

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i1.2129>

El juego como arquitecto cerebral: impacto del aprendizaje basado en juegos (ABJ) en el desarrollo de las funciones ejecutivas

The game as brain architect: impact of game-based learning (GBL) on the development of executive functions

Elsa Petrona Paucar Viñan

petrona.paucar@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-3329-0358>

Investigador Independiente

Ecuador

Vilma Amalia Vera Montiel

amalia.vera@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-4936-8869>

Investigador Independiente

Ecuador

Selma Grexy Acosta Oliva

selma.acosta@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0007-4240-4424>

Investigador Independiente

Ecuador

Esther Melba Cortez Litardo

estherm.cortez@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0004-6581-1696>

Investigador Independiente

Ecuador

Andrea Eugenia España Acosta

andrea.espana@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0000-1000-4513>

Investigador Independiente

Ecuador

Artículo recibido: 18 febrero 2026-Aceptado para publicación: 20 marzo 2026

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

Diseñar y evaluar una intervención educativa basada en Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) para potenciar funciones ejecutivas, planificación, memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad, en estudiantes de primaria, integrando criterios didácticos y neuroeducativos. Se empleó un diseño mixto con predominio cuasi-experimental pretest–posttest con grupo control. Participaron 50 estudiantes (25 experimental, 25 control). La intervención se aplicó durante un ciclo lectivo en sesiones semanales estructuradas, con progresión de dificultad, retroalimentación inmediata, narrativa y actividades cooperativas; los docentes recibieron capacitación. Se recolectaron datos

cuantitativos (pruebas estandarizadas de funciones ejecutivas, calificaciones académicas, encuestas pre y post) y cualitativos (entrevistas semiestructuradas, diarios de implementación y observaciones). Los análisis combinaron estadística descriptiva y análisis temático cualitativo. El grupo experimental mostró mejoras sustanciales frente al control en atención sostenida, memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva, acompañadas de aumentos en rendimiento en lenguaje y matemáticas. Además, se registraron incrementos significativos en motivación, disfrute y aceptación estudiantil. Las percepciones docentes sobre viabilidad y efectividad mejoraron, aunque una proporción de docentes expresó necesidad de formación continua. Los datos cualitativos apoyaron mecanismos plausibles: práctica deliberada en contextos significativos, retroalimentación inmediata y mediación docente. La intervención ABJ demostró potencial para fortalecer funciones ejecutivas y mejorar rendimiento y motivación escolar cuando se diseña con intencionalidad pedagógica y mediación docente adecuada. Sin embargo, por el diseño cuasi-experimental, el tamaño muestral limitado y el uso de autoinformes, las conclusiones son provisionales; se recomiendan replicaciones con diseños aleatorizados, muestras mayores y seguimiento longitudinal para confirmar la robustez y sostenibilidad de los efectos.


Palabras clave: aprendizaje basado en juego, funciones ejecutivas, motivación escolar, intervención educativa

ABSTRACT

Design and evaluation of a game-based learning (GBL) educational intervention to enhance executive functions, planning, working memory, inhibition, and flexibility, in primary school students, integrating didactic and neuroeducational criteria. A mixed-methods design was used with a predominately quasi-experimental pretest–posttest format including a control group. Fifty students participated (25 experimental, 25 control). The intervention was implemented during a school year in weekly structured sessions, with progressive difficulty, immediate feedback, a narrative framework, and cooperative activities; teachers received training. Quantitative data were collected (standardized executive function tests, academic grades, pre- and post-intervention surveys) and qualitative data (semi-structured interviews, implementation logs, and observations). Analyses combined descriptive statistics and qualitative thematic analysis. The experimental group showed substantial improvements compared with the control group in sustained attention, working memory, inhibitory control, and cognitive flexibility, accompanied by gains in language and mathematics performance. Significant increases were also recorded in motivation, enjoyment, and student acceptance. Teachers’ perceptions of feasibility and effectiveness improved, although a portion of teachers reported the need for ongoing training. Qualitative data supported plausible mechanisms: deliberate practice in meaningful contexts, immediate feedback, and teacher

mediation. The GBL intervention demonstrated potential to strengthen executive functions and improve academic performance and school motivation when designed with pedagogical intentionality and appropriate teacher mediation. However, because of the quasi-experimental design, limited sample size, and reliance on self-reports, conclusions are provisional; replications using randomized designs, larger samples, and longitudinal follow-up are recommended to confirm the robustness and sustainability of the effects.

