

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Cálculo mental mediante estrategias lúdicas en Educación General Básica Media

Mental Calculation through Playful Strategies in Middle Basic General Education

María Fernanda Rodríguez-Ruiz

Universidad de Guayaquil, Ecuador · ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0069-8618>

Autora de correspondencia: María Fernanda Rodríguez-Ruiz · Correo: azulfr Ruiz@gmail.com

DOI	Sección	Recibido	Aceptado / publicado
10.64747/q0fyqy96	Educación y gobernanza	12/04/2026	15/05/2026 20/06/2026

Resumen

El cálculo mental suele practicarse mediante series cronometradas, aunque la rapidez aislada no asegura comprensión, flexibilidad ni confianza matemática. Esta revisión sistemática examinó qué estrategias lúdicas fortalecen el cálculo mental en edades equivalentes a Educación General Básica Media y qué condiciones institucionales permiten implementarlas con equidad. Se aplicaron PRISMA 2020 y la guía SWiM. El 1 de agosto de 2026 se ejecutaron seis búsquedas en OpenAlex y Crossref: se recuperaron 1.200 registros, se conservaron 1.112 únicos y se evaluaron 82 textos o registros ampliados. La síntesis integró 30 publicaciones científicas y cinco documentos oficiales ecuatorianos. La heterogeneidad de operaciones, edades, comparadores y medidas impidió un metaanálisis responsable. Los hallazgos favorecieron juegos de cartas, tablero y entornos digitales cuando exigían descomponer, compensar, estimar, recuperar hechos y justificar elecciones; ofrecían dificultad graduada y retroalimentación inmediata; y reservaban tiempo para discutir estrategias. La competición centrada en velocidad, los rankings públicos y el acceso digital desigual introdujeron riesgos afectivos y distributivos. El currículo ecuatoriano legitima el cálculo mental, la estimación y las estrategias diversas, pero su realización exige acuerdos sobre tiempo, evaluación, accesibilidad y formación docente. Se propone un ciclo de gobernanza pedagógica basado en diagnóstico, co-diseño, práctica breve, diálogo matemático y mejora institucional.

Palabras clave: cálculo mental; aprendizaje basado en juegos; educación básica; evaluación formativa; gobernanza educativa

Abstract

Mental calculation is often practised through timed series, although speed alone does not ensure understanding, flexibility, or mathematical confidence. This systematic review examined which playful strategies strengthen mental calculation at ages equivalent to Ecuadorian Middle Basic Education and which institutional conditions support equitable implementation. PRISMA 2020 and SWiM guidance were followed. Six searches were run in OpenAlex and Crossref on August 1, 2026: 1,200 records were retrieved, 1,112 unique records were retained, and 82 full texts or expanded records were assessed. The synthesis included 30 scientific publications and five Ecuadorian official documents. Differences in operations, ages, comparators, and outcome measures precluded a responsible meta-analysis. Findings favoured card, board, and digital games when they required decomposition, compensation, estimation, fact retrieval, and justification of strategy choices; provided graduated challenge and immediate feedback; and protected time for mathematical discussion. Speed-centred competition, public rankings, and unequal digital access introduced affective and distributive risks. Ecuador's curriculum endorses mental calculation, estimation, and varied strategies, but enactment requires institutional agreements on time, assessment, accessibility, and teacher learning. A pedagogical governance cycle is proposed that combines diagnosis, co-design, brief practice, mathematical dialogue, and institutional improvement.

Keywords: mental calculation; game-based learning; basic education; formative assessment; educational governance

1. Introducción

Calcular mentalmente no equivale a reproducir en la memoria un algoritmo escrito. Implica reconocer relaciones numéricas, transformar una expresión en otra más manejable, recuperar hechos cuando resulta eficiente, estimar la plausibilidad de una respuesta y cambiar de procedimiento según los números y la situación. Para resolver $398 + 199$, por ejemplo, una persona puede compensar $-400 + 200 - 3$; para 25×16 , puede duplicar y reducir a la mitad -50×8 , 100×4 ; y para $603 - 298$, puede sumar desde 298 hasta 603. La respuesta correcta importa, pero también importan la elección, la economía y la posibilidad de explicar por qué funciona.

Esta concepción coincide con la flexibilidad adaptativa: disponer de varias estrategias y seleccionar una apropiada a las características del problema, a la propia competencia y al contexto. La evidencia muestra que conocer una estrategia no garantiza utilizarla y que las prácticas escolares pueden favorecer o inhibir esa elección (Hickendorff, 2022; Hopkins et al., 2022). Un aula que premia únicamente la primera respuesta tiende a volver invisible el razonamiento; otra que pregunta “¿cómo lo pensaste?” convierte diferentes procedimientos en recursos colectivos. El cálculo mental es así una capacidad cognitiva y una práctica comunicativa.

