



Efecto de una estrategia gamificada con Kahoot en la motivación y la fluidez de tablas de
multiplicar en educación rural

César Andrés Arriaga de Diego

Sandy Viviana Carvajal Olaya

Artículo de investigación presentado para optar al título de
Magíster en Educación y Transformación Digital

Asesor

Carlos Betancour Correa, Doctor (PhD)

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas
Maestría en Educación y Transformación Digital - Virtual
Manizales, Caldas, Colombia

2026

Citar/Hoy to cite	(Arriaga de Diego, C. A. y Carvajal Olaya, S. V., 2022)
Referencia/Reference	Arriaga De Diego, C. A. y Carvajal Olaya, S. V. (2022). <i>Efecto de una estrategia gamificada con Kahoot en la motivación y la fluidez de tablas de multiplicar en educación rural</i> [Tesis de maestría]. Universidad de Manizales. RIDUM: Repositorio Institucional Universidad de Manizales.
Estilo/Style: APA 7ma ed. (2020)	



Maestría en Educación y Transformación Digital - Virtual, VII

Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones

Línea de Investigación Transformación Digital en las Organizaciones.

Declaración de inteligencia artificial: el o los autores de este trabajo de grado declaran que han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA), tales ChatGPT, de manera ética y responsable, tal como se establece en el Acuerdo UManizales 002 (julio 26 de 2023) sobre propiedad intelectual e IA. Estas herramientas son empleadas como apoyo en la redacción, revisión gramatical y generación de ideas, pero en ningún caso sustituyen el análisis crítico, la argumentación académica ni la originalidad del trabajo. Asimismo, cualquier contenido generado con asistencia de IA está citado y referenciado adecuadamente, garantizando la integridad académica y el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

Biblioteca y Centro de Recursos: <https://biblioteca.umanizales.edu.co/>

Repositorio Institucional: <http://ridum.umanizales.edu.co/>

Universidad de Manizales: www.umanizales.edu.co

Revistas: <http://revistasum.umanizales.edu.co/>

Resumen

Este artículo evaluó el efecto de una estrategia didáctica gamificada, mediada por Kahoot, sobre la motivación y la fluidez en tablas de multiplicar en estudiantes de cuarto y quinto grado de la Institución Educativa Rural Los Pozos, sede Las Delicias. El estudio adoptó un enfoque mixto, un diseño cuasiexperimental de un solo grupo con pretest y posttest, y un análisis temático complementario. La validación de contenido del instrumento se realizó con cinco jueces expertos y arrojó una V de Aiken global de .95; la confiabilidad piloto evidenció un alfa de Cronbach de .94 y un omega de McDonald de .95. La línea de base mostró un bajo dominio inicial, con un promedio de 5.82 respuestas correctas de 20 posibles y un desempeño global de 29.1%. Tras la intervención, el promedio ascendió a 13.91 aciertos (69,5%), con una diferencia media de 8,09 puntos y evidencia de un cambio estadísticamente significativo entre pretest y posttest. Los registros de Kahoot mostraron un aumento progresivo en la precisión, la participación y la velocidad de respuesta. La discusión sostiene que la mejora se asocia con la integración de la práctica distribuida, la retroalimentación inmediata, la progresión por niveles y el seguimiento del desempeño. Los hallazgos respaldan el valor pedagógico de la gamificación estructurada para fortalecer la automatización multiplicativa en contextos rurales.

Palabras clave: gamificación, Kahoot, tablas de multiplicar, motivación, fluidez matemática, educación rural.

Abstract

This article evaluated the effect of a Kahoot-based gamified instructional strategy on motivation and multiplication-table fluency among fourth- and fifth-grade students from the Rural Educational Institution Los Pozos, Las Delicias campus. The study used a mixed-methods approach, a one-group quasi-experimental pretest-posttest design, and complementary thematic analysis. Content validity was examined through five expert judges and yielded an overall Aiken's V of .95; pilot reliability showed a Cronbach's alpha of .94 and a McDonald's omega of .95. Baseline assessment revealed low initial mastery, with a mean of 5.82 correct answers out of 20 and overall performance of 29.1%. After the intervention, the mean increased to 13.91 correct answers (69.5%), with a mean gain of 8.09 points and a statistically significant pretest-posttest

change. Kahoot logs also showed progressive growth in accuracy, participation, and response speed. The discussion argues that improvement was related to distributed practice, immediate feedback, level progression, and systematic performance tracking. Findings support the pedagogical value of structured gamification for strengthening automaticity in multiplication in rural contexts.

Keywords: gamification, Kahoot, multiplication tables, motivation, mathematical fluency, rural education.

1 Introducción

El dominio fluido de las tablas de multiplicar constituye una parte central del desempeño matemático en primaria, dado que la recuperación rápida de los productos reduce la carga cognitiva en tareas de cálculo mental, resolución de problemas y razonamiento multiplicativo. Cuando la respuesta a hechos básicos no se recupera de manera estable, la memoria de trabajo se sobrecarga y surgen errores que obstaculizan el avance hacia contenidos posteriores. La evidencia sobre multiplicación reporta que la interferencia entre productos, la práctica insuficiente y la ausencia de retroalimentación sistemática dificultan la consolidación de respuestas automáticas, situación que incrementa la lentitud y el rechazo frente a las tareas numéricas. En el sistema escolar colombiano, los Estándares básicos de competencias en matemáticas y los Derechos básicos de aprendizaje exigen desempeños progresivos relacionados con el uso flexible de las operaciones, de modo que la práctica de las tablas constituye un componente curricular necesario y no un contenido accesorio.

El problema adquiere mayor relevancia en contextos rurales, donde las restricciones de infraestructura, de acceso y de acompañamiento didáctico reducen la frecuencia de la práctica deliberada y limitan el seguimiento individual del progreso. Los informes internacionales sobre la transformación digital educativa insisten en que la incorporación de la tecnología produce impacto cuando el recurso se integra en un propósito pedagógico, se articula con la mediación docente y registra información útil para la retroalimentación. En consecuencia, el reto pedagógico no se resuelve con la presencia aislada de dispositivos, sino con diseños instruccionales que organicen la práctica y conviertan el uso del recurso digital en una oportunidad de aprendizaje verificable.

Bajo esta perspectiva, la escuela rural requiere estrategias viables, de baja complejidad operativa y alto valor formativo.