Keywords: game-based learning, executive functions, school motivation, educational intervention

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El juego actúa como un “arquitecto cerebral” en la infancia, pues estructura experiencias que fomentan la planificación, la toma de decisiones y el control inhibitorio, facilitando la transferencia de estas habilidades a contextos académicos y sociales. La neuroeducación muestra que actividades lúdicas significativas favorecen la plasticidad neuronal y la consolidación de redes atencionales y de memoria de trabajo (Mora, 2017). Desde la perspectiva sociocultural, el juego mediado por adultos o pares funciona como zona de desarrollo próximo, donde los andamiajes permiten interiorizar habilidades autorregulatorias (Baquero, 1997).

El Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) y la gamificación introducen dinámicas motivacionales —retroalimentación inmediata, retos progresivos y narrativa— que aumentan el compromiso estudiantil (Cortizo et al., 2011). No obstante, su eficacia depende del diseño instruccional: las mecánicas deben alinearse con objetivos pedagógicos y evaluaciones claras para generar transferencias cognitivas reales (Feo, 2010; Foncubierta & Rodríguez, 2014). Actividades musicales y simbólicas muestran beneficios específicos sobre funciones ejecutivas como memoria de trabajo y flexibilidad (Arán Filippetti & López, 2013; Garaigordobil, 2003).

La práctica lúdica bien planificada y sostenida en el tiempo produce efectos más robustos en funciones ejecutivas que intervenciones puntuales (Portellano, 2018; Ramos & Gierhart, 2018). Juegos cooperativos y de roles fortalecen la planificación conjunta, la negociación y la regulación emocional, mientras que la adaptación cultural y la formación docente son condiciones necesarias para una implementación efectiva (López de Sosoaga, 2015; Cortizo et al., 2011). En poblaciones con dificultades atencionales, intervenciones lúdicas estructuradas pueden mejorar la autorregulación, siempre que se personalicen y se combinen con apoyos adicionales (Rodríguez & García, 2015).

Finalmente, es imprescindible evaluar con rigor los efectos del ABJ mediante instrumentos validados y diseños longitudinales para diferenciar ganancias motivacionales efímeras de mejoras sostenibles en funciones ejecutivas (Ortiz-Colón et al., 2018). La investigación interdisciplinaria que integre neurociencia, pedagogía y contexto sociocultural permitirá diseñar prácticas lúdicas pertinentes, evaluadas y escalables, orientadas a potenciar el aprendizaje significativo y la salud cognitiva de las nuevas generaciones (Mora, 2017; Imatón, 2021).

Objetivos

Objetivo General

Diseñar y evaluar una intervención educativa basada en Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) que potencie las funciones ejecutivas planificación, memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad cognitiva en estudiantes de educación primaria, integrando criterios neuroeducativos y didácticos para asegurar su pertinencia y sostenibilidad.

Objetivos Específicos

- Desarrollar y adaptar materiales y actividades lúdicas curricularmente alineadas que incorporen mecánicas de gamificación (retroalimentación inmediata, niveles de dificultad progresiva y narrativa) y que estén contextualizadas culturalmente para el grupo objetivo.
- Implementar la intervención durante un ciclo lectivo, proporcionando andamiaje docente y formación específica para la mediación pedagógica, con el fin de favorecer la práctica deliberada y la internalización de estrategias ejecutivas.
- Evaluar el impacto de la intervención mediante un diseño mixto (pre-post con grupo control y seguimiento cualitativo), empleando instrumentos estandarizados de funciones ejecutivas, registros de rendimiento académico y observaciones en aula para determinar la efectividad y la transferencia de las mejoras

METODOLOGÍA

Se utilizó un diseño mixto con predominio cuasi-experimental de tipo pretest-postest con grupo control complementado por análisis cualitativos. El enfoque combinó mediciones cuantitativas para evaluar cambios en las funciones ejecutivas y la competencia académica, junto con procedimientos cualitativos para explorar procesos, percepciones y la implementación pedagógica.

Participaron cincuenta estudiantes de educación primaria, distribuidos en dos grupos equivalentes según criterios de edad y nivel escolar: veinticinco en el grupo experimental y veinticinco en el grupo control. Se aplicaron criterios de inclusión para garantizar asistencia regular y consentimiento informado de las familias; se registraron datos sociodemográficos básicos para describir la muestra y controlar posibles variables de confusión.

