad de distinguir qué capacidades quedan en manos del estudiante. La dependencia no se define simplemente por la frecuencia de uso; surge cuando la persona deja de poder o de intentar realizar procesos que anteriormente correspondían a su propia actividad cognitiva.

Este problema puede resultar especialmente delicado en el TDAH porque muchas de las aplicaciones propuestas se orientan precisamente a funciones ejecutivas. Si la IA planifica cada tarea, recuerda cada obligación, decide cada prioridad y revisa cada respuesta de manera permanente, el estudiante puede completar más actividades, pero no necesariamente desarrollar mayor capacidad para planificar, recordar prioridades o monitorizar su propio desempeño.

La tesis utilizada como fuente para esta obra formula la cuestión en términos muy próximos: advierte que delegar síntesis y análisis a un agente adaptativo puede provocar pérdida de autonomía y sostiene que el apoyo debería orientarse a externalizar determinadas funciones ejecutivas sin eliminar progresivamente la participación del alumno. Más adelante enfatiza que el docente debe evaluar constantemente si la herramienta fortalece autonomía o genera dependencia cognitiva.

La agencia humana constituye, por ello, un principio central. En educación significa conservar capacidad para formular objetivos, tomar decisiones, cuestionar la información, seleccionar herramientas, revisar resultados y asumir responsabilidad sobre el proceso. La agencia no exige prescindir de apoyos; implica saber utilizarlos intencionalmente.

Un estudiante puede ser más autónomo utilizando IA que sin ella si el recurso le permite organizar información que antes le impedía acceder a una tarea y, al mismo tiempo, él continúa tomando las decisiones principales. Del mismo modo, puede ser menos autónomo aunque complete más actividades si el sistema determina permanentemente qué hacer y produce la mayor parte del razonamiento.

Tabla 5 Principios éticos y pedagógicos para la integración de inteligencia artificial en estudiantes con TDAH

Dimensión	Pregunta de control	Criterio recomendable	Riesgo que se pretende evitar
Finalidad pedagógica	¿Para qué se utiliza la IA?	Definir previamente el objetivo educativo y la necesidad funcional	Uso tecnológico sin propósito

Sesgo	¿La recomendación puede estar influida por estereotipos o datos incompletos?	Revisar críticamente resultados y evitar decisiones basadas solo en categorías diagnósticas	Discriminación o expectativas reducidas
Equidad	¿Todos los estudiantes pueden acceder en condiciones razonables?	Prever alternativas no tecnológicas y recursos institucionales	Ampliación de brechas
Seguridad	¿La herramienta es apropiada para la edad y el contexto?	Evaluar contenido, privacidad, condiciones de uso y protección de menores	Exposición a contenido o interacciones inadecuadas
Evaluación	¿Existe evidencia de que el apoyo produce el resultado esperado?	Medir aprendizaje, participación, transferencia y autonomía	Mantener herramientas solo por novedad
Retirada del apoyo	¿Puede reducirse progresivamente la intervención de la IA?	Revisar periódicamente el nivel de ayuda requerido	Dependencia permanente

Fuente. Elaboración propia a partir de Miao y Holmes (2023), Miao y Cukurova (2024), UNICEF (2025).

La Tabla 5 sintetiza una idea esencial: la ética no constituye un apartado añadido después de implementar una herramienta, sino un criterio que debe orientar desde su selección hasta su retirada. Una herramienta puede ser técnicamente competente y, sin embargo, resultar pedagógicamente inapropiada o éticamente desproporcionada.

La agencia implica asimismo desarrollar alfabetización crítica. Un estudiante debería aprender que una respuesta generada puede ser incorrecta, incompleta o sesgada; que fluidez lingüística no equivale a verdad; que las fuentes deben verificarse; y que utilizar IA no elimina su responsabilidad sobre el producto que presenta.

UNESCO sitúa precisamente el enfoque centrado en el ser humano y la ética entre las dimensiones centrales de la competencia en IA. El marco docente de Miao y Cukurova (2024) no limita la formación al manejo técnico, sino que incorpora agencia, responsabilidad, fundamentos, pedagogía y desarrollo profesional.