Las revisiones sistemáticas en educación matemática muestran un crecimiento sostenido de las intervenciones basadas en el aprendizaje mediante juegos digitales y la gamificación en primaria. Esta literatura converge en cuatro hallazgos. Primero, los efectos son más consistentes cuando el juego se vincula con objetivos curriculares concretos. Segundo, la progresión de dificultad y la retroalimentación inmediata aumentan el tiempo de práctica. Tercero, la adaptabilidad del sistema sostiene la implicación del estudiante y reduce el abandono. Cuarto, el registro de desempeño permite al docente intervenir con mayor precisión. Los metaanálisis también reportan mejoras en el aprendizaje y la participación, aunque advierten que la magnitud del efecto depende de la calidad del diseño y de la coherencia entre la actividad lúdica y la meta académica. En matemáticas de primaria, estas condiciones resultan especialmente pertinentes para un contenido que exige repetición controlada, como las tablas de multiplicar.

Los estudios empíricos centrados en aplicaciones adaptativas y juegos educativos reportan mejoras en habilidades matemáticas básicas cuando la intervención combina práctica repetida, retroalimentación, seguimiento del error y progresión visible. En el aprendizaje de la multiplicación, el entorno digital ofrece ventajas didácticas relevantes, porque permite registrar aciertos, errores, tiempos de respuesta y evolución por niveles en un mismo sistema. Esta capacidad de trazabilidad transforma la práctica en un proceso observable y medible. En lugar de una repetición indiferenciada, el estudiante enfrenta secuencias breves, retos acumulativos y correcciones inmediatas, mientras el docente accede a indicadores que refuerzan sus decisiones pedagógicas. Ese marco ofrece una vía sólida para abordar las dificultades en el dominio inicial y las actitudes de rechazo hacia la matemática escolar.

En la Institución Educativa Rural Los Pozos, sede Las Delicias, el equipo docente identificó una baja práctica de las tablas de multiplicar, errores frecuentes y limitaciones de fluidez en los estudiantes de cuarto y quinto grado. El diagnóstico inicial aplicado a once estudiantes mostró un promedio de 5,82 aciertos en veinte preguntas, equivalente al 29,1% de desempeño global, con predominio del nivel bajo en ambos grados. Cuarto grado alcanzó un promedio de 4 respuestas correctas, mientras que quinto grado obtuvo 6,86. Esta línea de base confirmó que la dificultad no se debía a casos aislados, sino a una necesidad pedagógica del grupo. A partir de este resultado, se

diseñó una intervención gamificada mediada por Kahoot, articulada con secuencias de práctica, retos de velocidad y precisión, retroalimentación inmediata y progresión gradual de tablas.

La presente investigación se formuló a partir de la siguiente pregunta: ¿cuál es el efecto de una estrategia didáctica gamificada, mediada por Kahoot, sobre la motivación y la fluidez en las tablas de multiplicar en estudiantes de cuarto y quinto grado de la Institución Educativa Rural Los Pozos, sede Las Delicias? En coherencia con ello, el objetivo general consistió en evaluar el efecto de dicha estrategia sobre la motivación y el desempeño en la multiplicación. Como objetivos específicos, se plantearon cuatro acciones: diagnosticar el nivel inicial de dominio de las tablas; validar y estimar la confiabilidad de los instrumentos; implementar la estrategia didáctica gamificada; y comparar los resultados del pretest y del posttest, así como analizar la motivación y la participación durante la intervención.

La justificación del estudio se basa en tres razones complementarias. La primera es curricular, porque el dominio de la multiplicación condiciona el acceso a contenidos posteriores y se alinea con los referentes nacionales de aprendizaje. La segunda es pedagógica, porque la práctica deliberada de las tablas requiere mecanismos que sostengan la implicación del estudiante y transformen la repetición en una actividad con metas visibles y valor formativo. La tercera es metodológica, dado que la combinación de pruebas de desempeño, registros automáticos del software y observación temática permite generar evidencia cuantitativa y cualitativa sobre el efecto de la intervención. En suma, el artículo se propone aportar un análisis aplicado sobre cómo una estrategia gamificada estructurada puede fortalecer la práctica y la fluidez multiplicativa en la educación rural.

Si bien se han publicado numerosas investigaciones sobre los beneficios de la gamificación y el uso de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas elementales, aún existe una escasez de estudios que examinen cómo estas herramientas pueden mejorar la fluidez multiplicativa de los estudiantes en comunidades rurales, especialmente en grupos pequeños que comparten dispositivos tecnológicos y tienen frecuentes oportunidades de ser supervisados de cerca por su docente. También se requiere evidencia adicional sobre la integración de la trazabilidad digital de plataformas como Kahoot con prácticas distribuidas, retroalimentación inmediata y análisis de la motivación, que a menudo se caracterizan por el compromiso, la persistencia y la competencia percibida. Este estudio busca abordar los vacíos de la investigación existente mediante un análisis aplicado y contextualizado de la relación entre las estrategias

gamificadas, su uso sostenido y las mejoras en el rendimiento académico de estudiantes de cuarto y quinto grado en un entorno escolar rural.

2 Metodología

El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, con un diseño cuasiexperimental de un solo grupo, con mediciones pretest y posttest, complementado con un análisis temático de la experiencia de uso del software. La elección de este diseño respondió al carácter aplicado de la investigación y a la necesidad de estimar variaciones en el desempeño asociadas a la intervención, sin perder de vista los cambios en la participación, la percepción de competencia y la disposición hacia la práctica. El componente cuantitativo permitió comparar aciertos, porcentajes de desempeño, tiempo de respuesta y progresión entre sesiones; el componente cualitativo organizó los hallazgos sobre motivación, interacción, percepción del error y valoración del recurso digital.

La motivación para practicar no se consideró una cualidad psicológica duradera ni se cuantificó mediante una prueba estandarizada. En cambio, se basó en una definición pedagógica, calculada mediante la predicción del nivel de motivación del estudiante a partir de indicadores observables durante la intervención: participación voluntaria, persistencia ante los errores, deseo de repetir las tareas, confianza en la respuesta y satisfacción con la retroalimentación inmediata. Debido a esta definición delimitada, el análisis de la motivación se centró tanto en la experiencia de aprendizaje como en la participación real del estudiante, evitando así generalizar los resultados a otros componentes motivacionales que no se basan en la respuesta del estudiante a medidas concretas.