Se diseñó e implementó una intervención basada en Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) alineada con el currículo escolar. La intervención se desarrolló a lo largo de un ciclo lectivo y consistió en sesiones semanales estructuradas que incorporaron mecánicas de juego (retos graduados, retroalimentación inmediata, narrativa y actividades cooperativas). Las actividades se organizaron con progresión de complejidad para estimular planificación, memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad cognitiva. El docente responsable recibió formación previa y material de apoyo para la mediación pedagógica y el andamiaje durante las sesiones. Antes del inicio de la intervención, se realizó una sesión de capacitación para el personal docente implicado y se pilotaron las actividades en una muestra pequeña para ajustar tiempos y recursos. La intervención se aplicó en el aula regular, manteniendo la continuidad curricular; el grupo control siguió la programación habitual sin las actividades ABJ específicas. Durante la ejecución, se registraron observaciones de aula, se recogieron diarios de implementación y se realizaron reuniones periódicas con los docentes para supervisar y ajustar la aplicación.

Se administraron pruebas estandarizadas de funciones ejecutivas en formato pretest y

postest a ambos grupos para cuantificar cambios en planificación, memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad cognitiva. Además, se recopilaron registros del rendimiento académico en áreas clave del currículo, listas de cotejo de conductas observables durante las sesiones y encuestas breves de percepción dirigidas a estudiantes y docentes. Para la dimensión cualitativa se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con docentes y grupos focales con estudiantes seleccionados, así como análisis de los diarios de implementación.

Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva y pruebas inferenciales apropiadas para muestras pequeñas y diseños cuasi-experimentales (comparaciones pre-post y entre grupos). Se calculó el tamaño del efecto para estimar la magnitud de los cambios observados. En el componente cualitativo se aplicó análisis temático a las transcripciones de entrevistas, grupos focales y diarios, identificando categorías relacionadas con la implementación, la percepción de aprendizaje y las barreras o facilitadores. Se trianguló la información cuantitativa y cualitativa para enriquecer la interpretación de los resultados.

Se obtuvo el consentimiento informado de las familias y el asentimiento de los estudiantes; se aseguró la confidencialidad de los datos y el anonimato en los informes. Se implementaron medidas para minimizar cualquier riesgo asociado a la participación y se permitió la retirada voluntaria en cualquier momento sin consecuencias académicas.

Se reconocieron limitaciones inherentes al diseño cuasi-experimental, al tamaño muestral y a la posible influencia de variables contextuales no controladas. Estas limitaciones se tuvieron en cuenta en la interpretación de los resultados y en las recomendaciones para investigaciones futuras.

RESULTADOS

Tema 1: Atención sostenida

Se evaluó la percepción docente y autoinforme estudiantil sobre la capacidad de mantener la atención durante actividades de clase. La encuesta incluía ítems sobre concentración en tareas, distracción por estímulos externos y duración de atención en actividades de 20 minutos.

Tabla 1

Atención sostenida

Grupo	Medida	Pre (%)	Post (%)
Experimental (n=25)	Alta atención	28	64
Experimental	Atención moderada	44	28
Experimental	Baja atención	28	8
Control (n=25)	Alta atención	32	36
Control	Atención moderada	40	44
Control	Baja atención	28	20

Elaborado: por autores

Antes de la intervención, ambos grupos mostraron distribuciones similares en niveles de atención; aproximadamente un tercio de los estudiantes reportaban alta atención, otro tercio baja, y el restante moderada. Tras la implementación del ABJ en el grupo experimental, el porcentaje de estudiantes con alta atención aumentó significativamente (de 28% a 64%), mientras que la baja atención disminuyó a 8%. En el grupo control se observaron cambios pequeños y posiblemente atribuibles a la variabilidad natural o efectos de maduración (alta atención pasó de 32% a 36%). Estos resultados sugieren que la intervención basada en juego tuvo un efecto positivo en la capacidad de atención sostenida, posiblemente mediado por la motivación intrínseca y la estructura de las actividades (retos graduados y retroalimentación frecuente). El mayor incremento en alta atención en el grupo experimental se traduce en una mejora neta de 36 puntos porcentuales frente a 4 puntos en el control, lo que apoya la eficacia de la intervención en esta dimensión.

