

GAMIFICACIÓN, AUTORREGULACIÓN Y GESTIÓN CONDUCTUAL EN ALUMNADO CON TDAH Y TEA EN EDUCACIÓN PRIMARIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

*Gamification, self-regulation, and Behavioral Management in primary
education students with ADHD and ASD: A Systematic Review*

Recibido 19-07-2026

Aceptado 22-08-2026

Publicado 25-09-2026

DOI: <https://doi.org/10.53485/rsu.v9i3.798>

Karen Torres Martínez

Departamento de Educación de Puerto Rico, Puerto Rico

karengiovi@msn.com

 <https://orcid.org/0009-0002-4174-7517>

Resumen

Esta revisión sistemática examinó la evidencia empírica sobre gamificación aplicada a la gestión conductual de estudiantes neurodivergentes de educación primaria, particularmente con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y trastorno del espectro autista (TEA). Siguiendo el protocolo PRISMA 2020, se analizaron 17 estudios empíricos en acceso abierto, publicados entre 2021 y 2025, evaluados mediante los criterios de calidad JBI y sintetizados temáticamente en torno a cinco preguntas de investigación. Los resultados identifican siete tipos de estrategias gamificadas: aplicaciones con inteligencia artificial adaptativa, realidad virtual, exergames, intervenciones cognitivo-físicas, contenido de terapia digital personalizado y juegos de mesa cooperativos, con efectos favorables y estadísticamente significativos sobre la atención sostenida, el control inhibitorio, los síntomas del TDAH, las funciones ejecutivas, las habilidades sociales y el rendimiento académico. Estos efectos convergen con evidencia neurofisiológica y se sustentan en siete marcos teóricos que articulan el condicionamiento operante, la neurociencia de la recompensa y las teorías motivacionales y del aprendizaje. No obstante, el corpus muestra una concentración geográfica marcada en Asia Oriental, ausencia casi total de evidencia latinoamericana, escasez de seguimientos longitudinales, predominio de contextos clínicos sobre escolares, y omisión sistemática de la función conductual subyacente a la conducta que se busca modificar. Se concluye que la gamificación cuenta con fundamento empírico sólido, pero que su traslación a aulas inclusivas reales, atendidas por docentes generalistas, requiere investigación adicional culturalmente situada y metodológicamente más precisa.

Palabras clave: gamificación, gestión conductual, neurodivergencia, TDAH, TEA, educación primaria.

Abstract

This systematic review examined the empirical evidence on gamification applied to the behavioral management of neurodivergent elementary school students, particularly those with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and autism spectrum disorder (ASD). Following the PRISMA 2020 protocol, 17 open-access empirical studies published between 2021 and 2025 were analyzed, appraised using JBI quality criteria, and thematically synthesized around five research questions. Findings identified seven types of gamified strategies—adaptive AI-driven applications, virtual reality, exergames, cognitive-physical interventions, personalized digital therapeutics, and cooperative board games—producing favorable, statistically significant effects on sustained attention, inhibitory control, ADHD symptoms, executive functions, social skills, and academic performance. These behavioral effects converge with neurophysiological evidence and are grounded in seven theoretical frameworks spanning operant conditioning, reward neuroscience, and motivational and learning theories. However, the corpus shows marked geographic concentration in East Asia, an almost complete absence of Latin American evidence, scarce longitudinal follow-up, a predominance of clinical over school-based contexts, and a systematic failure to document the behavioral function underlying the target behavior. The review concludes that gamification rests on solid empirical grounds, but its translation to real inclusive classrooms staffed by generalist teachers requires additional research that is culturally situated and methodologically more precise.

Keywords: gamification, behavioral management, neurodivergence, ADHD, ASD, elementary education.

Introducción

A nivel global, las aulas de educación primaria experimentan una transformación estructural en la composición de su alumnado debido al incremento en la identificación de perfiles neurodivergentes. Estimaciones epidemiológicas recientes indican que el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) afecta a entre el 5% y el 15% de la infancia (Sulkes, 2024), mientras que la prevalencia del Trastorno del Espectro Autista (TEA) alcanza a 1 de cada 36 niños (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, CDC, 2023).

Al sumar el Trastorno Oposicionista Desafiante (TOD) y las dificultades específicas del aprendizaje, la proporción de estudiantes que requieren apoyos conductuales especializados dentro del aula regular resulta significativa (UNESCO, 2026). Esta realidad ha impulsado marcos normativos internacionales que exigen la escolarización de este alumnado en entornos inclusivos (ONU, 2006; UNESCO, 2026). Sin embargo, la brecha entre el mandato legal de inclusión y la preparación pedagógica del profesorado generalista genera tensiones severas en la práctica diaria, caracterizadas por una formación docente centrada en enfoques estandarizados que no responden a la variabilidad cognitiva y conductual real (Cook, 2024).

La gestión conductual en entornos inclusivos exige estrategias que trasciendan la disciplina punitiva o la instrucción tradicional. La hipersensibilidad sensorial, las dificultades de autorregulación emocional y los patrones atípicos de procesamiento en estudiantes neurodivergentes demandan intervenciones estructuradas, altamente predecibles y adaptadas a sus umbrales motivacionales (Sagredo-Lillo et al., 2024). En este contexto, la gamificación -definida como la integración de mecánicas de juego en entornos no lúdicos (Deterding et al., 2011)- ha emergido como una estrategia pedagógica prometedora. Fundamentada en la Teoría de la Autodeterminación (Deci y Ryan, 2000), la gamificación promueve la motivación intrínseca al satisfacer las necesidades de autonomía, competencia y relacionalidad. Asimismo, desde la neuroeducación, se ha documentado que el diseño gamificado activa circuitos dopaminérgicos de recompensa y ofrece retroalimentación inmediata, lo que ayuda a reducir la ambigüedad en las expectativas conductuales (Latorre y Hidalgo, 2025). Aunque la efectividad de la gamificación está ampliamente respaldada en la población escolar general (Quezada-Zapata et al., 2024), la investigación sobre su impacto en la población neurodivergente se encuentra en una fase emergente (Honorato et al., 2024; Lin y Chang, 2025).

Ante este escenario y a pesar del creciente interés en la intersección entre tecnologías educativas, neurociencia y pedagogía inclusiva, la literatura actual presenta vacíos críticos. La mayoría de las investigaciones disponibles analizan los efectos de la gamificación de manera aislada sobre diagnósticos específicos -focalizándose predominantemente en el TEA o el TDAH por separado- sin abordar la neurodivergencia como un espectro con necesidades conductuales compartidas en el contexto del aula (Honorato et al., 2024).

Asimismo, persisten aproximaciones fragmentadas que evalúan la gamificación en variables puramente académicas o cognitivas, dejando de lado la gestión conductual, la autorregulación y la reducción de comportamientos disruptivos como variables de resultado explícitas. Sin embargo, no se dispone de una síntesis sistemática de evidencia en idioma español que articule rigurosamente el diseño gamificado con las teorías motivacionales y operantes aplicadas a la gestión conductual en la educación primaria. Esta carencia de evidencia sintetizada limita la capacidad de los docentes generalistas para implementar intervenciones sostenibles y basadas en evidencia en entornos de alta demanda (Garwood, 2023; Ríos Quiñónez et al., 2024).

Para atender la brecha identificada, la presente investigación desarrolla una revisión sistemática de la literatura orientada a analizar la evidencia científica sobre la aplicación de

estrategias de gamificación en la gestión conductual de estudiantes neurodivergentes en educación primaria. De manera específica, el estudio busca: a) identificar las mecánicas y herramientas de gamificación reportadas en la literatura para el manejo conductual en este nivel educativo; b) examinar los efectos de estas intervenciones sobre la autorregulación, la reducción de conductas disruptivas y el compromiso académico; c) mapear los fundamentos teóricos (motivacionales, neuroeducativos y conductuales) que sustentan dichas prácticas; y d) precisar las tendencias metodológicas y los vacíos del conocimiento en la producción científica reciente. Mediante este abordaje, el trabajo aporta un marco integrador que clarifica cómo la gamificación puede actuar como un andamiaje externo para la autorregulación, proveyendo a la comunidad educativa orientaciones metodológicas transferibles para el diseño de aulas inclusivas efectivas.

Metodología

Protocolo y registro

Esta revisión sistemática se estructuró siguiendo los lineamientos de la declaración PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Page et al., 2021). Con respecto, al protocolo de la investigación no fue registrado previamente en plataformas públicas, pero se estableció un protocolo interno antes del inicio de la búsqueda.