Desde el punto de vista epistemológico, el estudio se inscribió en una perspectiva pragmática de métodos mixtos, en la medida en que la selección de técnicas respondió tanto a la naturaleza aplicada del problema como a la necesidad de comprender tanto el cambio en el desempeño matemático como la experiencia de participación mediada por el recurso digital. El componente cuantitativo permitió estimar variaciones en aciertos, porcentajes de desempeño y tiempos de respuesta, mientras que el componente cualitativo contribuyó a la comprensión de la implicación, la autoconfianza, la percepción del error y la valoración del feedback. La integración de ambas fuentes se orientó por una lógica de complementariedad, con el fin de construir una interpretación más completa del fenómeno educativo intervenido.

El estudio se realizó con once estudiantes de cuarto y quinto grado de la Institución Educativa Rural Los Pozos, en la sede Las Delicias. La unidad de análisis estuvo conformada por el grupo participante de la estrategia. La distribución fue de cuatro estudiantes en cuarto grado y de siete en quinto. Se trabajó con la totalidad del grupo disponible, dado el reducido tamaño de la sede y la intención de intervenir en la población real en el marco escolar. El contexto se caracterizó por el uso compartido de recursos tecnológicos, el apoyo docente directo y actividades de bajo requerimiento técnico, lo que hizo viable emplear Kahoot como entorno de práctica gamificada.

La variable independiente fue la estrategia didáctica gamificada mediada por Kahoot. Las variables mediadoras fueron la motivación para la práctica y la intensidad de uso del recurso, mientras que la variable dependiente fue la fluidez en las tablas de multiplicar. La estrategia se estructuró en diez sesiones distribuidas a lo largo de cinco semanas, con cuatro niveles de dominio: Exploradores matemáticos, Aventureros del cálculo, Guardianes de los números y Maestros de la multiplicación. Cada sesión integró tres momentos: activación conceptual con ejemplos del entorno, práctica gamificada con Kahoot y cierre reflexivo con revisión de errores y avances. Las dinámicas incorporaron retos de velocidad, precisión, superación personal y trabajo colaborativo.

Para la medición se emplearon cuatro fuentes de información. La primera fue una prueba de desempeño de multiplicación de veinte ítems, aplicada como pretest y postest. La segunda correspondió a los registros de Kahoot, que reportaron aciertos, errores, participación, tiempo de respuesta y avance por sesión. La tercera fue un diario de campo docente centrado en observaciones sobre la motivación, la comprensión de las reglas, la interacción y los errores recurrentes. La cuarta consistió en un grupo focal breve al cierre de la intervención, orientado a recoger percepciones sobre el interés, la claridad de la retroalimentación y la utilidad de la experiencia de juego para practicar las tablas.

La validez de contenido de la prueba se estableció mediante el juicio de cinco expertos con formación en educación matemática, didáctica y tecnología educativa. Cada juez valoró la claridad, la coherencia y la relevancia de los veinte ítems en una escala de 1 a 5. La consolidación permitió calcular el V de Aiken por criterio y por ítem. Los resultados mostraron un V global de 0,95, con valores de 0,94 en claridad, 0,96 en coherencia y 0,96 en relevancia. Los ítems 7, 12 y 18 recibieron observaciones de forma relacionadas con la precisión semántica y la redacción de los distractores, por lo que fueron ajustados antes de la aplicación final. Este resultado indicó que el instrumento presentaba una alta adecuación de contenido con los objetivos del estudio.

La confiabilidad se estimó mediante la consistencia interna. En la prueba piloto y en la base inicial del diagnóstico, el instrumento alcanzó un alfa de Cronbach de 0,94 y un omega de McDonald de 0,95, indicadores que evidencian una alta estabilidad interna de la escala total. Estos coeficientes respaldaron el uso del instrumento en el análisis de pretest y postest. Adicionalmente, los registros de Kahoot sirvieron como evidencia concurrente de la práctica y el desempeño, lo que permitió triangular la evolución observada en la prueba escrita con la trayectoria de uso del software durante las sesiones.

El procedimiento se organizó en cuatro fases. En la primera se aplicó el diagnóstico inicial y se realizó la familiarización con la dinámica de Kahoot. En la segunda se implementaron las sesiones por niveles, centradas en las tablas del 2 al 9 y articuladas con una progresión de dificultad. En la tercera se realizó el postest y se consolidaron los registros automáticos del software. En la cuarta se procesaron los resultados cuantitativos y el material cualitativo. Para el análisis cuantitativo se calcularon medidas descriptivas, la variación porcentual, la ganancia media y el contraste pretest-postest mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Para el análisis cualitativo se empleó la codificación temática de unidades relativas al interés, la persistencia, la autoconfianza y la valoración del feedback. La integración de resultados se realizó mediante la convergencia interpretativa entre los cambios de desempeño y los observados en la experiencia de aprendizaje.

Tabla 1.
Modelo conceptual y operacionalización de variables

Variable	Tipo	Indicadores	Evidencia
Estrategia gamificada con Kahoot	Independiente	Niveles, retos, feedback, progreso por sesión	Secuencia didáctica y reportes de plataforma
Motivación hacia la práctica	Mediadora	Participación, persistencia, disposición a repetir, autoconfianza	Grupo focal, diario de campo, asistencia a sesiones
Intensidad de práctica	Mediadora	Número de intentos, tiempo de uso, avance por niveles	Registros de Kahoot
Fluidez en tablas de multiplicar	Dependiente	Aciertos, porcentaje de desempeño, tiempo de respuesta	Pretest, postest, reportes de plataforma

El modelo conceptual del estudio plantea que la estrategia gamificada mediada por Kahoot actúa como una arquitectura pedagógica que organiza la práctica de las tablas de multiplicar mediante retos, niveles, retroalimentación inmediata, progreso visible y seguimiento del desempeño. Estos componentes inciden en mediadores pedagógicos como la implicación, la persistencia, la percepción de competencia y la intensidad de práctica. A su vez, dichos mediadores favorecen procesos cognitivos vinculados con la práctica distribuida, la recuperación de hechos multiplicativos, la corrección del error y la automatización progresiva. El resultado esperado es una mejora observable en la fluidez multiplicativa, entendida como aumento de aciertos, reducción del tiempo medio de respuesta y mayor estabilidad en la recuperación de productos.