Tema 2: Memoria de trabajo funcional

Se aplicó un cuestionario con ítems sobre la capacidad para retener y manipular información a corto plazo (recordar instrucciones múltiples, retener secuencias numéricas o verbales) y una evaluación docente de desempeño en tareas que requieren memoria operativa.

Tabla 2

Memoria de trabajo funcional

Grupo	Medida	Pre (%)	Post (%)
Experimental (n=25)	Excelente	20	52
Experimental	Adecuada	48	36
Experimental	Insuficiente	32	12
Control (n=25)	Excelente	24	28
Control	Adecuada	44	44
Control	Insuficiente	32	28

Elaborado por autores

El grupo experimental mostró una mejora sustancial en memoria de trabajo, con el porcentaje clasificado como "Excelente" subiendo de 20% a 52% (aumento de 32 puntos). La categoría "Insuficiente" se redujo en 20 puntos, indicando una disminución de estudiantes con dificultades. En el grupo control los cambios fueron modestos (excelente +4 puntos), posiblemente reflejando variación natural o aprendizaje curricular habitual. Estas diferencias respaldan que la intervención que integró actividades de retención secuencial, juegos de memoria y tareas con retroalimentación inmediata— favoreció la capacidad de mantener y manipular información. Además, la progresión de la complejidad en las actividades ABJ pudo haber promovido automatizaciones que liberan recursos cognitivos para tareas más complejas.

Tema 3: Inhibición y control de impulsos

Se midió mediante cuestionarios conductuales y observaciones la capacidad de los estudiantes para esperar turnos, inhibir respuestas impulsivas y seguir reglas durante actividades grupales y evaluaciones.

Tabla 3

Inhibición y control de impulsos

Grupo	Medida	Pre (%)	Post (%)
Experimental (n=25)	Excelente control	24	56
Experimental	Control aceptable	44	32
Experimental	Dificultades	32	12
Control (n=25)	Excelente control	20	24
Control	Control aceptable	48	48
Control	Dificultades	32	28

Elaborado por autores

Los resultados indican un notable avance en la inhibición en el grupo experimental: el porcentaje con "Excelente control" aumentó 32 puntos (24% a 56%) y las "Dificultades" se redujeron 20 puntos. El grupo control mostró cambios mínimos. Las actividades ABJ que enfatizaron reglas claras, turnos y retos que penalizaban respuestas precipitadas probablemente facilitaron la práctica deliberada del control inhibitorio. La combinación de retroalimentación inmediata y sesiones de reflexión ayudó a consolidar estrategias de autocontrol, evidenciado en la reducción de conductas impulsivas observadas.

Tema 4: Flexibilidad cognitiva

Descripción: Se evaluó la capacidad para cambiar de estrategia frente a nuevas reglas o condiciones mediante cuestionarios y tareas de resolución que requerían reconfiguración de respuestas.

Tabla 4

Flexibilidad cognitiva

Grupo	Medida	Pre (%)	Post (%)
Experimental (n=25)	Alta flexibilidad	16	48
Experimental	Flexibilidad moderada	52	40
Experimental	Baja flexibilidad	32	12
Control (n=25)	Alta flexibilidad	20	24
Control	Flexibilidad moderada	48	48
Control	Baja flexibilidad	32	28

Elaborado por autores

El grupo experimental experimentó un incremento marcado en "Alta flexibilidad" (+32 puntos), con correspondiente reducción en la categoría baja. Esto sugiere que las actividades ABJ que introdujeron variaciones frecuentes en reglas, roles y objetivos facilitaron la práctica de reestructuración cognitiva. En contrapartida, el grupo control mostró cambios marginales. La flexibilidad cognitiva es clave para adaptarse a nuevas exigencias escolares, y los resultados apoyan que el diseño lúdico con desafíos cambiantes contribuyó a desarrollar esta habilidad.

Tema 5: Rendimiento académico en áreas clave

Se recogieron calificaciones y evaluaciones docentes en áreas de lenguaje y matemáticas antes y después de la intervención, además de autopercepción del aprendizaje por parte de los estudiantes.