Criterios de elegibilidad

La delimitación del objeto de estudio se articuló mediante el marco PIO (Población, Intervención, *Outcomes*/Resultados) adaptado a las ciencias sociales y educativas (Melnik & Fineout-Overholt, 2018). Los criterios de inclusión y exclusión se formularon operativamente para garantizar la replicabilidad del proceso de selección (Tabla 1).

Tabla 1

Criterios de Elegibilidad Operacionalizados bajo el Marco PIO

Componente	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Participantes (P)	Estudiantes de educación primaria (6 a 12 años) con diagnóstico formal o riesgo clínico documentado de TEA, TDAH, TOD u otras condiciones del neurodesarrollo con manifestaciones conductuales en el aula.	Poblaciones de educación preescolar, secundaria o educación superior; muestras sin diagnóstico o caracterización conductual explícita.
Intervención (I)	Programas o estrategias que implementen componentes operativos de gamificación (puntos, insignias, niveles, narrativas, mecánicas de retroalimentación inmediata), en entornos digitales o presenciales, orientados a la gestión conductual.	Uso del término gamificación de forma teórica o superficial; intervenciones sin diseño explícito de mecánicas de juego.
Resultados (O)	Medición empírica de variables conductuales (autorregulación, reducción de conductas disruptivas, motivación, compromiso académico, habilidades)	Estudios que no reporten datos cuantitativos o cualitativos sobre impacto conductual; ensayos de

	socioemocionales) mediante instrumentos estandarizados o validados.	opinión, editoriales, ponencias y literatura gris.
Diseño y Tipo de Fuente	Artículos empíricos originales (experimentales, cuasiexperimentales, casos únicos, pilotos) publicados en revistas arbitradas por pares en idioma español o inglés entre enero de 2019 y diciembre de 2025.	Revisiones narrativas, capítulos de libro, libros, tesis doctorales o de maestría, y artículos sin acceso al texto completo.

Nota. Elaboración propia basada en Melnyk y Fineout-Overholt (2018).

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se ejecutó entre Mayo-Junio 2026 en seis bases de datos multidisciplinarias e indexadas: Scopus, Web of Science (WoS), EBSCO, SciELO, Redalyc y Dialnet. La estrategia combinó descriptores en español e inglés estructurados mediante operadores booleanos (AND, OR). La ecuación de búsqueda general aplicada, adaptada según la sintaxis de cada base de datos, fue:

("gamificación" OR "gamification") AND ("neurodivergencia" OR "neurodivergent" OR "autismo" OR "TDAH" OR "TEA" OR "ASD" OR "ADHD") AND ("gestión conductual" OR "manejo del comportamiento" OR "behavioral management" OR "behavior intervention") AND ("educación primaria" OR "primary education" OR "elementary school") AND ("autorregulación" OR "self-regulation" OR "conductas disruptivas" OR "disruptive behavior"). Se aplicaron filtros automáticos de idioma (español e inglés), tipo de documento (artículos científicos arbitrados) y rango temporal de publicación (2019–2025).

Proceso de Selección de Estudios

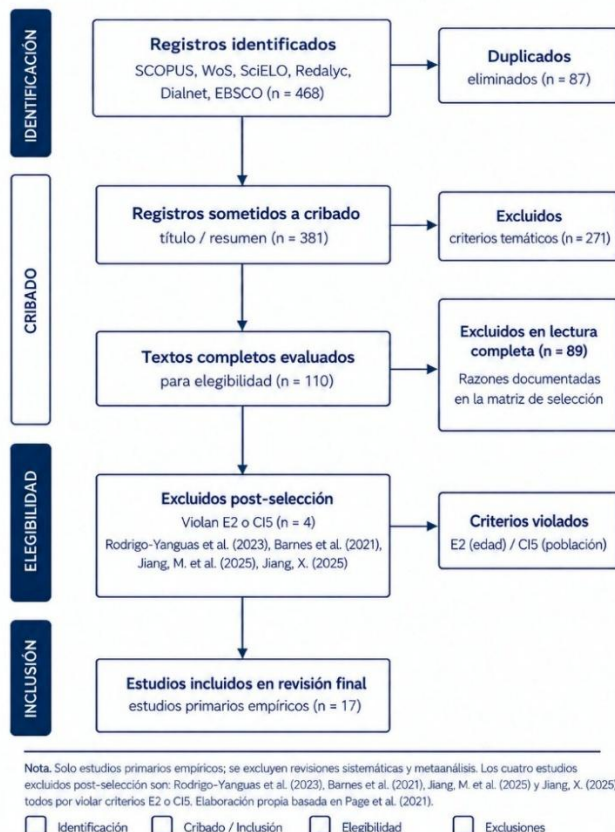
El proceso de cribado se ejecutó en cuatro fases secuenciales conforme al diagrama de flujo PRISMA (Figura 1). En la fase de identificación se recuperaron los registros iniciales y se eliminaron las duplicaciones mediante gestores bibliográficos. En la fase de cribado se evaluaron títulos y resúmenes para descartar estudios no pertinentes. En la fase de elegibilidad se leyeron a texto completo los artículos preseleccionados aplicando los criterios operacionales.

El proceso de selección fue llevado a cabo por la investigadora y fue auditado mediante doble ciego por dos investigadores-asesores. Las discrepancias sobre la inclusión o exclusión de los estudios se resolvieron mediante consenso directo entre los asesores e investigadora.

La muestra final incluida comprendió $N = 17$ estudios empíricos.

Figura 1

Diagrama PRISMA



Proceso de extracción de datos y evaluación del riesgo de sesgo

La extracción de datos se sistematizó mediante una matriz ad hoc estructurada en once campos analíticos: identificación bibliográfica (autor, año, revista, DOI), contexto geográfico, diseño metodológico, características de la muestra (tamaño, condición neurodivergente, edad), tipo de estrategia gamificada, variables conductuales examinadas, instrumentos de medición, hallazgos clave, marco teórico declarado, limitaciones reportadas y puntuación de calidad metodológica (Gough et al., 2017).

La calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos se evaluaron mediante la Lista de Verificación de Calidad del Instituto Joanna Briggs (JBI *Critical Appraisal Checklist*) (Munn et al., 2020), adaptada según la tipología específica de cada diseño (ensayos controlados aleatorizados, diseños cuasiexperimentales y de caso único).

Método de síntesis de resultados

Dada la heterogeneidad de los diseños metodológicos ($N = 17$, abarcando ensayos controlados aleatorizados, estudios cuasiexperimentales, diseños factoriales y ensayos piloto) y la diversidad de variables de resultado medidas, no fue posible realizar un metaanálisis estadístico cuantitativo. En su lugar, se ejecutó una síntesis cualitativa temática siguiendo las fases propuestas por Braun y Clarke (2006). El análisis integró un enfoque inductivo-deductivo para codificar la evidencia en cinco dominios temáticos: a) mecánicas y arquitecturas de gamificación utilizadas, b) efectos sobre variables conductuales y autorregulatorias, c) marcos teóricos explicativos, d) solidez de los diseños experimentales y e) brechas de transferencia contextual e imprecisiones diagnósticas.

Resultados

Descripción general del corpus

El corpus final comprende 17 estudios empíricos primarios publicados entre 2021 y 2025, con una concentración marcada en el trienio 2023–2025 ($n = 15$; 88.2%), lo que refleja la aceleración reciente del campo tras la expansión de tecnologías digitales inmersivas en contextos educativos y clínicos (véase Tabla 2). Geográficamente, el corpus está dominado por Asia Oriental y el Sudeste Asiático: China y Hong Kong aportan seis estudios, Corea del Sur cuatro, Tailandia dos, la península ibérica dos, y Brasil, Canadá y Finlandia un estudio cada uno. Esta distribución no es un dato periférico: confirma empíricamente, en el plano geográfico, la fragmentación de la producción científica que la Introducción anticipaba en el plano conceptual (Honorato et al., 2024) y evidencia que existe una escasez real de estudios primarios latinoamericanos ($n = 1$), y no solo a una laguna de traducción o divulgación.

Un hallazgo que merece lectura crítica inmediata, y no diferida a la sección de vacíos, es la ausencia total de estudios centrados en el Trastorno Oposicionista Desafiante (TOD) pese a que la Introducción de este trabajo lo identificó explícitamente, junto con las dificultades específicas de aprendizaje, como parte del espectro de necesidades conductuales que satura las aulas inclusivas (UNESCO, 2026). Que el TOD solo aparezca en el corpus como subescala secundaria de resultado (Zhao et al., 2024) y nunca como criterio de inclusión primario sugiere que la investigación sobre gamificación conductual replica, en su propio diseño muestral, la misma lógica de atención fragmentada por diagnóstico que esta revisión busca superar (Honorato et al., 2024).