3 Marco teórico

3.1. Gamificación y aprendizaje basado en juegos digitales en matemáticas de primaria

La gamificación y el aprendizaje basado en juegos digitales constituyen enfoques de diseño instruccional que organizan la actividad académica mediante reglas, retos, retroalimentación, progreso visible y recompensas vinculadas al desempeño. En lugar de sustituir el contenido, este modelo reestructura la forma en que el estudiante se implica con la tarea, define metas de corto plazo y recibe información sobre sus respuestas. En matemáticas de primaria, este principio adquiere especial pertinencia cuando el contenido exige práctica reiterada, porque el entorno de juego puede transformar la repetición en una secuencia con significado, control del avance y valor formativo. El aporte del software gamificado no radica en una estética lúdica aislada, sino en la articulación entre el objetivo curricular, el diseño del reto y el monitoreo del aprendizaje.

La literatura reciente converge en que los mejores resultados se obtienen cuando la actividad de juego se alinea con una meta matemática explícita. Las revisiones sistemáticas sobre matemáticas de primaria reportan que la progresión por niveles, la retroalimentación inmediata, el ajuste de dificultad y la integración con la mediación docente incrementan la participación y logro. Los metaanálisis sobre gamificación y aprendizaje basado en juegos informan sobre efectos favorables en el rendimiento, aunque señalan que la magnitud del cambio depende de la coherencia instruccional, del tiempo de exposición y de la claridad de los indicadores de aprendizaje. En consecuencia, un diseño dirigido a las tablas de multiplicar debe estructurarse desde la lógica de

la práctica y la consolidación de los hechos multiplicativos, no desde una idea genérica de entretenimiento.

La distinción entre gamificación, juegos serios y aprendizaje basado en juegos digitales también resulta relevante para delimitar la intervención. La gamificación toma elementos del juego y los integra en una actividad académica preexistente; el aprendizaje basado en juegos hace del propio juego el medio principal de interacción con el contenido; y los juegos serios combinan un propósito formativo y una arquitectura de juego completa. La estrategia desarrollada en este estudio se ubica en una zona de convergencia entre la gamificación y el aprendizaje con juegos digitales, porque Kahoot organiza la práctica de un contenido ya enseñado mediante preguntas, retroalimentación, tiempo limitado y clasificación del progreso. Esta precisión conceptual permite interpretar los resultados desde el efecto del diseño sobre la práctica y no desde una visión difusa del juego como estímulo general.

3.2. Motivación académica, compromiso y persistencia

La motivación hacia la práctica matemática depende de la experiencia de competencia, de la claridad de las metas y de la posibilidad de vincular el esfuerzo con un progreso observable. La teoría de la autodeterminación explica que los estudiantes mantienen la implicación cuando perciben que pueden actuar con cierta autonomía, que la actividad tiene sentido y que el entorno les proporciona señales de eficacia. En contenidos repetitivos, como las tablas de multiplicar, esa percepción no surge espontáneamente. Requiere experiencias en las que el estudiante vea que el error es corregible, que la meta es alcanzable y que el avance se hace visible en cada sesión. Bajo esa lógica, la motivación se trata como una condición pedagógica, modelable mediante el diseño de la tarea, y no como un rasgo fijo del estudiante.

El modelo ARCS aporta una lectura complementaria al enfatizar cuatro componentes del diseño motivacional: atención, relevancia, confianza y satisfacción. En una estrategia gamificada, la atención se sostiene con retos breves y cambios de ritmo; la relevancia se construye cuando la tarea conecta con una meta comprensible; la confianza aumenta cuando los criterios de éxito son claros; y la satisfacción aparece cuando el logro se reconoce y se vincula con evidencia de mejora. Este marco resulta especialmente útil para comprender por qué la gamificación bien estructurada puede sostener la práctica de tablas sin reducirla a un sistema extrínseco de premios. Si la

recompensa se vincula a un dominio real, el estudiante interpreta que el esfuerzo tiene valor y permanece en la actividad.

Las revisiones en educación primaria respaldan esta relación entre el diseño y la persistencia. Los estudios reportan que el compromiso mejora cuando la actividad ofrece progreso visible, retroalimentación inmediata y una secuencia de retos compatible con el nivel del estudiante. Esta convergencia explica por qué la motivación relevante para el presente estudio no se mide solo a partir del agrado declarado, sino también a partir de comportamientos observables, como la continuidad de uso, los reintentos, la participación voluntaria y la disposición para repetir sesiones de práctica. En otras palabras, el análisis de motivación se vincula con la permanencia efectiva en la tarea y con la autoconfianza que emerge del avance.

3.3. Práctica distribuida, fluidez y recuperación de hechos multiplicativos

El aprendizaje de las tablas de multiplicar exige comprender el significado de la operación y, además, automatizar la recuperación de productos numéricos. Esta doble condición distingue a la multiplicación de otros contenidos donde basta con aplicar una regla general. La literatura cognitiva sobre hechos multiplicativos muestra que la dificultad no se explica únicamente por falta de comprensión, sino también por interferencia entre respuestas próximas, debilidad en la consolidación y escasa frecuencia de práctica. En consecuencia, la enseñanza requiere actividades que promuevan la recuperación rápida, la corrección del error y la repetición espaciada, con especial atención a los productos que generan mayor confusión.

La práctica distribuida constituye un principio especialmente valioso en este punto. En lugar de concentrar una gran cantidad de ejercicios en un solo momento, la distribución temporal de la práctica mejora la recuperación y favorece la estabilidad de las respuestas. Los estudios en contextos escolares muestran que la práctica de recuperación produce ganancias en fluidez cuando el estudiante debe producir la respuesta, compararla con la correcta y volver a enfrentarse al ítem en una secuencia posterior. Este enfoque ofrece una ventaja frente a la copia mecánica o a la repetición indiscriminada de tablas, porque convierte la práctica en un proceso de fortalecimiento de la memoria de recuperación. Para el entorno digital, ello implica programar la reaparición de ítems, el control del tiempo de respuesta y el análisis de errores frecuentes.

La fluidez matemática, entendida como exactitud, velocidad razonable y estabilidad, constituye la variable de resultado más pertinente para el aprendizaje de las tablas. No basta con responder correctamente si el proceso sigue siendo excesivamente lento o depende de apoyos externos. Del mismo modo, la rapidez sin exactitud no expresa dominio. Por ello, la evaluación de la estrategia debe considerar aciertos, porcentaje de desempeño y tiempos de respuesta como componentes de una misma trayectoria de mejora. Esta comprensión de la fluidez sustenta la elección de la prueba de desempeño y de los registros automáticos de Kahoot como evidencias complementarias.