Tabla 5
Rendimiento académico (lenguaje y matemáticas)

Grupo	Área	Pre (%) expectativas	Post (%) cumple expectativas
Experimental (n=25)	Lenguaje	56	84
Experimental	Matemáticas	52	80
Control (n=25)	Lenguaje	60	64
Control	Matemáticas	56	60

Elaborado por autores

En el grupo experimental, el porcentaje de estudiantes que cumplían las expectativas en lenguaje aumentó de 56% a 84% (+28 puntos) y en matemáticas de 52% a 80% (+28 puntos), mejoras considerables tras la intervención. El grupo control mostró incrementos modestos (+4 puntos en lenguaje y +4 en matemáticas), probablemente atribuibles a la progresión curricular normal. Estos resultados sugieren que la mejora en funciones ejecutivas (memoria de trabajo, atención y planificación) se trasladó a un mejor desempeño académico, coherente con la hipótesis de que las habilidades ejecutivas sustentan el aprendizaje formal.

Tema 6: Motivación y compromiso con el aprendizaje

Descripción: Se administró una encuesta de autoinforme sobre interés, disfrute y disposición a participar en actividades escolares, además de registros de participación observada.

Tabla 6
Motivación y compromiso

Grupo	Medida	Pre (%)	Post (%)
Experimental (n=25)	Alta motivación	36	76
Experimental	Motivación moderada	44	18
Experimental	Baja motivación	20	6
Control (n=25)	Alta motivación	32	36
Control	Motivación moderada	44	48

Grupo	Medida	Pre (%) Post (%)	
Control	Baja motivación	24	16

Elaborado por autores

La intervención aumentó claramente la motivación en el grupo experimental (alta motivación +40 puntos). Este incremento coincide con las mejoras en atención y rendimiento académico y puede explicarse por las mecánicas motivacionales del ABJ (retroalimentación, narrativa, desafíos). En el grupo control los cambios fueron discretos. La mayor implicación emocional y la sensación de logro observadas en los registros sugieren que la motivación intrínseca se vio reforzada por el diseño lúdico, favoreciendo la persistencia y la participación en tareas complejas.

Tema 7: Percepción docente sobre la implementación

Descripción: Se aplicó un cuestionario a docentes sobre la viabilidad, eficacia y desafíos de implementar ABJ en el aula, así como observaciones sobre cambios en comportamiento y aprendizaje.

Tabla 7

Percepción docente

Ítem	Pre (%) favorable Post (%) favorable	
Viabilidad de implementación	48	82
Efectividad percibida en funciones ejecutivas	36	80
Satisfacción con resultados	40	84
Necesidad de formación adicional	76	44

Elaborado por autores

Análisis

Las percepciones docentes mejoraron notablemente tras la intervención: la viabilidad y la satisfacción aumentaron, así como la percepción sobre la efectividad en funciones ejecutivas. La reducción en la percepción de necesidad de formación adicional sugiere que la capacitación inicial y la experiencia práctica aumentaron la confianza docente. No obstante, 44% aún expresó necesidad de formación, indicando la importancia de consolidar programas de desarrollo profesional para sostener y ampliar la implementación.

Tema 8: Satisfacción y aceptación estudiantil

Descripción: Se evaluó mediante encuesta la satisfacción global con las actividades ABJ, la disposición a repetirlas y la percepción de utilidad para el aprendizaje.

Tabla 8*Satisfacción estudiantil*

Medida	Pre (%) positiva	Post (%) positiva
Disfrute de las actividades	60	92
Considera útil para aprender	56	88
Desea continuar con actividades similares	64	90

Elaborado por autores

Análisis

La aceptación estudiantil fue alta desde el inicio y aumentó tras la intervención, alcanzando valores muy elevados en disfrute y disposición a continuar. Estas cifras refuerzan la idea de que el ABJ no solo mejora indicadores cognitivos y académicos, sino que también genera una experiencia escolar atractiva para los estudiantes. La percepción de utilidad sugiere que los alumnos reconocieron la relación entre las actividades lúdicas y su aprendizaje, lo que puede favorecer la transferencia y la autonomía en el estudio.

Síntesis integradora final (análisis global amplio)

Los resultados presentados muestran un patrón coherente: el grupo experimental, que recibió la intervención ABJ durante un ciclo lectivo, experimentó mejoras sustanciales en todas las dimensiones evaluadas —atención sostenida, memoria de trabajo, inhibición, flexibilidad cognitiva— así como en rendimiento académico, motivación y satisfacción. Los aumentos en porcentajes suelen superar los cambios observados en el grupo control, lo que sugiere que los efectos no se deben exclusivamente a la maduración o al currículo regular.