Tabla 2

Corpus de estudios incluidos en la revisión sistemática

Nº	Referencia	País	Diseño	Población	Intervención gamificada	Resultados conductuales principales	Calidad
1	Arsa et al. (2025)	Tailandia	Cuasiexp. pre-post	TDAH, N=88, 9-12 años	Juegos de mesa; habilidades sociales; 8 sem., 2 ses./sem., 2 h c/u	↑ Habilidades sociales ($p<.001$): manejo de conflictos, interpersonales, trabajo en equipo; control sin mejoras	Media
2	Dai et al. (2025)	China	ECA	TDAH, N=80, 6-12 años	App gamificada: retroalimentación inmediata, recompensas, niveles; 8 sem. + seguimiento 8 sem.	↑ Atención visual/auditiva y sostenida ($p<.01$); ↑ lectura, escritura, matemáticas; efectos mantenidos al seguimiento	Alta
3	Fang et al. (2025)	China	Exp. factorial 2x2	TDAH tendencias, N=84+15 ctrl., 5-6 años	VR serious game: 4 condiciones de recompensa; 28 sesiones	Monedas + verbalización = mayor mejora en control inhibitorio (Stop-Signal $p=.04$; SNAP-IV $p<.001$)	Alta
4	Gallardo Vergara y Monserrat (2023)	España	Cuasiexp. pre-post	TDAH, N=30, 8-10 años	Serious Games atencionales, digital vs. lápiz-papel; 9 sesiones	SG > lápiz-papel en errores de comisión ($p=.02$); ambos mejoran en D2 ($p<.001$)	Media
5	Ji et al. (2023)	China/Corea	ECA	TDAH, N=30, 8-12 años	Exergame (ExerHeart) vs. bicicleta; 4 sem.	Ambos: ↑ atención/autocontrol ($p<.001$); solo EXG: ↑ amplitud N2 ($p=.003$)	Alta
6	Julrode et al. (2025)	Tailandia	Cuasiexp. con ctrl.	TEA, N=33, 6-12 años	VR (Meta Quest 2), 5 contextos reales; 8 sem.; ELT de Kolb	↑ Comunicación social ($p=.001$); ↑ motivación social ($p=.045$); ANCOVA $p=.073$	Alta
7	Kim y Lee (2025)	Corea del Sur	ECA doble ciego	TDAH, N=30, 6-13 años	NeuroWorld DTx: IA + 5 módulos	↓ Inatención 36.84% vs 28.56%; ↓ hiperactividad-impulsividad	Alta

Nº	Referencia	País	Diseño	Población	Intervención gamificada	Resultados conductuales principales	Calidad
					gamificados; 4 sem.	50.71% vs 34.00% (p=.006/.007)	
8	Kim et al. (2024)	Corea del Sur	Piloto correlacional	TDAH, N=16, 6-13 años	NewroWorld DTx personalizado en tablet	Disfrute ↑ aciertos (p=.004), ↓ tiempo decisión (p=.030); diseño visual no correlaciona	Media
9	Medina et al. (2021)	España	ECA	TDAH combinado, N=29, 8-11 años	KAD_SCL_01: IA (CBR); 12 sem. + MEG pre-post	↑ Inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad; ↑ alfa posterior (MEG) solo en grupo IA	Alta
10	Miranda et al. (2025)	Brasil	ECA cruzado	TEA, N=9, 6-11 años	Exergame (Just Dance) vs. tradicional vs. control; 3 sesiones	↓ TR fase incongruente (849 vs 938 ms, p=.02)	Alta
11	Wong et al. (2024)	Hong Kong	ECA 3 brazos	TDAH, N=90, 6-12 años	VR social skills vs. tradicional vs. lista de espera; 3 sem.	VR > tradicional (F=76.77, p<.001); ↑ autocontrol, iniciativa, ctrl. emocional (p<.001)	Alta
12	Zhao et al. (2024)	China/EE.UU.	ECA prospectivo	TDAH, N=90, 6-12 años	BrainFit: AR + ejercicio, algoritmo adaptativo; 12 sesiones	↓ SNAP-IV total (β=-12.20, p<.001); ↓ TOD (β=-3.00, p=.002); ↓ BRIEF (p=.006)	Alta
13	Kim, S. C. et al. (2022)	Corea del Sur	Exp. con ctrl.	TDAH, N=30, 6-13 años	NeuroWorld DTx adjunto a medicación; 4 sem.	↑ Sensibilidad CAT; ↓ K-ARS; ↓ K-CBCL total (p<.05)	Media
14	Kim, S. C. (2025)	Corea del Sur	ECA doble ciego	TDAH, N=30, 6-13 años	Token economy digital adjunta a medicación; 4 sem.	↑ CAT Flanker (p=.038); ↓ K-CBCL externalizante (p=.026, d=0.860)	Alta
15	Löytömäki et al. (2024)	Finlandia	ABA con ctrl. y seguimiento	TEA+TDAH+TDL, N=50, 6-10 años	Emotion Detectives: juego serio web; 2	↑ Discriminación emocional en 4/6 tareas (p<.05);	Alta

Nº	Referencia	País	Diseño	Población	Intervención gamificada	Resultados conductuales principales	Calidad
					meses libre supervisado	ganancias al seguimiento	
16	Sun et al. (2024)	China/Hong Kong	ECA 3 brazos	TDAH, N=96, 8-12 años	Exergame HIIT vs. ejercicio tradicional vs. control; 8 sem.	↑ Función ejecutiva vs. control ($p<.05$); EXG > tradicional en inhibición	Alta
17	Lussier-Desrochers et al. (2023)	Canadá	Factorial 3×3×3	TEA (n=44), TDAH (n=104), NT (n=53); N=201	Juego serio de rutinas diarias + apoyo parental; 8 sem.	d=2.81 en TEA (juego+apoyo); d>1.2 en TDAH; juego solo eficaz solo en NT	Alta

Nota. ECA = Ensayo Controlado Aleatorizado. VR = Realidad Virtual. DTx = Digital Therapeutics. AR = Realidad Aumentada. TEA = Trastorno del Espectro Autista. TDAH = Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad. SG = Serious Games. TDL = Trastorno del Desarrollo del Lenguaje. NT = neurotípicos. Elaboración propia.

Una vez caracterizado el corpus en su conjunto, la exposición avanza hacia el nivel de detalle que exige cada uno de los objetivos específicos planteados en la Introducción. Las cinco preguntas de investigación (PE1–PE5) que guiaron esta revisión se plantearon como capas sucesivas de un mismo argumento: primero se identifica qué se ha hecho (PE1, tipos de estrategias gamificadas), luego qué efecto produce (PE2, resultados conductuales), después por qué se espera que funcione (PE3, fundamentos teóricos), en seguida con qué solidez se ha probado (PE4, características metodológicas) y, finalmente, qué queda todavía sin responder (PE5, vacíos y tendencias). Cada apartado presenta el hallazgo correspondiente y, de inmediato, su lectura crítica, de modo que la interpretación no se posponga a un momento posterior sino que acompañe a la evidencia en el punto en que esta se expone.

Pregunta 1. Tipos de estrategias gamificadas utilizadas en la gestión conductual

El análisis del corpus permite identificar siete categorías de estrategias gamificadas, desde aplicaciones con inteligencia artificial adaptativa hasta juegos de mesa cooperativos sin soporte tecnológico (véase Tabla 3). Esta diversidad confirma empíricamente la amplitud del constructo de gamificación adoptado en el marco teórico de este trabajo (Deterding et al., 2011): no existe una arquitectura única de intervención, sino una familia de mecánicas -retroalimentación

inmediata, progresión adaptativa, recompensa contingente- que se combinan de maneras distintas según el objetivo terapéutico y la disponibilidad tecnológica del contexto.

Tabla 3

Clasificación de estrategias gamificadas identificadas en el corpus (PE1)

Tipo de estrategia	Estudios	Mecánicas principales	Población
Apps gamificadas con IA adaptativa	Dai et al. (2025); Kim y Lee (2025); Medina et al. (2021)	Retroalimentación inmediata, recompensas, niveles ajustados por IA	TDAH
Juegos Serios (Serious Games)	Gallardo Vergara y Monserrat (2023)	Retos atencionales estructurados en formato digital interactivo	TDAH
Realidad Virtual (VR) gamificada	Fang et al. (2025); Julrode et al. (2025); Wong et al. (2024)	Entornos inmersivos, recompensas simbólicas, retos sociales/cognitivos 3D	TDAH, TEA
Exergames	Ji et al. (2023); Miranda et al. (2025)	Ejercicio físico integrado con retroalimentación visual/auditiva	TDAH, TEA
Cognitivo-física gamificada (BrainFit)	Zhao et al. (2024)	AR, algoritmo adaptativo, entrenamiento cognitivo + ejercicio en iPad	TDAH
Contenido gamificado personalizado (DTx)	Kim et al. (2024)	Ajuste por dificultad y disfrute percibido, módulos de atención	TDAH
Juegos de mesa cooperativos	Arsa et al. (2025)	Reglas, equipos, metas colectivas, turnos estructurados, sin tecnología	TDAH

Nota. Elaboración propia. VR = Realidad Virtual. DTx = Digital Therapeutics. IA = Inteligencia Artificial.