La preservación de la agencia resulta especialmente importante porque el objetivo educativo final no es optimizar permanentemente cada experiencia mediante algoritmos. Los estudiantes deberán desenvolverse también en situaciones impredecibles, tomar decisiones sin asistencia inmediata, tolerar incertidumbre y utilizar criterios propios. La mejor inteligencia artificial educativa será, en determinados momentos, aquella cuya ayuda pueda disminuir sin que el aprendizaje se detenga.

Ejemplo práctico: el juicio pedagógico por encima de la recomendación algorítmica

Un sistema educativo basado en inteligencia artificial identifica que Mateo necesita más tiempo que sus compañeros para responder actividades de comprensión lectora y, a partir de ese patrón, recomienda asignarle textos de menor complejidad.

Sin embargo, el docente ha observado que Mateo realiza una lectura más pausada, pero comprende correctamente ideas implícitas, establece relaciones entre fragmentos y argumenta sus respuestas con profundidad. La dificultad se encuentra principalmente en el tiempo requerido para procesar la información y no en el nivel de comprensión.

Ante esta situación, el docente decide no aceptar automáticamente la recomendación del sistema. Mantiene el nivel académico correspondiente y proporciona un tiempo adicional para completar las actividades. Posteriormente, las evaluaciones confirman que Mateo posee una comprensión adecuada e incluso avanzada en determinados aspectos.

El caso evidencia que los algoritmos pueden identificar patrones útiles, pero no necesariamente comprenden todas las variables del contexto educativo. Por ello, la inteligencia artificial debe apoyar la toma de decisiones, nunca reemplazar el juicio pedagógico del docente ni convertirse en autoridad final sobre la trayectoria educativa del estudiante.

5.5 Formación docente, corresponsabilidad y perspectivas futuras

La integración responsable de IA en la educación del TDAH no puede descansar sobre la iniciativa individual de docentes aislados. Requiere conocimientos sobre el trastorno, competencias pedagógicas inclusivas, alfabetización tecnológica, criterios éticos, procedimientos institucionales y coordinación con otros actores. La complejidad de estas dimensiones explica por qué proporcionar acceso a una herramienta no equivale a capacitar para utilizarla.

La formación docente constituye un primer componente. La revisión sistemática y metaanálisis de Ward et al. (2022), basada en 29 estudios, encontró que los programas de capacitación sobre TDAH pueden mejorar significativamente el conocimiento del profesorado, aunque la calidad metodológica de los estudios incluidos fue variable y los efectos sobre el comportamiento del alumnado resultaron menos concluyentes. El hallazgo muestra que aumentar conocimiento es posible, pero también que saber qué es el TDAH no garantiza automáticamente una intervención eficaz.

La investigación cualitativa aportada para esta obra coincide con este punto. Docentes entrevistados señalaron que una necesidad prioritaria no era únicamente recibir información teórica sobre el trastorno, sino contar con estrategias didácticas concretas que pudieran implementar en el aula. La incorporación de IA amplía esta necesidad: ahora el profesional debe comprender además cuándo una herramienta aporta valor, qué información no debería introducir, cómo verificar sus respuestas y qué señales indican dependencia o sobre automatización.

El marco de competencias de UNESCO para docentes ofrece una estructura útil al integrar cinco dimensiones: enfoque centrado en el ser humano, ética de la IA, fundamentos y aplicaciones, pedagogía con IA

y utilización de la tecnología para el desarrollo profesional. Las competencias se organizan progresivamente en niveles de adquisición, profundización y creación (Miao & Cukurova, 2024).

La capacitación debería, por tanto, superar los cursos centrados exclusivamente en aprender a formular *prompts*. Esta habilidad puede resultar útil, pero no reemplaza competencias para evaluar una adaptación, determinar qué proceso cognitivo debe conservarse, proteger datos, reconocer sesgos o valorar resultados. Un docente tecnológicamente competente pero pedagógicamente acrítico puede automatizar de manera muy eficiente una mala decisión.