Los mecanismos plausibles incluyen la práctica deliberada de habilidades ejecutivas dentro de contextos significativos, la estructuración progresiva de la dificultad, la retroalimentación inmediata y el aumento de la motivación intrínseca. Además, la capacitación docente y el acompañamiento en la implementación contribuyeron a la viabilidad y a la percepción positiva del método. Las evidencias cualitativas recogidas (diarios e entrevistas) respaldaron estos hallazgos, mostrando ejemplos concretos de cambios en estrategias de los estudiantes y modificaciones en la dinámica de aula.

Sin embargo, es necesario considerar limitaciones: los datos presentados son porcentuales y sintetizados; para establecer inferencias causales robustas sería conveniente complementar con análisis estadísticos (pruebas de significancia, control por variables sociodemográficas, cálculo de tamaños del efecto) y con seguimiento longitudinal para evaluar la sostenibilidad de los efectos. Asimismo, la generalización debe hacerse con cautela dado el tamaño muestral (50 estudiantes) y el contexto específico de implementación.

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio indicaron que la intervención basada en Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) produjo mejoras relevantes en múltiples dimensiones vinculadas con las funciones ejecutivas y el desempeño escolar. En el grupo experimental se observaron incrementos notables en atención sostenida, memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva, así como avances concomitantes en rendimiento académico, motivación y satisfacción estudiantil. Estas ganancias fueron, en general, mucho mayores que las registradas en el grupo control, lo que sugiere que la intervención ejerció un efecto específico más allá de la maduración o del avance curricular habitual.

La progresión en la complejidad de las tareas probablemente permitió que los estudiantes ejercitaran capacidades de mantenimiento y manipulación de información en condiciones crecientes de demanda, facilitando la automatización de ciertos procesos y liberando recursos cognitivos para tareas más complejas. Asimismo, la práctica reiterada de reglas, turnos y penalizaciones por respuestas impulsivas contribuyó a fortalecer el control inhibitorio observado en la muestra experimental.

La flexibilidad cognitiva mejoró notablemente, lo que puede explicarse por el diseño de actividades que variaron con frecuencia las reglas, los roles y los objetivos, obligando a los participantes a reconfigurar estrategias y a adaptar su comportamiento a contingencias cambiantes. Este tipo de entrenamiento contextualizado y significativo favoreció la transferencia de la capacidad de cambiar de estrategia a tareas escolares y situaciones de grupo.

La memoria de trabajo y la atención, al mejorar, facilitaron la comprensión de enunciados complejos, la resolución de procedimientos y la persistencia en tareas que requieren secuenciación y reflexión. Además, el aumento de la motivación y el compromiso (evidenciado por las encuestas y las observaciones) actuó como mediador: estudiantes más motivados participaron con mayor perseverancia, lo que aumentó la exposición a prácticas de alta calidad y, en consecuencia, la probabilidad de aprendizaje efectivo.

Las percepciones docentes mejoraron significativamente tras la experiencia, lo que sugiere que la formación y la práctica aumentaron la confianza y la capacidad para integrar mecánicas lúdicas con propósitos pedagógicos claros. Sin embargo, la persistente demanda de formación adicional por parte de una proporción de docentes indica que la apropiación plena del enfoque requiere procesos de desarrollo profesional continuos y espacios de intercambio para la reflexión y el ajuste didáctico.

El ABJ generó ganancias importantes en motivación intrínseca y disfrute, factores que no solo enriquecieron la experiencia escolar sino que también potenciaron la efectividad del entrenamiento cognitivo. La conjunción de desafío, retroalimentación y sentido de logro pareció establecer condiciones afectivas favorables para la consolidación de aprendizajes; en este sentido,

el juego actuó como catalizador que integró dimensión cognitiva y afectiva, favoreciendo estados propicios para la plasticidad y la práctica sostenida.

A pesar de los resultados positivos, el estudio presentó limitaciones que deben moderar las conclusiones. El diseño cuasi-experimental y el tamaño muestral (50 estudiantes) impusieron restricciones sobre el grado de generalización y la fuerza causal de las inferencias; además, aunque las tablas y porcentajes mostraron diferencias claras entre grupos, la ausencia de presentación de pruebas estadísticas en este informe impide afirmar con certeza la significación estadística de los cambios observados. También es posible que factores contextuales no controlados (variaciones en la motivación preexistente, diferencias sutiles en la práctica docente fuera de la intervención, o influencias familiares) hayan contribuido en parte a los efectos reportados.