3.4. Retroalimentación inmediata, adaptatividad y valor del error

La retroalimentación constituye el núcleo instruccional del juego educativo porque convierte cada respuesta en una oportunidad de ajuste. Cuando el estudiante recibe únicamente una calificación final, la práctica pierde capacidad formativa. En cambio, cuando el sistema informa de inmediato qué respuesta era correcta, en qué punto se produjo el error y qué debe intentarse de nuevo, el aprendizaje se vuelve procesual. En matemáticas de primaria, la evidencia muestra que los entornos que ofrecen retroalimentación clara y cercana a la respuesta sostienen mejor la participación y favorecen trayectorias de mejora más estables. La retroalimentación no opera solo como control del error, sino también como estructura que organiza el siguiente paso del estudiante.

La adaptatividad amplía este principio al ajustar el nivel de dificultad y la secuencia de ítems en función del desempeño observado. En aplicaciones matemáticas, la personalización del reto evita que la tarea resulte trivial o inalcanzable, dos condiciones que reducen la persistencia y compromiso. Un sistema adaptativo retoma ítems con alto error, incrementa gradualmente la exigencia cuando el estudiante responde de forma estable y distribuye el esfuerzo según la evidencia de uso. Aunque Kahoot no es una plataforma adaptativa compleja en sentido estricto, su uso pedagógico permite aproximarse a este principio mediante bancos de preguntas diferenciados, retos por nivel y seguimiento del progreso para reorientar la práctica en sesiones posteriores.

Esta relación entre feedback y motivación obliga a diferenciar la retroalimentación que premia sin enseñar de aquella que fortalece la competencia percibida. Si la recompensa aparece desvinculada del logro, el sistema refuerza una participación superficial. Si, por el contrario, el

reconocimiento sigue a un desempeño correcto o a una mejora verificable, la actividad fortalece el vínculo entre el esfuerzo y el resultado. El valor del error también cambia bajo esta lógica. El error deja de ser una señal de fracaso para convertirse en información útil sobre la ruta de aprendizaje. En el caso de las tablas de multiplicar, esta transformación resulta crucial, porque reduce el rechazo que suele acompañar a las tareas repetitivas cuando el estudiante percibe que el fallo se corrige de manera visible y progresiva.

3.5. Pertinencia curricular e implementación en educación rural

La intervención se inscribe en las exigencias curriculares de la educación básica primaria en Colombia. Los referentes nacionales de matemáticas establecen expectativas en torno al uso flexible de las operaciones, la resolución de problemas y el dominio progresivo de los conocimientos numéricos. Dentro de esa trayectoria, la multiplicación sirve de base para la división, el trabajo con fracciones y la comprensión de la proporcionalidad. El fortalecimiento de las tablas de multiplicar, por tanto, responde a una necesidad curricular explícita y no a un interés accesorio. Este punto legitima la incorporación del recurso digital siempre que su uso conserve el contenido, la exigencia académica y los criterios de evaluación esperados.

La educación rural introduce condiciones específicas de implementación. Las brechas de acceso, conectividad y dotación tecnológica exigen diseños de bajo umbral operativo y alto rendimiento pedagógico. Los informes internacionales sobre tecnología educativa resaltan que el valor de un recurso depende de la forma en que la escuela lo integra a su práctica cotidiana, de la preparación del docente y del sistema de seguimiento que acompaña la experiencia. En ese marco, una herramienta como Kahoot resulta pertinente cuando se utiliza con pocos dispositivos, organiza la participación grupal y permite al docente interpretar rápidamente el desempeño del grupo. Su viabilidad práctica, unida a su estructura de retroalimentación inmediata, la convierte en una opción compatible con contextos en los que el tiempo y la infraestructura son limitados.

Esta articulación entre el diseño pedagógico, el currículo y el contexto escolar cierra el sustento teórico del estudio. El marco revisado permite afirmar que una estrategia gamificada con Kahoot puede contribuir al fortalecimiento de tablas de multiplicar si integra práctica distribuida, metas de dominio, feedback inmediato, progresión visible y seguimiento docente. La pertinencia

de la propuesta, por tanto, no se explica por la novedad del recurso, sino por la forma en que organiza un proceso de práctica verificable y coherente con las necesidades de la escuela rural.

4 Resultados

La presentación de resultados se organizó en cinco componentes: validez de contenido del instrumento, confiabilidad, línea de base diagnóstica, comparación pretest y posttest, y evolución de la práctica durante las sesiones de Kahoot. Esta organización respondió a la exigencia de mostrar, de forma articulada, la calidad metodológica de los instrumentos y el efecto de la intervención sobre el desempeño y la motivación. La lectura conjunta de estos componentes permitió valorar no solo la ganancia final, sino también el proceso mediante el cual el grupo incrementó la precisión, la velocidad y la continuidad de la práctica.

En la validación por juicio de expertos participaron cinco docentes con experiencia en didáctica de las matemáticas, evaluación educativa y tecnología aplicada a la enseñanza. Cada juez calificó los veinte ítems del instrumento según tres criterios: claridad, coherencia y relevancia. La consolidación mostró un V de Aiken global de 0,95. Por criterio, la claridad alcanzó 0,94, la coherencia 0,96 y la relevancia 0,96. La mayoría de los ítems presentaron valores iguales o superiores a 0,90. Tres ítems recibieron observaciones sobre la precisión semántica y la formulación de los distractores, por lo que se reescribieron antes de la aplicación definitiva. Este resultado indicó que la prueba presentaba evidencia de alta validez de contenido para medir el dominio de las tablas de multiplicar y el desempeño asociado a la intervención.

Tabla 2.

Resultados de validez de contenido por criterio

Criterio	Media de jueces	V de Aiken	Decisión
Claridad	4.72	0.94	Ajuste menor en 3 ítems
Coherencia	4.80	0.96	Conservación
Relevancia	4.82	0.96	Conservación
Global	4.78	0.95	Aprobación del instrumento

La confiabilidad del instrumento evidenció una alta consistencia interna. El alfa de Cronbach alcanzó 0,94 y el omega de McDonald 0,95, valores que respaldan la estabilidad del

conjunto de ítems y su coherencia para medir el constructo de desempeño en tablas de multiplicar. Estos coeficientes resultan consistentes con la estructura homogénea de la prueba y con el nivel de precisión alcanzado tras el ajuste semántico posterior al juicio de expertos. En términos metodológicos, la combinación de un V de Aiken elevado y una alta confiabilidad permitió mantener la calidad psicométrica de la prueba antes del análisis del efecto de la intervención.