Aplicaciones con inteligencia artificial adaptativa: el andamiaje como principio activo

Dai et al. (2025) evaluaron mediante ECA una aplicación gamificada en tablet con retroalimentación inmediata, recompensas y retos por niveles en 80 niños con TDAH, durante ocho semanas con seguimiento adicional de ocho. Kim y Lee (2025) validaron NeuroWorld DTx, programa de IA con cinco módulos de atención y memoria de trabajo administrado como terapia adjunta a la medicación. Medina et al. (2021) emplearon KAD_SCL_01, un sistema gobernado por razonamiento de casos (CBR), durante doce semanas. El rasgo común de estas tres intervenciones -y la razón por la que se agrupan bajo un mismo principio activo y no solo bajo un

mismo soporte tecnológico- es que el algoritmo modifica la carga cognitiva en función del rendimiento real del participante, operacionalizando el andamiaje vygotskiano de la zona de desarrollo próximo. Esto distingue a estas aplicaciones de la gamificación superficial que la literatura general sobre motivación escolar ha criticado (Quezada-Zapata et al., 2024): aquí la dificultad, no solo la recompensa, es la variable que se ajusta.

Juegos Serios: la mediación cognitiva sin inmersión

Gallardo Vergara y Monserrat (2023) evaluaron un programa de Serious Games -nueve actividades de selección de estímulos, diferencias, laberintos y memorización- frente al mismo contenido en formato lápiz-papel, en 30 niños con TDAH. La superioridad del formato digital en errores de comisión ($p = .02$), sin diferencia en la prueba D2 clásica de atención, sugiere que el valor añadido de la gamificación en este caso no reside en el contenido cognitivo del ejercicio, que es equivalente en ambos formatos, sino en el control de la impulsividad de respuesta que impone la interfaz digital; es, en sentido estricto, un efecto conductual y no meramente atencional.

Realidad Virtual: inmersión y coste de recompensa

Tres estudios emplearon VR gamificada. Fang et al. (2025) diseñaron un serious game en el que 84 niños con tendencias TDAH practicaron control inhibitorio bajo cuatro condiciones de recompensa (monedas o fichas, cruzadas con verbalización o insignias) en un diseño factorial 2×2 . Julrode et al. (2025) desarrollaron, con Meta Quest 2 y anclados en el Ciclo de Aprendizaje Experiencial de Kolb (1984), una intervención que simuló cinco contextos de vida real —hogar, aula, calle, supermercado, restaurante— en 33 niños con TEA en Tailandia. Wong et al. (2024) compararon, en un ECA de tres brazos con 90 niños con TDAH en Hong Kong, entrenamiento de habilidades sociales en VR frente a entrenamiento tradicional y lista de espera durante tres semanas, con el efecto más robusto del corpus en habilidades sociales ($F = 76.77$, $p < .001$) y en autocontrol, iniciativa y control emocional ($p < .001$ en los tres). El aporte metodológico más fino de este subgrupo es de Fang et al. (2025): no todas las recompensas gamificadas son equivalentes. La combinación de monedas virtuales con verbalización superó a las demás condiciones (Stop-Signal $F = 4.47$, $p = .04$; SNAP-IV $F = 23.85$, $p < .001$), un resultado que los autores anclan en la activación diferencial del sistema dopaminérgico mesocortical: las monedas operan como señales de predicción de recompensa más potentes que las fichas, generando mayor error de predicción y, en consecuencia, mayor liberación dopaminérgica. La implicación práctica es directa para el diseño de aplicaciones: los sistemas de puntos genéricos, sin diferenciación de tipo de recompensa,

probablemente subutilizan su propio potencial terapéutico. Ahora bien, el hallazgo de Wong et al. (2024) requiere una lectura contextual explícita: los 90 participantes provienen de un entorno de alta disponibilidad tecnológica en Hong Kong, condición no extrapolable sin más a escuelas con infraestructura digital limitada; y la advertencia de Julrode et al. (2025) sobre la incomodidad ergonómica de los visores para niños menores de ocho años con TEA introduce un límite práctico de implementación que ningún tamaño de efecto estadístico puede resolver por sí solo.

Exergames: el valor añadido del movimiento sobre la cognición aislada

Ji et al. (2023) emplearon el sistema ExerHeart (‘Alchemist’s Treasure’), en el que 30 niños con TDAH debían correr o saltar sobre una plataforma sensorial para desplazar su avatar, frente a ejercicio en bicicleta estacionaria durante cuatro semanas. Miranda et al. (2025) utilizaron Just Dance 2022 en un diseño cruzado con nueve niños con TEA en Brasil, frente a juegos tradicionales activos y una condición de control con pintura manual. El exergame no se limita a igualar los efectos atencionales del ejercicio aeróbico convencional: en Ji et al. (2023), solo el grupo de exergame mostró un incremento significativo en la amplitud N2 en la línea midfrontal ($p = .003$), marcador electrofisiológico de control inhibitorio ausente en el grupo de bicicleta; en Miranda et al. (2025), una sola sesión de veinte minutos redujo el tiempo de reacción en la fase incongruente del flanker task (849 ms frente a 938 ms en juegos tradicionales, $p = .02$). La combinación de activación cardiovascular con estimulación cognitiva parece generar un efecto sinérgico que ninguno de los dos componentes produce por separado, hallazgo que Sun et al. (2024) replican a mayor escala ($N = 96$) con un exergame de HIIT superior al ejercicio tradicional en inhibición ($p < .05$).

BrainFit y la terapia digital personalizada: cuándo el diseño gráfico deja de ser la variable relevante

Zhao et al. (2024) evaluaron BrainFit, plataforma de realidad aumentada en iPad con algoritmo adaptativo, en 90 niños con TDAH durante doce sesiones de treinta minutos a lo largo de cuatro semanas, con la reducción sintomática más sustancial del corpus (SNAP-IV total $\beta = -12.20$, $p < .001$) y mejoras en el Índice de Metacognición del BRIEF ($\beta = -6.31$, $p = .006$). Kim et al. (2024), en cambio, aportan un hallazgo contraintuitivo con NewroWorld DTx: los elementos estéticos del juego —diseño visual elaborado, personajes llamativos— no correlacionan con el rendimiento en la tarea; lo que predice el desempeño es la adecuación de la dificultad al nivel real del participante y el disfrute percibido que de ella se deriva (aciertos, $p = .004$; tiempo de decisión,

$p = .030$). Este resultado desafía directamente la tendencia de la industria edtech a invertir en atractivo visual como estrategia motivacional primaria y reubica el calibrado algorítmico de la dificultad como el verdadero factor activo de diseño.

Juegos de mesa: gamificación sin tecnología

Arsa et al. (2025) evaluaron doce tipos de juegos de mesa cooperativos, organizados en ocho semanas con dos sesiones semanales de dos horas, en 88 niños con TDAH de escuelas primarias tailandesas, con mejoras significativas en manejo de conflictos, habilidades interpersonales y trabajo en equipo ($p < .001$) mientras el grupo control mostraba un declive en las mismas habilidades durante el período. Al ser la única estrategia no digital del corpus, este estudio es la evidencia empírica más directa de que la gamificación, definida por su arquitectura de reglas, turnos y recompensa contingente (Deterding et al., 2011), no requiere soporte tecnológico para producir cambio conductual; su eficacia depende de la estructura de juego, no del dispositivo que la vehicula, una distinción relevante para escuelas sin acceso a tecnología digital.

Pregunta 2. Efectos conductuales reportados y su convergencia con la evidencia neurológica

El corpus documentó ocho dominios de efectos conductuales consistentemente reportados, con tamaños de efecto que oscilan de moderados a muy grandes (véase Tabla 4). El hallazgo transversal más robusto de esta revisión es que la gamificación produce efectos conductuales estadísticamente significativos en la totalidad de los 17 estudios, con independencia del tipo de estrategia, la condición diagnóstica o el contexto geográfico. Esta consistencia atraviesa diseños tan distintos como los ECA con doble cegamiento (Kim y Lee, 2025) y los diseños cruzados de sesión única (Miranda et al., 2025), lo que refuerza la robustez de la conclusión por encima de la heterogeneidad metodológica del corpus.