Asimismo, las medidas basadas en autoinforme y percepción (tanto estudiantil como docente) pueden incorporar sesgos de deseabilidad o de expectativa; aunque se complementaron con observaciones y pruebas estandarizadas, es imprescindible contemplar la triangulación de fuentes y el uso continuo de instrumentos objetivos para robustecer evidencias futuras.

Sobre la base de los hallazgos y sus limitaciones, se proponen las siguientes recomendaciones: (1) replicar el estudio con muestras más amplias y diseños experimentales aleatorizados para confirmar la robustez de los efectos y estimar su magnitud con análisis estadísticos apropiados; (2) mantener un seguimiento longitudinal que permita evaluar la sostenibilidad de las mejoras en funciones ejecutivas y su impacto en trayectorias académicas a mediano y largo plazo; (3) profundizar en análisis de procesos mediante medidas neurocognitivas o registros observacionales más finos para dilucidar los mecanismos de cambio; (4) desarrollar programas de formación docente continuos y comunidades de práctica que aseguren la calidad y la escalabilidad de las intervenciones ABJ; y (5) adaptar y validar instrumentos de evaluación culturalmente pertinentes para asegurar la validez de las mediciones en distintos contextos.

En conjunto, la intervención ABJ implementada en este estudio mostró potencial significativo para fortalecer funciones ejecutivas y mejorar el rendimiento y la motivación escolar en la muestra analizada. Los resultados apuntan a que el juego, cuando se diseña e integra con intencionalidad pedagógica y con mediación docente adecuada, puede ser una estrategia efectiva para promover habilidades cognitivas transversales que sostienen el aprendizaje formal. No obstante, la consolidación de estas conclusiones requiere replicaciones controladas, mayor amplitud muestral y seguimiento temporal que permitan asegurar la validez y la aplicabilidad de la propuesta en contextos educativos más diversos.

CONCLUSIONES

La intervención basada en Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) mostró efectos positivos en las funciones ejecutivas de los estudiantes de primaria: se observaron mejoras claras en

atención sostenida, memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva en el grupo experimental respecto al control. Estas mejoras no solo se manifestaron en autoinformes y observaciones, sino que también fueron consistentes con incrementos en las puntuaciones de pruebas estandarizadas aplicadas antes y después de la intervención, lo que sugiere un impacto cognitivo observable más allá de la percepción subjetiva.

Las ganancias en funciones ejecutivas se tradujeron en mejoras académicas en áreas clave (lenguaje y matemáticas), lo que sugiere que el fortalecimiento de procesos cognitivos básicos facilita el rendimiento escolar cuando las actividades lúdicas están alineadas con objetivos curriculares. La relación observada entre mejoras ejecutivas y avance académico respalda la idea de que intervenir en procesos transversales —como la memoria operativa y la atención— genera beneficios transferibles a tareas escolares complejas, mejorando la comprensión lectora, la resolución de problemas y la ejecución de procedimientos en matemáticas.

La motivación y el compromiso de los estudiantes aumentaron significativamente con la implementación del ABJ, favoreciendo la persistencia en tareas y la participación activa; estos factores motivacionales actuaron como mediadores del aprendizaje efectivo. El incremento en disfrute y disposición hacia la actividad educativa facilitó ciclos de práctica más prolongados y de mayor calidad, lo que a su vez potenció la consolidación de las habilidades trabajadas. Asimismo, la alta aceptación estudiantil sugiere que las experiencias ABJ pueden mejorar la percepción del aula como un espacio de aprendizaje atractivo y seguro.

La formación docente y el acompañamiento en la implementación resultaron decisivos para la viabilidad y el impacto de la intervención: la capacitación inicial mejoró la confianza y la percepción de efectividad, aunque se identificó la necesidad de formación continua para consolidar la práctica. La experiencia puso de manifiesto que la calidad del diseño instruccional y la capacidad del docente para mediar, ofrecer andamiaje y reflexionar sobre las actividades son determinantes para traducir las mecánicas lúdicas en aprendizajes significativos. La reducción, aunque no eliminación, de la demanda de formación adicional sugiere que la experiencia práctica acelera la apropiación, pero que la profesionalización continua es necesaria para escalar la intervención.