La línea de base diagnóstica confirmó un bajo dominio inicial en el grupo. El promedio general fue de 5,82 aciertos de 20 preguntas, equivalente a 29,1% de desempeño. Cuarto grado obtuvo en promedio 4 respuestas correctas, mientras que quinto grado alcanzó 6,86. La distribución por niveles mostró predominio del nivel bajo en ambos grados. Esta base evidenció una amplia distancia respecto del desempeño esperado para la escolaridad del grupo y justificó la aplicación de una estrategia centrada en la práctica intensiva, el feedback inmediato y la progresión por retos. El diagnóstico también permitió identificar una mayor dificultad en las tablas del 6, 7, 8 y 9, así como respuestas lentas en productos con factores cercanos.

Tabla 3.

Resultados pretest y postest por grado y total

Grupo	Pretest media	Postest media	Ganancia media	Desempeño final %
4° (n=4)	4.00	12.25	8.25	61.3
5° (n=7)	6.86	14.86	8.00	74.3
Total (n=11)	5.82	13.91	8.09	69.6

La comparación entre el pretest y el postest mostró una amplia mejora en el desempeño global. El promedio del grupo pasó de 5.82 a 13.91 aciertos, con una ganancia media de 8.09 puntos sobre 20 posibles, equivalente a 40.5 puntos porcentuales. Cuarto grado ascendió del 20.0% al 61.3%, mientras que quinto grado pasó del 34.3% al 74.3%. El contraste de rangos con signo de Wilcoxon indicó una diferencia estadísticamente significativa entre ambas mediciones, $Z = -2.94$, $p = .003$, con un tamaño del efecto alto, $r = .89$. Este resultado respaldó la existencia de un cambio relevante asociado a la intervención. La mejora se generalizó en el grupo, ya que todos los estudiantes incrementaron su puntaje final respecto de la línea de base.

Además del aumento de aciertos, los registros del software mostraron una disminución sostenida del tiempo medio de respuesta. Durante las primeras sesiones, el grupo tardó, en promedio, 14,8 segundos por ítem. Al cierre de la secuencia, el tiempo medio descendió a 8,6

segundos. Esta reducción no se produjo a costa de la precisión, ya que el porcentaje medio de respuestas correctas también aumentó de 42% en la sesión inicial de práctica a 79% en la décima sesión. El patrón conjunto de mayor exactitud y menor tiempo sugiere una mejora en la fluidez y la automatización, más que una simple familiarización con la interfaz de Kahoot.

La trayectoria semanal de desempeño mostró un comportamiento progresivo y acumulativo. En la segunda semana, centrada en tablas del 2 y 3, el grupo alcanzó promedios cercanos a 56% de respuestas correctas. En la tercera semana, con tablas del 4 y 5, el promedio ascendió a 63%. Durante la cuarta semana, en tablas del 6 y 7, el rendimiento mostró un leve descenso inicial por incremento de dificultad, aunque recuperó tendencia positiva tras el refuerzo en cierre reflexivo. En la quinta semana, enfocada en tablas del 8 y 9 y en retos acumulativos, el promedio llegó a 79%. Este patrón indica que la retroalimentación al final de cada sesión funcionó como mecanismo de regulación del error y de preparación para el siguiente nivel.

Los resultados cualitativos convergieron con la mejora cuantitativa. El análisis temático del diario de campo y del grupo focal identificó tres categorías principales. La primera fue mayor disposición a participar, observada en la solicitud de repetir actividades y en la reducción de conductas de evitación frente a la multiplicación. La segunda fue aumento de la autoconfianza, expresada en la voluntad de responder sin apoyo externo y en la percepción de que el error podía corregirse dentro del juego. La tercera fue valoración positiva de la retroalimentación inmediata, especialmente cuando el grupo revisaba preguntas con mayor error al cierre de cada sesión. Nueve de los once estudiantes manifestaron preferencia por practicar tablas mediante la dinámica de Kahoot frente a ejercicios exclusivamente escritos.

La triangulación entre prueba escrita, registros del software y análisis temático permitió describir un efecto convergente. El aumento en puntajes finales coincidió con mayor continuidad de uso, menor tiempo de respuesta, mayor participación y mejores indicadores de autoconfianza. En términos metodológicos, esta convergencia fortaleció la interpretación del efecto porque el cambio no quedó limitado a un solo instrumento. En términos pedagógicos, indicó que la mejora no respondió únicamente a familiarización con el formato de prueba, sino a una experiencia de práctica sistemática, guiada y retroalimentada que favoreció la automatización de respuestas multiplicativas.

Tabla 4.*Evolución del desempeño en las sesiones de Kahoot*

Fase	Sesiones	% medio de aciertos	Tiempo medio por ítem (s)
Familiarización y diagnóstico	1-2	42-48	14.8-13.9
Tablas 2 y 3	3-4	56-60	12.7-11.8
Tablas 4 y 5	5-6	63-67	11.0-10.1
Tablas 6 y 7	7-8	70-73	9.7-9.2
Tablas 8 y 9 y reto final	9-10	76-79	8.9-8.6

5 Discusión

Las conclusiones del estudio demuestran que, una vez implementada la estrategia de instrucción gamificada con Kahoot como herramienta de mediación, el grupo de estudiantes mostró un aumento en la fluidez de las tablas de multiplicar, así como indicadores positivos de su involucramiento en la práctica de dichas tablas. Una comparación de los resultados de la prueba previa y posterior indicó que el número de respuestas correctas aumentó; el porcentaje de respuestas correctas a los problemas de multiplicación aumentó; y el tiempo promedio de respuesta a los problemas de multiplicación disminuyó. Sin embargo, dado que se trató de un diseño cuasiexperimental con un solo grupo (sin grupo de control), estos datos deben interpretarse como una asociación temporal y pedagógica con la estrategia de instrucción gamificada que emplea Kahoot como herramienta de mediación, y no como conclusiones causales definitivas basadas estrictamente en un diseño experimental.

En consecuencia, la principal contribución de esta investigación radica en demostrar cómo una secuencia de aprendizaje gamificada, estructurada con práctica distribuida, retroalimentación inmediata y progresión gradual, puede ofrecer una alternativa educativa sustancial para mejorar la automatización de la multiplicación en un entorno rural específico. La solidez de esta interpretación reside en la convergencia de los resultados obtenidos mediante pruebas (pruebas de rendimiento), registros de Kahoot y análisis cualitativos. Sin embargo, es importante definir las limitaciones de este estudio en relación con las condiciones de implementación y los participantes.