La corresponsabilidad incluye también a la familia. El estudiante transita entre contextos donde las mismas dificultades pueden manifestarse de forma diferente. La familia puede aportar información sobre rutinas, organización del trabajo en casa, respuesta a recordatorios, uso de dispositivos y cambios observados fuera del aula; la escuela aporta información sobre funcionamiento académico, participación y relaciones en actividades estructuradas. La coordinación permite evitar decisiones contradictorias.

La evidencia clásica sobre intervención familia–escuela en TDAH ofrece respaldo a esta integración. Power et al. (2012), en un ensayo aleatorizado con 199 niños, encontraron que una intervención que articulaba consulta familiar y escolar, procedimientos de comportamiento y apoyo a tareas mejoraba la calidad de la relación familia–escuela, el desempeño en deberes y determinadas prácticas parentales. Aunque el estudio precede a la actual expansión de IA, conserva relevancia porque demuestra que la coordinación entre contextos constituye una dimensión de intervención por derecho propio.

La incorporación tecnológica introduce nuevas decisiones compartidas. Familia y escuela necesitan establecer expectativas coherentes sobre cuándo se permite utilizar IA, qué funciones son aceptables, qué información puede proporcionarse a las plataformas y cómo diferenciar apoyo legítimo de sustitución de la tarea. Si en la escuela se enseña al estudiante a utilizar IA como andamiaje y en casa se emplea para completar automáticamente cualquier actividad difícil, el objetivo de desarrollar autonomía pierde coherencia.

También debe considerarse la voz del propio estudiante. Especialmente a medida que aumenta su edad, debería conocer qué datos se registran, por qué se utiliza determinado sistema y qué opciones posee para expresar incomodidad o preferencia por otra modalidad. UNICEF subraya la importancia de incluir a niños, familias y comunidades en el diseño y gobernanza de sistemas que afectarán directamente a los menores.

La responsabilidad institucional es igualmente indispensable. No debería recaer sobre cada docente la decisión individual de investigar condiciones de privacidad, licencias, edades mínimas y manejo de datos de cada plataforma. Las instituciones necesitan procedimientos claros para seleccionar herramientas, evaluar riesgos, capacitar al personal, informar a las familias y revisar periódicamente los sistemas utilizados.

La evidencia reciente sobre intervenciones escolares para TDAH demuestra además que la escuela constituye un espacio válido de intervención. Yegencik et al. (2025), al sintetizar 26 ensayos controlados aleatorizados, encontraron efectos favorables modestos en síntomas combinados, inatención, desempeño académico, habilidades sociales y problemas externalizantes, aunque no observaron un efecto significativo global sobre hiperactividad-impulsividad y señalaron heterogeneidad relevante. Esta evidencia recuerda que el futuro de la innovación no debe construirse ignorando intervenciones educativas ya respaldadas para sustituirlas indiscriminadamente por tecnología.

En relación con la investigación futura, todavía existen importantes vacíos. La revisión de Ronksley-Pavia et al. (2025) encontró numerosas propuestas sobre IA generativa y estudiantes neurodivergentes, pero una proporción mucho menor de investigaciones empíricas originales. Tsolakidis et al. (2026), al centrarse específicamente en intervenciones con IA para estudiantes con TDAH, identificaron apenas nueve estudios empíricos. Estos resultados indican que el entusiasmo académico y social ha avanzado más rápidamente que la validación experimental.

Se requieren estudios que comparen no solo IA versus ausencia de IA, sino IA versus apoyos pedagógicos tradicionales bien diseñados. Si una plataforma automatizada produce resultados similares a una lista visual, una agenda o una estrategia docente sencilla, será necesario valorar coste, privacidad, accesibilidad y sostenibilidad antes de concluir que la alternativa tecnológica es superior.

También hacen falta investigaciones longitudinales. Una herramienta puede aumentar participación durante algunas semanas debido a su novedad, mientras que la pregunta educativa relevante es si el estudiante mantiene lo aprendido después, transfiere estrategias a otras tareas y necesita progresivamente menos apoyo.