Tabla 4

Efectos conductuales reportados por el corpus según PE2

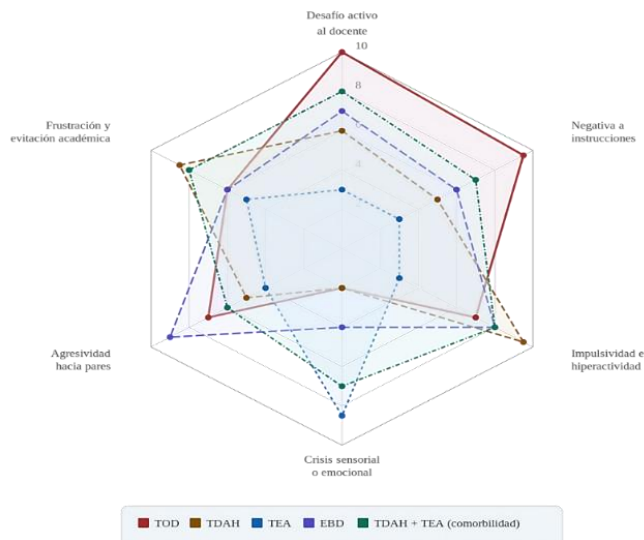
Variable conductual	Estudios	Magnitud del efecto	Población
Atención sostenida e inhibición de respuesta	Dai et al. (2025); Kim y Lee (2025); Ji et al. (2023); Medina et al. (2021); Fang et al. (2025)	↓ TR; ↑ FAIR ($p < .007$); ↑ N2; Stop-Signal ($p = .04$)	TDAH
Control inhibitorio cognitivo	Fang et al. (2025); Medina et al. (2021); Miranda et al. (2025); Ji et al. (2023)	↑ Inhibición e interferencia; ↓ TR incongruente ($p = .02$); ↑ alfa MEG	TDAH, TEA
Reducción de síntomas TDAH (SNAP-IV)	Zhao et al. (2024); Kim y Lee (2025); Fang et al. (2025)	$\beta = -12.20$ ($p < .001$); ↓ inatención 36.84%; ↓ hiperactividad 50.71%	TDAH

Variable conductual	Estudios	Magnitud del efecto	Población
Funciones ejecutivas	Zhao et al. (2024); Medina et al. (2021); Kim y Lee (2025)	↓ BRIEF (p=.006); ↑ memoria de trabajo; ↑ flexibilidad cognitiva	TDAH
Habilidades sociales	Arsa et al. (2025); Wong et al. (2024); Julrode et al. (2025)	↑ Manejo de conflictos (p<.001); VR>tradicional (F=76.77, p<.001)	TDAH, TEA
Comunicación social (TEA)	Julrode et al. (2025); Miranda et al. (2025); Wong et al. (2024)	↑ Comunicación (p=.001); ↑ motivación (p=.045); ↑ autocontrol (p<.001)	TEA, TDAH
Rendimiento académico	Dai et al. (2025)	↑ Lectura/escritura/matemáticas (p<.01); mantenido a 16 sem.	TDAH
Motivación, disfrute y adherencia	Kim et al. (2024); Kim y Lee (2025); Arsa et al. (2025)	Disfrute ↑ aciertos (p=.004); 0 abandonos; adherencia sostenida	TDAH
Discriminación emocional y prosocialidad	Löytömäki et al. (2024)	↑ Discriminación en 4/6 tareas (p<.05); ganancias al seguimiento	TEA+TDAH+TDL
Autorregulación (token economy digital)	Kim, S. C. et al. (2022); Kim, S. C. (2025)	↑ sensibilidad CAT; ↓ K-CBCL externalizante (d=0.860)	TDAH
Función ejecutiva (exergame HIIT)	Sun et al. (2024)	↑ Inhibición/memoria/flexibilidad vs. control (p<.05)	TDAH
Autorregulación de rutinas (hogar+escuela)	Lussier-Desrochers et al. (2023)	d=2.81 en TEA; d>1.2 en TDAH	TEA+TDAH

Nota. FAIR = Frankfurter Aufmerksamkeits-Inventar. SNAP-IV = Swanson, Nolan and Pelham-IV. BRIEF = Behavior Rating Inventory of Executive Function. MEG = Magnetoencefalografía. TR = Tiempo de reacción.

Figura 2

Impacto conductual en el aula por condición neurodivergente (escala 0–10)



Nota. Elaboración propia basada en DSM-5, Barkley (2015) y Happé y Frith (2020).

Tres estudios ofrecen la evidencia neurológica que respalda los hallazgos conductuales. Ji et al. (2023) documentaron el marcador más específico del corpus: solo el grupo de exergame mostró incremento significativo en la amplitud N2 ($p = .003$), electrofisiológicamente asociado a control inhibitorio. Medina et al. (2021) aportan la evidencia más profunda al vincular las mejoras conductuales con incrementos en la potencia de banda alfa posterior (MEG), observados exclusivamente en el grupo con IA, lo que sugiere que la estimulación cognitiva gamificada adaptativa induce mecanismos de neuroplasticidad medibles. Esta convergencia entre reporte conductual y biomarcador es, junto con la consistencia entre estudios, la base empírica más sólida para sostener que la gamificación no es solo un dispositivo motivacional superficial sino una intervención con correlato neurofuncional, en línea con lo anticipado en el marco teórico de esta tesis sobre la activación de circuitos dopaminérgicos de recompensa (Latorre e Hidalgo, 2025).

Un segundo patrón merece atención particular: Zhao et al. (2024) reportaron que BrainFit redujo no solo los síntomas nucleares del TDAH sino también las conductas de trastorno negativista desafiante, medidas mediante la subescala TOD del SNAP-IV ($\beta = -3.00$, $p = .002$), hallazgo de alta relevancia clínica dado que esta comorbilidad es frecuente y de difícil manejo no farmacológico. Sin embargo, este dato es también el síntoma de una limitación estructural del

corpus: el DSM-5 (APA, 2013) estima que entre el 30% y el 50% de los niños con TDAH presentan al menos un diagnóstico comórbido, y la comorbilidad TDAH-TEA -representada en la Figura 2 como el perfil de mayor complejidad conductual- es la presentación clínica más frecuente en aulas inclusivas reales; no obstante, ninguno de los 17 estudios del corpus analizó la comorbilidad como variable moderadora de los efectos gamificados. Esta ausencia limita la aplicabilidad de la evidencia disponible precisamente a los estudiantes que combinan la impulsividad del TDAH con la inflexibilidad ante el cambio y la hipersensibilidad sensorial del TEA, es decir, a los perfiles conductuales más desafiantes para el profesorado generalista que esta tesis busca apoyar (Sagredo-Lillo et al., 2024).

Efectos conductuales como resultado emergente, no como objetivo declarado

Un hallazgo transversal de particular relevancia teórica es que los efectos conductuales de la gamificación no se restringen a las intervenciones diseñadas explícitamente con ese propósito. Tres estudios del corpus lo ilustran con claridad. Dai et al. (2025) diseñaron su intervención con el objetivo primario de mejorar la atención y el rendimiento académico, sin declarar la gestión conductual como variable de resultado; sin embargo, las mejoras en lectura, escritura y matemáticas ($p < .01$) se sostuvieron ocho semanas después de finalizada la intervención, patrón compatible con un cambio duradero en la conducta hacia la tarea académica. Gallardo Vergara y Monserrat (2023) evaluaron un programa de mejora cognitiva atencional sin objetivos conductuales explícitos, y aun así el grupo de intervención redujo significativamente los errores de comisión ($p = .02$) —un indicador directo de impulsividad, variable conductual nuclear del TDAH—. Kim et al. (2024) investigaron variables de diseño instruccional (disfrute y dificultad percibida) sin propósito conductual declarado, y encontraron que el disfrute predecía la tasa de aciertos ($p = .004$) y reducía el tiempo de decisión impulsiva ($p = .030$), documentando así un efecto conductual emergente de una pregunta de investigación instruccional.