Los resultados respaldan la hipótesis de que una estrategia gamificada mediada por Kahoot puede fortalecer la motivación y la fluidez en las tablas de multiplicar cuando articula práctica distribuida, retroalimentación inmediata, progresión de dificultad y seguimiento del desempeño.

La mejora cuantitativa observada en el grupo coincide con la evidencia de meta-análisis y revisiones sistemáticas que reportan efectos positivos del aprendizaje basado en juegos y de la gamificación sobre el logro académico, siempre que la actividad de juego se alinee con metas curriculares explícitas. El presente estudio aporta a esa línea al mostrar que, en un contexto rural, la estructura pedagógica del recurso resultó más determinante que la sofisticación tecnológica del entorno.

La ganancia media de 8.09 puntos entre pretest y posttest, junto con la significancia estadística del contraste y la alta magnitud del efecto, sugiere que la intervención superó el umbral de una mejora marginal. No obstante, la interpretación del cambio no debe reducirse a un simple antes y después. La trayectoria por sesiones mostró una progresión acumulada, con descensos parciales cuando la dificultad aumentó y recuperaciones posteriores tras la retroalimentación. Este comportamiento refuerza la idea de que el aprendizaje de las tablas no avanza en línea recta, sino a través de ciclos de error, ajuste y consolidación. En ese sentido, el valor de Kahoot no se limitó a incrementar la participación, sino a organizar una práctica con monitoreo sistemático del error y del progreso. Los hallazgos sobre motivación son coherentes con los marcos de autodeterminación y diseño motivacional. El aumento de participación, la solicitud de repetir actividades y la reducción de conductas de evitación sugieren que la estrategia fortaleció la percepción de competencia y la confianza frente a la tarea. La visibilidad del avance, el cierre reflexivo de cada sesión y el vínculo entre logro y recompensa contribuyeron a transformar la práctica de tablas en una experiencia menos aversiva y más controlable por el estudiante. Esto coincide con los planteamientos que vinculan gamificación y persistencia cuando las recompensas siguen a un progreso verificable y no a una permanencia superficial en el sistema.

El estudio también confirma que la práctica repetida solo produce mejoras estables cuando se acompaña de retroalimentación con valor instructivo. La reducción del tiempo medio de respuesta junto con el aumento de precisión sugiere una mejora real en fluidez, no solo familiaridad con la plataforma. Si el cambio hubiera respondido únicamente al dominio del entorno digital, cabría esperar mayor rapidez sin un incremento paralelo en exactitud. La convergencia de ambos indicadores, unida a la mejoría final en las tablas tradicionalmente más difíciles, apunta a un proceso de consolidación de hechos multiplicativos consistente con la literatura sobre recuperación y automatización. Desde la perspectiva del contexto rural, los resultados muestran que la innovación educativa no requiere entornos complejos para generar impacto. La combinación entre

un recurso accesible, una secuencia didáctica clara y una mediación docente organizada fue suficiente para producir una mejora relevante. Esta conclusión resulta importante porque desplaza la atención desde la disponibilidad tecnológica hacia la calidad del diseño pedagógico. En la sede estudiada, la estrategia funcionó con recursos compartidos, tiempos delimitados y actividades contextualizadas al entorno, lo que confirma la viabilidad de modelos de gamificación de bajo umbral técnico en condiciones escolares reales.

Aun así, el estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. El tamaño del grupo fue reducido y no se contó con grupo control, lo que impide atribuir causalidad absoluta en términos experimentales estrictos. Además, la duración de cinco semanas permitió observar cambio inmediato, aunque no estabilidad a largo plazo. Estas limitaciones no invalidan los hallazgos, aunque sí indican que futuros estudios deben incorporar grupos comparativos, seguimiento diferido y análisis más finos por tipo de tabla o por patrón de error. Del mismo modo, sería pertinente explorar en qué medida la mejora se mantiene cuando la práctica deja de estar mediada por la dinámica de juego y regresa a tareas escritas tradicionales. Pese a estas limitaciones, el artículo aporta una contribución aplicada relevante.

Primero, muestra un procedimiento metodológico replicable para validar instrumentos, estructurar una intervención gamificada y combinar evidencia psicométrica, inferencial y cualitativa. Segundo, ofrece evidencia de que una práctica gamificada planificada puede elevar motivación y fluidez en multiplicación en escuela rural. Tercero, aporta una lectura teórica integrada donde la gamificación no actúa como elemento accesorio, sino como arquitectura pedagógica para organizar práctica, feedback y seguimiento. En conjunto, estos hallazgos fortalecen el potencial de publicación y el valor formativo del estudio para contextos similares.

6 Conclusiones

La investigación permitió concluir que la estrategia didáctica gamificada mediada por Kahoot produjo una mejora relevante en la motivación y en la fluidez de las tablas de multiplicar del grupo participante. La comparación entre pretest y posttest mostró un aumento sustancial en los aciertos, un incremento del porcentaje de desempeño y una disminución del tiempo medio de respuesta, lo que indica un avance no solo en la exactitud, sino también en la automatización de hechos multiplicativos. Este resultado confirma la pertinencia de integrar la práctica distribuida,

la retroalimentación inmediata y la progresión por niveles para fortalecer los aprendizajes matemáticos básicos.

En el plano metodológico, el estudio alcanzó consistencia en la calidad de los instrumentos. La validez de contenido, evaluada por cinco expertos, mostró valores altos del V de Aiken, y la confiabilidad interna evidenció coeficientes satisfactorios. Esta base permitió sustentar la calidad de la medición y fortalecer la interpretación del efecto de la intervención. La articulación entre la prueba de desempeño, los registros del software y el análisis temático aportó una comprensión más completa del fenómeno, al mostrar no solo el cambio en los resultados, sino también el proceso de implicación y práctica que lo acompañó.

En el plano pedagógico, los hallazgos indican que Kahoot funcionó como una herramienta eficaz para reorganizar el tiempo de práctica y transformar la repetición de tablas en una experiencia de aprendizaje con metas visibles, reconocimiento del logro y corrección del error. El aumento de la participación, la persistencia ante los retos y la valoración positiva del feedback sugieren que la estrategia fortaleció la percepción de competencia del grupo y redujo el rechazo inicial a la multiplicación. En contextos rurales, esta conclusión cobra especial valor al demostrar que una intervención de alta intencionalidad pedagógica puede operar con recursos tecnológicos limitados.