Los futuros estudios deberían incluir resultados que vayan más allá de tiempo frente a la plataforma, número de clics o ejercicios completados. Resultan especialmente importantes rendimientos académicos funcionales, participación, bienestar, autonomía, relaciones sociales, transferencia, reducción de barreras y posibles efectos adversos.

Otra línea necesaria consiste en investigar para quién funciona cada herramienta y en qué condiciones. El TDAH es heterogéneo; por tanto, no resulta científicamente razonable buscar una aplicación universal. Determinados estudiantes pueden beneficiarse de recordatorios visuales; otros pueden ignorarlos. Algunos pueden utilizar un asistente conversacional como estructura metacognitiva; otros pueden depender excesivamente de sus respuestas. El futuro de la personalización debería basarse en esta variabilidad y no en etiquetas diagnósticas generalizadas.

La investigación deberá prestar mayor atención a regiones y comunidades actualmente subrepresentadas. Los sistemas de IA desarrollados y evaluados en contextos lingüísticos, culturales y tecnológicos específicos pueden comportarse de manera diferente en otros entornos. Una innovación realmente inclusiva necesita

considerar diversidad cultural, disponibilidad de infraestructura, idioma, condiciones socioeconómicas y características de los sistemas educativos.

El horizonte más prometedor no es, por tanto, un aula donde el algoritmo sustituya progresivamente al profesor, sino un entorno en el que la tecnología permita ampliar la capacidad humana de enseñar y aprender sin desplazar la relación educativa.

Figura 5 Integración ética, inclusiva y pedagógica de la inteligencia artificial en la educación del



5.6 Síntesis del capítulo

La integración de inteligencia artificial en la educación del TDAH requiere situarse dentro de un marco de inclusión que reconozca simultáneamente diversidad neurocognitiva, dificultades funcionales y barreras contextuales. La neurodiversidad puede contribuir a desplazar interpretaciones exclusivamente deficitarias, siempre que no se utilice para negar necesidades reales de apoyo ni para sustituir un estereotipo negativo por otro supuestamente positivo.

El Diseño Universal para el Aprendizaje ofrece una estructura útil para anticipar variabilidad, diversificar posibilidades de acceso y fortalecer la agencia. La IA puede facilitar la creación de estas alternativas, pero el

DUA no depende tecnológicamente de ella y su implementación continúa necesitando evaluación crítica de la evidencia.

La privacidad y seguridad adquieren una importancia especial cuando los usuarios son menores. El diagnóstico de TDAH, los informes clínicos y los antecedentes familiares no deberían incorporarse innecesariamente a plataformas generativas. La minimización de datos, transparencia, evaluación de herramientas y supervisión adulta deben formar parte del diseño educativo desde el inicio.

Los sesgos algorítmicos y la dependencia tecnológica representan riesgos igualmente relevantes. La personalización puede convertirse en exclusión si un algoritmo reduce expectativas basándose en patrones incompletos; el apoyo puede convertirse en dependencia si el sistema realiza permanentemente los procesos que el estudiante necesita desarrollar. La agencia humana debe actuar como criterio regulador de toda intervención.

La innovación sostenible exige formación docente y corresponsabilidad entre escuela, familia, profesionales, instituciones y estudiantes. La IA no sustituye estas relaciones; aumenta la necesidad de coordinarlas. La evidencia específica sobre IA aplicada al TDAH continúa siendo insuficiente para sostener afirmaciones universales, por lo que el futuro del campo requerirá estudios longitudinales, comparaciones rigurosas, evaluación de efectos adversos y atención a la diversidad cultural y socioeconómica.