Esta evidencia interna converge con la literatura más amplia sobre gamificación educativa. El metaanálisis de Zeng et al. (2024), sobre 22 estudios experimentales publicados entre 2008 y 2023, identificó un efecto moderadamente positivo de la gamificación sobre el rendimiento académico general (Hedges's $g = 0.782$, $p < .05$). De manera más específica para esta tesis, Tack et al. (2024), en JAMA Network Open, encontraron que las intervenciones digitales de salud mental gamificadas mejoraron la severidad sintomática del TDAH incluso en ensayos cuyo objetivo primario era cognitivo o de adherencia terapéutica, no conductual. El mecanismo que

explica esta convergencia ya estaba anticipado en el marco teórico de esta investigación: los componentes gamificados -retroalimentación inmediata, progresión visible, recompensa contingente- activan circuitos dopaminérgicos de recompensa con independencia del objetivo declarado de la intervención (Deterding et al., 2011). En el TDAH, cuyo sistema de motivación-recompensa presenta hipoactividad basal a nivel prefrontal (Lin y Chang, 2025), esta activación produce como efecto funcional la regulación de la conducta hacia la tarea y la reducción de la impulsividad, con independencia de si el diseñador de la intervención se lo propuso. En términos de la Systemic Gamification Theory de Coelho y Abreu (2025), el mecanismo de sinergia opera por encima de la intención de diseño: una configuración gamificada coherente activa la autorregulación del estudiante como efecto de sistema, no como consecuencia de un objetivo específico. La implicación práctica para el profesorado generalista, cuya falta de formación especializada se documentó en la Introducción (Cook, 2024), es considerable: no es necesario etiquetar una intervención como “gestión conductual” para obtener efectos conductuales positivos; cualquier actividad académica que incorpore retroalimentación inmediata, progresión visible y refuerzo positivo contingente, los tres componentes estructurales mínimos de la gamificación (Deterding et al., 2011), tiene potencial de generar cambio conductual observable como efecto emergente de su propia arquitectura de juego, sin exigir competencias clínicas especializadas.

Pregunta 3. Fundamentos teóricos que sustentan las intervenciones gamificadas

El análisis de los marcos teóricos declarados reveló siete tradiciones conceptuales articuladas en dos grandes ejes: la neurociencia del aprendizaje y las teorías psicopedagógicas de la motivación y el comportamiento (véase Tabla 5). Es relevante señalar que los dos marcos anticipados explícitamente en la Introducción de este trabajo la Teoría de la Autodeterminación (Ryan y Deci, 2000) y la neuroeducación de la recompensa dopaminérgica (Latorre e Hidalgo, 2025), en efecto aparecen en el corpus, pero no como los únicos ni siquiera como los más frecuentes: el condicionamiento operante y el análisis conductual aplicado (ABA) subyacen, implícita o explícitamente, en la mayoría de las intervenciones que emplean recompensas contingentes, lo que sugiere que la base teórica dominante en la práctica es más conductual-operante que motivacional-humanista.

Tabla 5

Marcos teóricos declarados en los estudios del corpus (PE3)

Marco teórico	Estudios	Función
Condicionamiento operante / ABA	Arsa et al. (2025); Fang et al. (2025); Gallardo Vergara y Monserrat (2023); Kim, S. C. et al. (2022); Kim, S. C. (2025); Lussier-Desrochers et al. (2023); Zhao et al. (2024)	Refuerzo positivo contingente, recompensa material, token economy digital
Neurociencia cognitiva (dopamina, control inhibitorio)	Fang et al. (2025); Ji et al. (2023); Medina et al. (2021); Miranda et al. (2025); Sun et al. (2024)	Recompensa activa el sistema dopaminérgico; N2 y MEG como marcadores
Teoría de la Autodeterminación (SDT)	Julrode et al. (2025); Kim et al. (2024); Wong et al. (2024)	Autonomía, competencia y relación como necesidades básicas satisfechas por el juego
Andamiaje cognitivo (ZDP, Vygotsky)	Dai et al. (2025); Kim y Lee (2025); Zhao et al. (2024)	Dificultad adaptativa mantiene al alumno en la zona de desarrollo próximo
Aprendizaje Experiencial (Kolb)	Julrode et al. (2025)	Ciclo experiencia–reflexión–conceptualización–experimentación activa en VR
Aprendizaje Social (Bandura)	Löytömäki et al. (2024); Wong et al. (2024)	Modelado conductual y procesamiento de información social en el juego
Neuroplasticidad y rehabilitación cognitiva	Medina et al. (2021); Zhao et al. (2024)	Cambios electrofisiológicos vinculados a plasticidad inducida

Nota. ZDP = Zona de Desarrollo Próximo. SDT = Self-Determination Theory. ABA = Applied Behavior Analysis. MEG = Magnetoencefalografía. VR = Realidad Virtual.

Arsa et al. (2025) operacionalizan el refuerzo positivo mediante la estructura cooperativa del juego de mesa; Fang et al. (2025) construyen su diseño factorial directamente sobre la distinción ABA entre recompensa material y psicológica; y Zhao et al. (2024) citan explícitamente el auto-monitoreo y el token economy como marco de referencia de BrainFit. En el plano neurocientífico, Fang et al. (2025) contextualizan la superioridad de las monedas sobre las fichas en la activación diferencial del circuito dopaminérgico mesocortical; Ji et al. (2023) documentan que el exergame activa el circuito inhibitorio con mayor intensidad que el ejercicio aeróbico puro; y Medina et al. (2021) ofrecen la evidencia neurológica más profunda del corpus al vincular los cambios en banda alfa posterior (MEG) exclusivamente con el grupo de intervención basado en IA. Julrode et al. (2025) fundamentan su intervención VR en la SDT (Ryan y Deci, 2000),

argumentando que el entorno virtual satisface autonomía, competencia y relación simultáneamente; Wong et al. (2024) anclan su diseño en el aprendizaje social de Bandura (1977), destacando el modelado observacional que facilita la VR; y Kim et al. (2024) conectan el disfrute con la motivación intrínseca como variable mediadora del rendimiento terapéutico. El principio de la Zona de Desarrollo Próximo está presente en todas las intervenciones con algoritmos adaptativos (Dai et al., 2025; Kim y Lee, 2025; Zhao et al., 2024), que ajustan dinámicamente la dificultad para mantener al participante en el umbral óptimo de aprendizaje; Julrode et al. (2025) añaden el Ciclo de Kolb (1984) para estructurar la progresión narrativa de los módulos VR en cuatro fases secuenciales. En conjunto, este mapa teórico confirma que la gamificación conductual en poblaciones neurodivergentes no opera bajo un paradigma único, sino como una convergencia funcional entre el conductismo operante clásico (Skinner, 1938) y los marcos motivacionales y neuroeducativos más recientes que la Introducción de esta tesis situaba como la corriente emergente del campo.

Pregunta 4. Características metodológicas del corpus

El corpus presenta diversidad metodológica con predominancia de diseños de alta evidencia (véase Tabla 6). Los ensayos controlados aleatorizados, en sus distintas modalidades, representan el 66% del corpus ($n = 11$ si se agrupan todas las variantes de ECA), lo cual favorece la validez interna de las conclusiones; los cuasiexperimentos representan el 25% ($n = 3$) y el diseño piloto correlacional el 8% restante ($n = 1$).

Tabla 6

Características metodológicas de los estudios del corpus (PE4)

Diseño metodológico	Estudios representativos	n	% corpus	Nivel de evidencia
ECA	Dai et al. (2025); Ji et al. (2023); Kim y Lee (2025); Medina et al. (2021)	4	24%	Alta (causal)
ECA doble ciego	Kim, S. C. (2025)	1	6%	Alta (causal)
ECA cruzado	Miranda et al. (2025)	1	6%	Alta (intra-sujeto)
ECA 3 brazos	Sun et al. (2024); Wong et al. (2024)	2	12%	Alta (comparación múltiple)

Diseño metodológico	Estudios representativos	n	% corpus	Nivel de evidencia
ECA prospectivo	Zhao et al. (2024)	1	6%	Alta (causal)
Experimental factorial 2×2	Fang et al. (2025)	1	6%	Alta (factorial)
Experimental con grupo control	Kim, S. C. et al. (2022)	1	6%	Alta (controlado)
Factorial 3×3×3 con medidas repetidas	Lussier-Desrochers et al. (2023)	1	6%	Alta (factorial compleja)
Cuasiexperimental pre-post con GC	Arsa et al. (2025); Gallardo Vergara y Monserrat (2023); Julrode et al. (2025)	3	18%	Moderada
Cuasiexperimental ABA con seguimiento	Löytömäki et al. (2024)	1	6%	Moderada
Piloto correlacional	Kim et al. (2024)	1	6%	Exploratoria

Nota. ECA = Ensayo Controlado Aleatorizado. Los porcentajes se calculan sobre N=17 y se redondean al entero más cercano.

Dentro de los ECA, el rigor varía: Dai et al. (2025) emplearon asignación aleatoria con evaluadores ciegos y seguimiento a dieciséis semanas, el diseño más completo del corpus; Kim y Lee (2025) implementaron doble cegamiento con aleatorización por bloques; Zhao et al. (2024) aplicaron análisis por intención de tratar mediante prueba de permutación; y Medina et al. (2021) fueron el único estudio con biomarcador neurológico (MEG) como variable dependiente. La heterogeneidad de instrumentos —SNAP-IV en tres estudios (Fang et al., 2025; Zhao et al., 2024; Julrode et al., 2025), FAIR en dos (Ji et al., 2023; Kim y Lee, 2025), BRIEF en dos (Wong et al., 2024; Zhao et al., 2024)— es consistente con la diversidad de condiciones y variables abordadas, pero también dificulta la comparabilidad directa entre estudios, razón adicional por la que esta síntesis se mantuvo temática y no metaanalítica (Braun y Clarke, 2006).