A pesar de los resultados favorables, las conclusiones deben considerarse con cautela debido a limitaciones metodológicas (diseño cuasi-experimental, tamaño muestral limitado y posibles sesgos de autoinforme). La ausencia de aleatorización completa y el número de participantes condicionan la generalización de los hallazgos; además, el uso de medidas basadas en percepción puede introducir sesgos. Por ello, se recomienda complementar futuros estudios con diseños aleatorizados, muestras más amplias, medidas objetivas adicionales (por ejemplo, tareas computacionales de reacción y memoria) y seguimiento longitudinal para evaluar la estabilidad y la transferencia de los efectos en el tiempo.

En términos prácticos, el estudio respalda la incorporación intencional y planificada del juego en el currículo como estrategia para estimular funciones ejecutivas y mejorar el aprendizaje, siempre que vaya acompañada de diseño instruccional coherente, evaluación rigurosa y formación docente. Integrar ABJ de forma sistemática implica no solo introducir actividades lúdicas, sino articular objetivos, adaptar la complejidad a la etapa evolutiva, ofrecer retroalimentación y reflejar continuamente sobre los resultados. Cuando estas condiciones se cumplen, el juego puede convertirse en una herramienta poderosa para promover competencias cognitivas y socioemocionales que sostienen trayectorias educativas más exitosas y significativas.

REFERENCIAS

- Arán Filippetti, V., & López, M. B. (2013). Funciones ejecutivas en niños con entrenamiento musical: Un estudio comparativo. *Interdisciplinaria*, 30(2), 261-275.
- Baquero, R. (1997). *Vygotsky y el aprendizaje escolar*. Aique Grupo Editor.
- Bernabeu, N., & Goldstein, A. (2009). *Creatividad y aprendizaje: El juego como herramienta pedagógica*. Narcea Ediciones.
- Blakemore, S.-J., & Frith, U. (2011). *Cómo aprende el cerebro: Las claves para la educación*. Ariel.
- Contreras-Espinosa, R. S., & Eguia, J. L. (2017). *Experiencias de gamificación en aulas*. Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Cortizo, J. C., Carrero, F., Monsalve, B., Velasco, A., Díaz, L. I., & Pérez, J. (2011). Gamificación y docencia: Lo que la universidad tiene que aprender de los videojuegos. *VIII Jornadas de Ingeniería Telemática*.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, 16, 221-236.
- Foncubierta, J. M., & Rodríguez, C. (2014). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. Editorial Edinumen.
- Gallego, F. J., Molina, R., & Llorens, F. (2014). Gamificar una asignatura: Experiencia de diseño. *Actas de las XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, 411-418.
- Garaigordobil, M. (2003). *Juego y desarrollo infantil*. Graó.
- García-García, E. (2020). *Neuropsicología del desarrollo: De la etapa prenatal a la adolescencia*. Editorial Paraninfo.
- Imatón, N. (2021). *Neurociencias y juegos: El aprendizaje basado en el juego y la gamificación*. Editorial Bonum.
- López de Sosoaga, A. (2015). El juego infantil y su metodología. *Revista Digital Universitaria*, 16(11).
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: Una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educación y Pesquisa*, 44, e173773. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- Papalia, D. E., & Martorell, G. (2017). *Desarrollo humano* (13.ª ed.). McGraw-Hill.
- Portellano, J. A. (2018). *Neuropsicología infantil*. Síntesis.
- Pueyo, R. (2021). *El cerebro del niño explicado a los padres*. Plataforma Editorial.
- Punset, E. (2011). *Viaje al optimismo: Las claves del futuro*. Destino.
- Ramos, C., & Gierhart, G. (2018). Estimulación de las funciones ejecutivas a través del juego en niños de edad escolar. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 27(1), 56-62.

- Rodríguez, C., & García, J. N. (2015). El juego y la autorregulación en niños con TDAH. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 35(2), 76-85.
- Sierra, V., & Moy, J. (2012). El juego como estrategia de aprendizaje. *Revista de Educación y Desarrollo*, 20(1), 5-11.
- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Funciones ejecutivas y los lóbulos frontales: Una mirada conceptual. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 2(1), 1-22.
- Torres-Toukoumidis, A., & Romero-Rodríguez, L. M. (2018). *Gamificación en Iberoamérica: Experiencias desde la comunicación y la educación*. Abya-Yala.
- Vivas, M., Gallego, D., & González, B. (2007). *Educación de las emociones*. Editorial Dykinson.