Referencias bibliográficas

- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.; DSM-5-TR). American Psychiatric Association Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
- Aravena, C., Román, S., Rossi, A., & Sepúlveda, A. (2025). Efecto de las funciones ejecutivas en el rendimiento académico de niños/as con trastorno por déficit de atención con hiperactividad: Una revisión sistemática. *CienciAmérica*, 14(1), 1–17. <https://doi.org/10.33210/ca.v14i1.483>
- Ba, S., Yang, L., Yan, Z., Looi, C. K., & Gašević, D. (2025). Unraveling the mechanisms and effectiveness of AI-assisted feedback in education: A systematic literature review. *Computers and Education Open*, 9, 100284. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100284>
- Bai, S., Hew, K. F., & Huang, B. (2020). Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts. *Educational Research Review*, 30, 100322. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>
- Betancourt, J. L., Alderson, R. M., Roberts, D. K., & Bullard, C. C. (2024). Self-esteem in children and adolescents with and without attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, 108, 102394. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2024.102394>
- Bikic, A., Reichow, B., McCauley, S. A., Ibrahim, K., & Sukhodolsky, D. G. (2017). Meta-analysis of organizational skills interventions for children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Psychology Review*, 52, 108–123. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2016.12.004>
- CAST. (2024). *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. CAST.
- Ceyhan, I., & Akyurek, G. (2026). Technology-based interventions for children and adolescents with ADHD: A systematic review and meta-analysis. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/01942638.2026.2689070>
- Cheng, S., Coghill, D., & Zendarski, N. (2022). A rapid systematic review of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and high order writing: Current findings and implications for intervention. *Research in Developmental Disabilities*, 123, 104180. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2022.104180>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- 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, 414. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-06825-0>
- Gallardo Herrerías, C., & Luque de la Rosa, A. (2025). La educación inclusiva del alumnado con TDAH: Una revisión sistemática. *Siglo Cero*, 56(4), 157–178. <https://doi.org/10.14201/scero.32381>

- Gioia, A. R., Miciak, J., Peng, P., Gallagher, M. W., Williams, M. W., Farrell, A., Salentine, C., Boada, C., Dragoi, I., Harmouch, S., Ortiz-Jimenez, A., & Cirino, P. T. (2026). Behavioral attention and academic achievement: A comprehensive meta-analysis. *Child Neuropsychology*, 32(6), 943–981. <https://doi.org/10.1080/09297049.2026.2634751>
- Guerrero Erazo, K. de los Á., Avilés Cerrufo, I. R., & Maldonado Erazo, F. D. (2024). Uso de la gamificación en la enseñanza de estudiantes con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10589–10604. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13199
- Hong, Y., Saab, N., & Admiraal, W. (2024). Approaches and game elements used to tailor digital gamification for learning: A systematic literature review. *Computers & Education*, 212, 105000. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105000>
- Jácome Camacho, D. C., Barahona Castillo, M. del C., Merchán Cedeño, R. del P., Velarde Meléndez, D. E., & Velarde Meléndez, L. R. (2025). Plataformas de aprendizaje basadas en inteligencia artificial para la educación inclusiva de estudiantes con TDH: Una aproximación al aprendizaje adaptativo. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(1), 970–989. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i1.444>
- Lee, H., Lee, S., Hwang, M., & Woo, K. (2025). Effectiveness of game-based digital intervention for attention-deficit hyperactivity disorder in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis using Beard and Wilson's conceptualization of perception in experiential learning. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 34, 3853–3869. <https://doi.org/10.1007/s00787-025-02788-5>
- Létourneau, A., Deslandes Martineau, M., Charland, P., Karan, J. A., Boasen, J., & Léger, P. M. (2025). A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K–12 education. *npj Science of Learning*, 10, 29. <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7>
- Li, L., Hew, K. F., & Du, J. (2024). Gamification enhances student intrinsic motivation, perceptions of autonomy and relatedness, but minimal impact on competency: A meta-analysis and systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 72, 765–796. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10337-7>
- MacLean, J., Krause, A., & Rogers, M. A. (2023). The student-teacher relationship and ADHD symptomatology: A meta-analysis. *Journal of School Psychology*, 99, 101217. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2023.04.007>
- Maleza Naranjo, C. R., Narváez Sarango, R. del C., Yebila Guairacaja, J. L., Junta Chiluiza, A. C., & Maldonado Guaigua, B. F. (2025). La gamificación con inteligencia artificial como estrategia para mejorar la memoria operativa en estudiantes con déficit de atención e hiperactividad (TDAH). *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(1), 948–969. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i1.443>
- Martin, J. (2024). Why are females less likely to be diagnosed with ADHD in childhood than males? *The Lancet Psychiatry*, 11(4), 303–310. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(24\)00010-5](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(24)00010-5)
- Marx, I., Hacker, T., Yu, X., Cortese, S., & Sonuga-Barke, E. J. S. (2021). ADHD and the choice of small immediate over larger delayed rewards: A comparative meta-analysis of performance on simple choice-delay and temporal discounting paradigms. *Journal of Attention Disorders*, 25(2), 171–187. <https://doi.org/10.1177/1087054718772138>
- Miao, F., & Cukurova, M. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>

- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
- Power, T. J., Mautone, J. A., Soffer, S. L., Clarke, A. T., Marshall, S. A., Sharman, J., Blum, N. J., Glanzman, M., Elia, J., & Jawad, A. F. (2012). A family-school intervention for children with ADHD: Results of a randomized clinical trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 80(4), 611–623. <https://doi.org/10.1037/a0028188>
- Rincón Flórez, M. (2026). *Educación inclusiva de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad fundamentada en la integración didáctica de inteligencia artificial generativa en educación básica primaria* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. Repositorio Institucional UPEL.
- Ronksley-Pavia, M., Nguyen, L., Wheeley, E., Rose, J., Neumann, M. M., Bigum, C., & Neumann, D. L. (2025). A scoping literature review of generative artificial intelligence for supporting neurodivergent school students. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, 100437. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100437>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Sonuga-Barke, E. J. S. (2023). Paradigm ‘flipping’ to reinvigorate translational science: Outlining a neurodevelopmental science framework from a ‘neurodiversity’ perspective. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 64(10), 1405–1408. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13886>
- Spender, K., Chen, Y.-W. R., Wilkes-Gillan, S., Parsons, L., Cantrill, A., Simon, M., Garcia, A., & Cordier, R. (2023). The friendships of children and youth with attention-deficit hyperactivity disorder: A systematic review. *PLOS ONE*, 18(8), e0289539. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289539>
- Sun, B., Cai, F., Huang, H., Li, B., & Wei, B. (2025). Artificial intelligence for children with attention deficit/hyperactivity disorder: A scoping review. *Experimental Biology and Medicine*, 250, 10238. <https://doi.org/10.3389/ebm.2025.10238>
- Tsolakidis, I., Touloupis, T., Alevriadou, A., Giaouri, S., & Chasapis, D. (2026). A systematic review on artificial intelligence-based academic and psychosocial interventions for students with attention-deficit/hyperactivity disorder. *International Online Journal of Primary Education*, 15(2), 103–121. <https://doi.org/10.55020/iojpe.1936264>
- UNICEF. (2025). *Guidance on AI and children: Version 3.0*. UNICEF Innocenti.
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations*. U.S. Department of Education.
- Ventura Martín, M. (2025). *Inteligencia artificial y gamificación para la mejora de la atención y el bienestar en alumnado TDAH* [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de La Laguna].
- Ward, R. J., Bristow, S. J., Kovshoff, H., Cortese, S., & Kreppner, J. (2022). The effects of ADHD teacher training programs on teachers and pupils: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Attention Disorders*, 26(2), 225–244. <https://doi.org/10.1177/1087054720972801>