La duración de las intervenciones osciló entre una sesión única de veinte minutos (Miranda et al., 2025) y doce semanas (Medina et al., 2021), con una mediana de cuatro semanas; únicamente Dai et al. (2025) incluyeron seguimiento post-intervención, lo que lo convierte en el único estudio del corpus capaz de evaluar el mantenimiento de los efectos en el tiempo. Esta limitación transversal se cruza con un segundo patrón metodológico relevante: la mayoría de los ECA de mayor calidad se ejecutaron en contextos clínicos —clínicas ambulatorias, hospitales, laboratorios

de investigación— y no en aulas de educación primaria real (Zhao et al., 2024; Medina et al., 2021; Kim y Lee, 2025). Las condiciones de supervisión especializada, disponibilidad tecnológica y control ambiental de un entorno clínico difícilmente se replican en aulas heterogéneas atendidas por docentes generalistas, que es precisamente el escenario que esta tesis busca informar (Cook, 2024; Ríos Quiñónez et al., 2024). La solidez interna del corpus, en otras palabras, no garantiza por sí sola su transferibilidad ecológica.

Pregunta 5. Vacíos investigativos y tendencias emergentes

El análisis inductivo de las secciones de limitaciones y discusión de los 17 estudios permitió identificar ocho vacíos y dos tendencias emergentes (véase Tabla 6).

Tabla 6

Vacíos investigativos y tendencias emergentes identificados en el corpus (PE5)

Vacío / tendencia	Descripción	Estudios
Muestras pequeñas sin potencia para subgrupos	N=9 a 30 en la mayoría; imposibilita análisis por subtipo diagnóstico	Miranda et al. (2025); Kim et al. (2024); Gallardo Vergara y Monserrat (2023); Medina et al. (2021)
Ausencia de seguimiento longitudinal	Mejoras medidas solo al finalizar la intervención (4–12 sem.)	Arsa et al. (2025); Fang et al. (2025); Julrode et al. (2025); Wong et al. (2024)
Sesgo de contexto clínico vs. escolar	La mayoría de ECA se ejecutan en clínicas, no en aulas reales	Zhao et al. (2024); Medina et al. (2021); Kim y Lee (2025)
Concentración geográfica en Asia Oriental	China, Corea del Sur y Hong Kong dominan el corpus; escasa evidencia latinoamericana	Dai et al. (2025); Ji et al. (2023); Kim y Lee (2025); Zhao et al. (2024); Wong et al. (2024)
Limitaciones ergonómicas de la VR en infancia	Visores no adaptados a menores de 8 años con TEA	Julrode et al. (2025)
El diseño visual no mejora el rendimiento terapéutico	Los elementos estéticos no correlacionan con resultados en TDAH	Kim et al. (2024)
Falta de comparación con tratamiento farmacológico	Los ECA no incluyen grupo de solo medicación como referencia estándar	Dai et al. (2025); Zhao et al. (2024); Ji et al. (2023)
Ausencia de evaluación funcional de la conducta (FBA)	El diagnóstico se usa como criterio de muestra sin documentar la función de la conducta retante	Vacío transversal al corpus completo (N=17)

Vacío / tendencia	Descripción	Estudios
VR como tendencia emergente para TEA y TDAH	Resultados prometedores; campo en expansión que requiere ECA con mayor N	Fang et al. (2025); Julrode et al. (2025); Wong et al. (2024)

Nota. Los vacíos se identificaron inductivamente a partir de las secciones de limitaciones y discusión de los 17 estudios. VR = Realidad Virtual; MEG = Magnetoencefalografía; ECA = Ensayo Controlado Aleatorizado.

El vacío más frecuente es la insuficiencia muestral para análisis de subgrupos: Miranda et al. (2025) reconocen explícitamente que su $N = 9$ limita la generalización; Kim et al. (2024) trabajan con $N = 16$; Gallardo Vergara y Monserrat (2023) con $N = 30$. Son muestras suficientes para detectar efectos grandes, pero no para estratificar por subtipo diagnóstico, sexo o severidad. La ausencia de seguimiento longitudinal es el segundo vacío más crítico: de los 17 estudios, solo Dai et al. (2025) incluyen evaluación post-intervención. Y la concentración geográfica en Asia Oriental —siete de los diecisiete estudios— limita la generalización a contextos con infraestructuras educativas, sistemas diagnósticos e idiomas distintos; Miranda et al. (2025), con sede en Brasil, es la única voz latinoamericana del corpus, confirmando en los datos primarios lo que la Introducción planteaba como carencia de síntesis en español (Garwood, 2023; Ríos Quiñónez et al., 2024).

El diagnóstico clínico no documenta la conducta retante: la brecha entre categoría diagnóstica y función conductual

El vacío metodológico más crítico de esta revisión, y el que tiene mayor implicación práctica, es transversal a los 17 estudios: ninguno distingue entre el diagnóstico clínico del participante y la función específica de la conducta retante o disruptiva que ese estudiante manifiesta en el aula. La distinción no es semántica; es la diferencia entre saber que un niño tiene TDAH y saber por qué arroja objetos cuando se le pide cambiar de actividad. La evidencia epidemiológica sobre agresión física en poblaciones neurodivergentes documenta tasas de entre 20% y 28% en estudios con muestras amplias, con la reactividad emocional -más que la severidad diagnóstica- como predictor más robusto de la agresión frecuente; el diagnóstico solo, sin documentación de la función conductual, no basta para predecir ni intervenir eficazmente sobre estas conductas.

El modelo Antecedente-Conducta-Consecuencia (ABC), que fundamenta la Evaluación Funcional de la Conducta (FBA), es precisamente el instrumento diseñado para documentar esta

distinción: identifica qué ocurre inmediatamente antes de la conducta, cómo se manifiesta de forma observable y qué consecuencias la mantienen: función de escape de tarea, búsqueda de atención o regulación sensorial, entre otras. La FBA es, además, la herramienta exigida por la Ley IDEA para todo estudiante con un Programa Educativo Individualizado cuya conducta interfiere con su propio aprendizaje o el de sus compañeros, y su ausencia sistemática en el corpus tiene una consecuencia directa sobre la interpretabilidad de los hallazgos: una intervención gamificada que reduce conductas disruptivas con función de escape opera por un mecanismo completamente distinto al de la misma intervención reduciendo conductas con función de búsqueda de atención o de regulación sensorial, y los 17 estudios de esta revisión no permiten distinguir entre ambos escenarios. La implicación para la investigación futura es directa: los estudios sobre gamificación y gestión conductual deberían incorporar la función predominante de la conducta objetivo, identificada mediante FBA previo, como variable de caracterización muestral. Esto permitiría avanzar de la pregunta de si la gamificación funciona hacia la pregunta metodológicamente más precisa de cómo, para quién y bajo qué condición antecedente funciona mejor.

Conclusiones

Esta revisión permite afirmar, que la gamificación no es una moda pedagógica sino un mecanismo de intervención con sustento empírico convergente: la coincidencia entre el reporte conductual, el correlato neurofuncional y la fundamentación teórica -operante, motivacional y neuroeducativa- indica que el campo ha superado la fase de validación básica y se encuentra ahora en una fase de refinamiento, en la que la pregunta relevante ya no es si la estrategia produce cambio conductual, sino qué configuración de mecánicas, para qué perfil de estudiante y bajo qué condición de implementación produce el efecto de mayor magnitud y mayor duración. Esta madurez, sin embargo, es desigual: es sólida en el plano de la eficacia demostrada bajo condiciones controladas y todavía incipiente en el plano de la efectividad bajo las condiciones reales de un aula inclusiva sostenida por un docente generalista sin apoyo especializado continuo.

Esa desigualdad marca, en última instancia, el límite real de lo que esta evidencia puede ofrecer a la práctica educativa: una base sólida para justificar la adopción de la gamificación como principio de diseño, pero no todavía una guía suficientemente fina para prescribir qué intervención usar con qué estudiante. Mientras la investigación siga documentando el diagnóstico del estudiante sin documentar la función de su conducta, y siga produciéndose mayoritariamente en contextos clínicos y geografías ajenas a la realidad escolar latinoamericana, la traslación de estos hallazgos

seguirá dependiendo del juicio profesional del docente más que de una prescripción basada en evidencia. Cerrar esa distancia -entre saber que la gamificación funciona y saber cómo hacerla funcionar en el aula que se tiene, no en la que se estudió- es, por tanto, el verdadero horizonte de esta línea de investigación para el próximo quinquenio.