Una lectura crítica de los resultados permite afirmar que la mejora observada no se explica únicamente por el uso de Kahoot como recurso tecnológico, sino también por la organización pedagógica de la práctica. La plataforma funcionó como mediación cuando se articuló con metas matemáticas explícitas, secuencias breves, retroalimentación inmediata, revisión del error y seguimiento docente. Por ello, el hallazgo no debe interpretarse como una validación general de cualquier actividad gamificada, sino como evidencia contextual de que la gamificación puede ser pedagógicamente relevante cuando se integra a un diseño didáctico intencional.

En el contexto rural, este resultado cobra un valor particular porque evidencia que la innovación educativa no depende exclusivamente de una alta disponibilidad tecnológica. La intervención se sostuvo con recursos compartidos, con acompañamiento docente y con una estructura de práctica verificable. Esta condición amplía la pertinencia social del estudio, aunque también exige prudencia: los resultados son transferibles como orientación metodológica, pero no generalizables estadísticamente a todas las sedes rurales. La discusión debe, por tanto, destacar

tanto la potencia pedagógica del diseño como las condiciones concretas que hicieron posible su implementación.

Las limitaciones del estudio se organizan en tres niveles. En primer lugar, existe una limitación de causalidad, debido a que el diseño cuasiexperimental de un solo grupo, sin grupo de control, no permite descartar por completo efectos de maduración, familiarización con la prueba, acompañamiento externo u otros factores contextuales. En segundo lugar, existe una limitación de generalización, dado que la muestra estuvo conformada por once estudiantes de una sede rural específica, lo que restringe la extrapolación estadística de los hallazgos a otros grados, instituciones o territorios. En tercer lugar, existe una limitación temporal, pues la intervención permitió observar un cambio inmediato, pero no la permanencia del efecto en mediciones posteriores. Estas limitaciones no anulan el valor del estudio; por el contrario, delimitan con transparencia el alcance de sus conclusiones y orientan futuras investigaciones con diseños comparativos, seguimiento longitudinal y análisis por patrones de error.

Finalmente, el artículo deja abiertas líneas de continuidad para futuras investigaciones. Resulta pertinente evaluar la permanencia de la mejora en mediciones diferidas, contrastar la estrategia con grupos de control y analizar qué componentes del diseño gamificada explican con mayor fuerza el cambio observado. También conviene examinar la transferencia de la fluidez lograda a tareas de resolución de problemas y a otros contenidos del pensamiento numérico. A pesar de esas proyecciones, el estudio ya permite afirmar que una estrategia gamificada bien estructurada constituye una vía sólida para fortalecer el aprendizaje de las tablas de multiplicar en educación rural.

7 Referencias

- Al-Barakat, A. A., AlAli, R. M., Al-Hassan, O. M., y Aboud, Y. Z. (2025). Evaluating the effectiveness of electronic games-based learning in enhancing children's multiplication skills and cognitive achievement. *International Journal of Information and Education Technology*, 15(5), 947–954. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.5.2301>
- Bang, H. J., Li, L., y Flynn, K. (2023). Efficacy of an adaptive game-based math learning app to support personalized learning and improve early elementary school students' learning.

- Early Childhood Education Journal, 51(4), 717–732. <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01332-3>
- Bui, P., Rodríguez-Aflecht, G., Brezovszky, B., Hannula-Sormunen, M. M., Laato, S., y Lehtinen, E. (2020). Understanding students' game experiences throughout the developmental process of the number navigation game. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2395–2421. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09755-8>
- Dan, N. N., Trung, L. T. B. T., Nga, N. T., y Dung, T. M. (2024). Digital game-based learning in mathematics education at primary school level: A systematic literature review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(4), em2423. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14377>
- Debrenti, E. (2024). Game-based learning experiences in primary mathematics education. *Frontiers in Education*, 9, 1331312. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1331312>
- Gao, F., Li, L., y Sun, Y. (2020). A systematic review of mobile game-based learning in STEM education. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1791–1827. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09787-0>
- Hussein, M. H., Ow, S. H., Elaish, M. M., y Jensen, E. O. (2022). Digital game-based learning in K-12 mathematics education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 27, 2859–2891. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10721-x>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.
- Karakoc, B., Eryilmaz, K., Turan Ozpolat, E., y Yildirim, I. (2022). The effect of game-based learning on student achievement: A meta-analysis study. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(1), 207–222. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09471-5>
- Katzoff, A., Mark Zigdon, N., y Ashkenazi, S. (2020). Difficulties in retrieval multiplication facts: The case of interference to reconsolidation. *Trends in Neuroscience and Education*, 20, 100137. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100137>
- Keller, J. M. (2010). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. Springer.
- Krath, J., Schürmann, L., y von Korflesch, H. F. O. (2021). Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification,

- serious games and game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125, 106963. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106963>
- Lee, H. K., y Choi, A. (2020). Enhancing early numeracy skills with a tablet-based math game intervention: A study in Tanzania. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 3567–3585. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09808-y>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas. Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos básicos de aprendizaje: Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. <https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje>
- Muñoz-Najar, A., Gilberto, A., Hasan, A., Cobo, C., Azevedo, J. P., y Akmal, M. (2021). Remote learning during COVID-19: Lessons from today, principles for tomorrow. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/160271637074230077/pdf/Remote-Learning-During-COVID-19-Lessons-from-Today-Principles-for-Tomorrow.pdf>
- Nadi-Ravandi, S., y Batooli, Z. (2022). Gamification in education: A scientometric, content and co-occurrence analysis of systematic review and meta-analysis articles. *Education and Information Technologies*, 27(7), 10207–10238. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11048-x>
- OECD. (2023). OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- Ophuis-Cox, F. H. A., Catrysse, L., y Camp, G. (2023). The effect of retrieval practice on fluently retrieving multiplication facts in an authentic elementary school setting. *Applied Cognitive Psychology*, 37(6), 1463–1469. <https://doi.org/10.1002/acp.4141>
- Pan, Y., Ke, F., y Xu, X. (2022). A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review*, 36, 100448. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100448>
- Romero-Rodríguez, J.-M., Martínez-Menéndez, A., Alonso-García, S., y Victoria-Maldonado, J.-J. (2024). The reality of the gamification methodology in Primary Education: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 128, 102481. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102481>

- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2017). Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness. Guilford Press.
- Sailer, M., y Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- UNESCO. (2023). Global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>
- Werbach, K., y Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business. Wharton Digital Press.