- Willcutt, E. G., & Petrill, S. A. (2023). Comorbidity between reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder in a community sample: Implications for academic, social, and neuropsychological functioning. *Mind, Brain, and Education*, 17(4), 338–348. <https://doi.org/10.1111/mbe.12393>
- Wong, K. P., Qin, J., Xie, Y. J., & Zhang, B. (2023). Effectiveness of technology-based interventions for school-age children with attention-deficit/hyperactivity disorder: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *JMIR Mental Health*, 10, e51459. <https://doi.org/10.2196/51459>
- World Health Organization. (2024). *Clinical descriptions and diagnostic requirements for CIE-11 mental, behavioural and neurodevelopmental disorders*. World Health Organization.
- Xia, Q., Liu, Q., Tlili, A., & Chiu, T. K. F. (2026). A systematic literature review on designing self-regulated learning using generative artificial intelligence and its future research directions. *Computers & Education*, 240, 105465. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105465>
- Yegencik, B., Bell, B. T., & Deniz, E. (2025). School-based randomized controlled trials for ADHD and accompanying impairments: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 16, 1611145. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1611145>
- Zhang, L., Carter, R. A., Jr., Greene, J. A., & Bernacki, M. L. (2024). Unraveling challenges with the implementation of Universal Design for Learning: A systematic literature review. *Educational Psychology Review*, 36, 35. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09860-7>
- Zhirvi Mendez, K. M., Rodríguez Bermeo, S. B., Fernández Olivo, D. E., & Morocho Cevallos, B. L. (2026). Neuroeducación como estrategia para la inclusión de estudiantes con TDAH dentro del aula: Revisión sistemática 2020–2026. *Remulci*, 4(1), e-1743. <https://doi.org/10.65835/remulci.4.1.1743>

CONCLUSIONES

El recorrido que hemos realizado a lo largo de estas páginas nos lleva a una conclusión sencilla pero profunda: la verdadera innovación educativa no consiste en reemplazar al ser humano por la máquina, sino en utilizar la tecnología para devolverle al ser humano su lugar central en el aprendizaje.

Hemos visto que el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad no es una falta de capacidad, sino una diferencia en la forma de procesar, sostener y organizar la información. Que la memoria de trabajo, las funciones ejecutivas, la autorregulación y la motivación no son "detalles menores": son los cimientos sobre los que se construye el conocimiento. Hemos comprendido que muchas dificultades etiquetadas como "falta de atención" son, en realidad, barreras del entorno que exige demasiado de ciertas capacidades sin ofrecer apoyo, y que cambiar ese entorno puede transformar por completo la experiencia escolar.

También hemos examinado la inteligencia artificial con ojos críticos y esperanzados. Sabemos que puede descomponer tareas, estructurar instrucciones, generar ejemplos, adaptar el ritmo y ofrecer retroalimentación cuando el docente no puede llegar a todos al mismo tiempo. Pero también hemos visto con claridad sus límites: no conoce la historia del estudiante, no siente, no acompaña emocionalmente, no puede reemplazar la confianza que nace de una mirada atenta y sostenida. Puede sugerir, pero no decidir; puede apoyar, pero no sustituir; puede facilitar el camino, pero el estudiante debe caminarlo.

El equilibrio que este libro propone —entre neurociencia y pedagogía, entre tecnología y humanidad, entre evidencia y ética— no es un punto medio débil: es la postura más valiente y necesaria. Porque nos permite aprovechar lo mejor de la innovación sin abandonar lo que hace a la educación profundamente humana: el reconocimiento de cada persona en su singularidad, la paciencia ante el ritmo distinto, la confianza en las capacidades que aún no se manifiestan, y la convicción de que todos los estudiantes pueden aprender cuando se les ofrecen las condiciones adecuadas para hacerlo.

La gamificación, el aprendizaje adaptativo, el Diseño Universal para el Aprendizaje y la inteligencia artificial no son fines en sí mismos. Son herramientas para construir un aula más justa, donde la etiqueta diagnóstica no determine el destino educativo, donde la diferencia sea vista como riqueza y no como obstáculo, donde cada estudiante encuentre los apoyos que necesita para desplegar todo su potencial.

El futuro de la educación del TDAH no dependerá de cuánta tecnología incorpore, sino de cuánta humanidad preserve. No se trata de enseñar a la máquina a enseñar al niño, sino de dotar al docente de los mejores instrumentos para que su labor —la de comprender, acompañar y transformar— sea más efectiva, más justa y feliz.