Referencias

- Aldeman, C. (2024). Where are all the special educators? Schools employ more special education teachers than ever. So why is there a shortage? *Education Next*, 24(4), 38–43. <https://www.educationnext.org/where-are-all-the-special-educators-teacher-shortage/>
- Arsa, R., Popuech, R., Thienmanee, T., Chaiyo, S., Jumneansuk, A., Dechboon, P., Pudpong, T., & Pansathin, A. (2025). Effect of board games on the social skills development of at-risk children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in upper elementary schools in Thailand. *Journal of Health Science and Medical Research*, 44(1), Artículo e20251206. <https://doi.org/10.31584/jhsmr.20251206>
- Barkley, R. A. (Ed.). (2015). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (4.^a ed.). Guilford Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years: Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 sites, United States, 2020. *MMWR Surveillance Summaries*, 72(2), 1–14. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7202a1>
- Coelho, F., & Abreu, A. M. (2025). Systemic Gamification Theory (SGT): A holistic model for inclusive gamified digital learning. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9, Artículo 70. <https://doi.org/10.3390/mti9070070>
- Cook, A. (2024). Conceptualisations of neurodiversity and barriers to inclusive pedagogy in schools: A perspective article. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 24(2), 178–187. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12656>
- Dai, J., Wufue, A., & Zhang, H. (2025). Effectiveness of a gamified educational application on attention and academic performance in children with ADHD: An 8-week randomized controlled trial. *Frontiers in Education*, 10, Artículo 1668260. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1668260>

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Fang, H., Fang, C., Che, Y., Peng, X., Zhang, X., & Lin, D. (2025). Reward feedback mechanism in virtual reality serious games in interventions for children with attention deficits: Pre- and posttest experimental control group study. *JMIR Serious Games*, 13, Artículo e67338. <https://doi.org/10.2196/67338>
- Gallardo Vergara, R., y Monserrat Gallardo, M. (2023). Serious Games para mejorar la atención en niños y niñas con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH): un estudio piloto. *Acta Colombiana de Psicología*, 26(2), 33–49. <https://doi.org/10.14718/ACP.2023.26.2.4>
- Garwood, J. D. (2023). Special educator burnout and fidelity in implementing behavior support plans: A call to action. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 31(1), 3–13. <https://doi.org/10.1177/10634266221099242>
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2017). *An introduction to systematic reviews* (2.^a ed.). SAGE Publications.
- Honorato, N., Soltiyeva, A., Oliveira, W., Delabrida, S. E., Hamari, J., & Alimanova, M. (2024). Gameful strategies in the education of autistic children: A systematic literature review, scientometric analysis, and future research roadmap. *Smart Learning Environments*, 11(1), Artículo 25. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00309-6>
- Julrode, P., Worragin, P., Ariya, P., Puritat, K., & Intawong, K. (2025). Designing gamified virtual reality intervention based on experiential learning to enhance social reciprocity in children with autism spectrum disorder. *Education Sciences*, 15(9), Artículo 1104. <https://doi.org/10.3390/educsci15091104>
- Kim, S. C., Lee, H., Lee, H. S., Kim, G., & Song, J. H. (2022). Adjuvant Therapy for Attention in Children with ADHD Using Game-Type Digital Therapy. *International journal of environmental research and public health*, 19(22), 14982. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214982>

- Kim, S. C. (2025). Verification of the effectiveness of a token economy method through digital intervention content for children with ADHD. *Bioengineering*, 12(10), Artículo 1035. <https://doi.org/10.3390/bioengineering12101035>
- Kim, S.-C., & Lee, H. (2025). An Analysis of the Impact of Digital Therapeutic Interventions on Attention and Working Memory in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial. *Applied Sciences*, 15(2), 788. <https://doi.org/10.3390/app15020788>
- Latorre, N., & Hidalgo, B. (2025). La gamificación como estrategia didáctica en estudiantes de educación básica: Revisión sistemática de la literatura. *Revista Boletín REDIPE*, 14(1), 116–154. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/2204>
- Lin, J., & Chang, W.-R. (2025). Effectiveness of serious games as digital therapeutics for enhancing the abilities of children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Systematic literature review. *JMIR Serious Games*, 13, Artículo e60937. <https://doi.org/10.2196/60937>
- Löytömäki, J., Ohtonen, P., Laakso, M.-L., & Huttunen, K. (2024). Serious game the Emotion Detectives helps to improve social–emotional skills of children with neurodevelopmental disorders. *British Journal of Educational Technology*, 55, 1126–1144. <https://doi.org/10.1111/bjet.13420>
- Lussier-Desrochers, D., Masse, L., Simonato, I., Lachapelle, Y., Godin-Tremblay, V., & Lemieux, A. (2023). Evaluation of the effect of a serious game on the performance of daily routines by autistic and ADHD children. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s41252-023-00319-4>
- Medina, R., et al. (2021). Electrophysiological brain changes associated with cognitive improvement in a pediatric ADHD digital AI-driven intervention. *Journal of Medical Internet Research*, 23(7), Artículo e25466. <https://doi.org/10.2196/25466>
- Melnyk, B. M., & Fineout-Overholt, E. (2018). *Evidence-based practice in nursing & healthcare: A guide to best practice* (4.^a ed.). Wolters Kluwer.
- Munn, Z., Barker, T. H., Moola, S., Tufanaru, C., Stern, C., McArthur, A., Stephenson, M., & Aromataris, E. (2020). Methodological quality of case series studies: An introduction to the JBI critical appraisal tool. *JBI Evidence Synthesis*, 18(10), 2127–2133. <https://doi.org/10.11124/JBIES-20-00102>

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *Education at a glance 2024: OECD indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c00cad36-en>
- Organización de las Naciones Unidas. (2006). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://www.refworld.org/es/leg/instcons/agonu/2006/131873>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, Artículo n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Quezada-Zapata, R., Mora-Vera, J., & Erazo-Álvarez, J. C. (2024). La gamificación como estrategia de aprendizaje de ciencias naturales en los estudiantes de octavo año de educación básica. *MQRInvestigar*, 8(1), 1–18.
- Ríos Quiñones, M. B., Sánchez Caicedo, A. M., & Castillo Solano, M. Y. (2024). Modelos de educación inclusiva para estudiantes neurodivergentes. *Revista InveCom*, 5(3), 1–6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14484896>
- Sagredo-Lillo, E., Salamanca-Garay, I., & Sagredo-Concha, A. (2024). Inclusión desde la comprensión de la neurodiversidad, mediada por la gestión en establecimientos educacionales. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–19. <https://epsir.net/index.php/epsir/article/download/865/538/5775>
- Sulkes, S. B. (2024, abril). *Trastorno de déficit de atención/hiperactividad (TDAH)*. Manual MSD versión para público general. <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/salud-infantil/trastornos-del-aprendizaje-y-del-desarrollo/trastorno-de-déficit-de-atención-hiperactividad-tdah>
- Sun, F., Fang, Y., Ho, Y. F., Chow, G. C. C., Yang, Y., Huang, K., Yu, C. C. W., Liu, D., Wong, S. H. S., Siu, P. M. F., & Cooper, S. B. (2024). Effectiveness of a game-based high-intensity interval training on executive function and other health indicators of children with ADHD: A three-arm partially blinded randomized controlled trial. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 22(4), 408–416. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2024.09.001>

- Tack, L., Vansteenkiste, S., Van der Linden, J., Van Den Berghe, W., Baes, N., & Van Hecke, W. (2024). Efficacy of gamified digital mental health interventions for pediatric mental health conditions: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 7(9), Artículo e2432060. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.32060>
- UNESCO. (2026). 2026 global education monitoring report. UNESCO. <https://www.unesco.org/reports/gem-report/en/2026>
- Wong, K. P., Zhang, B., Lai, C. Y. Y., Xie, Y. J., Li, Y., Li, C., & Qin, J. (2024). Empowering social growth through virtual reality-based intervention for children with attention-deficit/hyperactivity disorder: 3-arm randomized controlled trial. *JMIR Serious Games*, 12, Artículo e58963. <https://doi.org/10.2196/58963>
- Zeng, J., Xia, Q., Yau, J. K. L., & Liang, J. (2024). Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from the year 2008 to 2023. *British Journal of Educational Technology*, 55(5), 1998–2017. <https://doi.org/10.1111/bjet.13471>
- Zhao, L., et al. (2024). A digital cognitive-physical intervention for ADHD (BrainFit): Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 26, Artículo e55569. <https://doi.org/10.2196/55569>