Este libro es, en última instancia, una invitación a creer. A creer que podemos ser rigurosos sin dejar de ser cálidos, científicos sin perder la ternura, innovadores sin olvidar que detrás de cada diagnóstico, de cada dato y de cada algoritmo hay siempre una persona que espera ser comprendida.

Que estas páginas sirvan para que más estudiantes encuentren su lugar en el mundo, más docentes encuentren las herramientas para acompañarlos, y más familias encuentren la esperanza de que nadie se queda atrás cuando sabemos mirar con inteligencia, ciencia y corazón.

— Los Autores

SEMBLANZA DEL AUTOR



JHON EDUARDO LOPEZ VELASCO

Psicólogo • Docente universitario •
Consultor profesional



Correo:

academiasuperiordocente18@gmail.com



ORCID:

<https://orcid.org/0009-0001-7694-2665>



Psicólogo de formación, con especialización realizada en España en la Universidad Isabel I. Su trayectoria académica incluye estudios en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la Universidad Nacional de Chimborazo, la Universidad Isabel I (España), la Universidad Casa Grande y el Instituto Superior Pedagógico Jaime Roldós Aguilera, además de formación complementaria en Perú, Bolivia y Honduras.



Cuenta con una amplia experiencia en el ámbito de la educación superior, donde se desempeña actualmente como docente en varias universidades del país. Su ejercicio profesional se complementa con su labor como consultor en áreas vinculadas a la psicología, la educación, la consulta terapéutica y el desarrollo humano.



Su trabajo se caracteriza por un firme compromiso con la investigación, la formación docente y el acompañamiento integral, aportando desde una mirada científica, ética y humanista al fortalecimiento del quehacer educativo y psicológico.



SEMBLANZA DEL AUTOR



**CRESPO CAMPOVERDE
CECILIA ELIZABETH**

Docente e investigadora académica



Correo:

ceciliaisa31@hotmail.com



ORCID:

<https://orcid.org/0009-0007-0524-1646>



Docente e investigadora académica con más de veinte años de trayectoria en el sistema educativo ecuatoriano. Actualmente se desempeña como docente en la Unidad Educativa Fiscal Numa Pompilio Llona, en Guayaquil, donde participa en el diseño curricular y en la enseñanza de Matemática, Física, Educación Cultural y Artística.



Es especialista en la implementación del marco de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), la metodología ERCA y el desarrollo de proyectos integradores STEAM.



Asimismo, ha participado como ponente internacional en eventos académicos sobre enseñanza de la matemática e innovación educativa, organizados por la Universidad Santander (México). Su trayectoria se distingue por el compromiso con la calidad educativa, la innovación pedagógica y la formación integral de los estudiantes.



SEMBLANZA DEL AUTOR



MIGUEL ÁNGEL AGUILAR MENDOZA

Especialista en educación,
neurodiversidad e innovación
tecnológica



Correo:

miguel.aguilar@jaliscoedu.mx



ORCID:

<https://orcid.org/0009-0002-4905-9794>



Miguel Ángel Aguilar Mendoza es especialista en educación, neurodiversidad e innovación tecnológica, con formación de posgrado en educación, cognición, neuroeducación, gestión e innovación educativa.



Posee certificaciones en neurodesarrollo, funciones ejecutivas, inclusión, terapia ABA y tecnologías aplicadas al aprendizaje. Con más de dos décadas de experiencia, se desempeña como profesor-investigador, director de posgrados, asesor de tesis y consultor pedagógico.



Su trabajo integra neuroeducación, TDAH, TEA e inteligencia artificial para impulsar prácticas inclusivas, innovadoras y de alto impacto educativo y social en diversos contextos educativos contemporáneos.



Comprender el TDAH es reconocer otras formas de aprender, atender y participar.

Esta obra explora cómo la inteligencia artificial, integrada con criterio pedagógico, evidencia científica e inclusión, puede convertirse en un aliado para personalizar el aprendizaje, fortalecer la autonomía y responder a la diversidad educativa.



ISBN 978-631-6960-00-9



Publicado por
PUERTO MADERO
EDITORIAL

Buenos Aires, Argentina