En la EGB Media ecuatoriana —quinto, sexto y séptimo grados— esta capacidad tiene un lugar curricular explícito. El currículo de Matemática propone aplicar propiedades de las operaciones, estrategias de cálculo mental, estimación, relaciones de divisibilidad, fracciones y resolución de problemas; además, espera argumentación, comunicación y valoración de procedimientos diversos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). Los Estándares de Aprendizaje conectan estas destrezas con desempeños observables, mientras el manual de calidad educativa asigna responsabilidades de planificación, acompañamiento y mejora a docentes y directivos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017, 2022). Por consiguiente, el cálculo mental no debería funcionar como actividad ocasional ni como concurso periférico, sino como parte planificada de la enseñanza y la evaluación formativa.

Las estrategias lúdicas parecen especialmente aptas para sostener práctica frecuente. Un juego ofrece meta, reglas, decisiones, retroalimentación y una razón para repetir sin que cada repetición sea idéntica. Cartas, dados y tableros pueden obligar a formar un número objetivo, aproximarse a una meta, comparar expresiones o justificar una jugada. Los entornos digitales pueden adaptar dificultad y registrar respuestas. Sin embargo, añadir puntos o una narrativa no convierte automáticamente un ejercicio en experiencia matemática valiosa. Una revisión sobre juegos no digitales destacó que un juego matemático genuino exige emplear conocimiento y estrategia, no depender exclusivamente del azar (Russo et al., 2024). Las revisiones de juegos digitales también describen efectos positivos junto con heterogeneidad de diseños, contenidos y medidas (Dan et al., 2024; Hui & Mahmud, 2023).

La dimensión afectiva no es secundaria. La ansiedad matemática interfiere con el aprendizaje de contenidos nuevos desde los primeros años y puede aumentar cuando equivocarse se vuelve público o cuando la rapidez se interpreta como inteligencia (Tomasetto et al., 2021). En cambio, integrar apoyos de autoeficacia con entrenamiento de estrategias benefició a estudiantes con bajo desempeño (Koponen et al., 2021). Las emociones y creencias también explican diferencias en la respuesta a intervenciones de fluidez (Koponen et al., 2024). Por ello, “hacer divertido” el cálculo no basta: una estrategia lúdica debe distribuir oportunidades de participación, permitir pensar, normalizar el error y distinguir automatización gradual de presión temporal.

La tensión entre fluidez y comprensión es central. La recuperación rápida de hechos básicos libera recursos para resolver problemas, pero la fluidez no puede reducirse a velocidad. Se construye mediante relaciones, principios aritméticos, descomposición y práctica distribuida. El entrenamiento explícito de estrategias de suma produjo cambios sostenidos en el repertorio infantil (Bacakoğlu & Tertemiz, 2022), y una enseñanza basada en esquemas mejoró rapidez, exactitud y estabilidad en suma y resta mental (Liu et al., 2024). Estudios longitudinales vinculan el desarrollo aritmético con procesamiento numérico y funciones cognitivas generales, sin autorizar una explicación determinista del desempeño (Kaskens et al., 2022; Träff et al., 2025).

En Ecuador, trasladar estas posibilidades al aula es una cuestión de gobernanza. Las escuelas difieren en conectividad, disponibilidad de dispositivos, tamaño de grupo, tiempo para trabajo colegiado y posibilidades de adquirir recursos. Un modelo exclusivamente digital puede ampliar brechas; uno basado en materiales simples puede ser más accesible, pero requiere diseño, reposición y criterios compartidos. El Reglamento General a la LOEI vincula la evaluación con retroalimentación y mejora, y prevé control interno con participación de la comunidad educativa (Presidencia de la República del Ecuador, 2023). El Plan Nacional de Formación Permanente, por su parte, respalda el fortalecimiento de capacidades docentes como responsabilidad sistémica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023). Decidir qué juego usar, qué evidencia recoger y cómo actuar ante diferencias no es una preferencia privada: compromete tiempo público, equidad y calidad.

Persistían tres vacíos al corte de la revisión. Primero, la literatura suele estudiar logro matemático amplio, numeración temprana o una plataforma particular, mientras pocos trabajos aíslan cálculo mental flexible en los grados medios. Segundo, las revisiones separan con frecuencia juegos digitales y no digitales, aunque las instituciones necesitan decidir entre ambos según propósito y recursos. Tercero, los estudios informan efectos individuales, pero rara vez traducen sus hallazgos en reglas institucionales de seguimiento, participación y rendición pedagógica de cuentas aplicables al Ecuador.

La pregunta fue: ¿qué efectos, mecanismos y condiciones de implementación reportan las intervenciones lúdicas para fortalecer el cálculo mental en edades equivalentes a EGB Media, y cómo pueden articularse con la gobernanza pedagógica ecuatoriana? El objetivo general consistió en sintetizar la evidencia y formular criterios institucionales compatibles con el currículo nacional. Los objetivos específicos fueron: (1) caracterizar modalidades, poblaciones, operaciones, comparadores y resultados; (2) examinar cómo el diseño del juego, la mediación, la retroalimentación, la participación y la dosificación se relacionan con los resultados; y (3) contrastar los hallazgos con currículo, estándares y normativa para proponer un ciclo de implementación y seguimiento. La expectativa analítica fue que los juegos orientados a decisiones estratégicas, retroalimentación formativa y participación segura producirían resultados más consistentes que la repetición competitiva centrada únicamente en velocidad.

2. Materiales y métodos

2.1. Diseño y norma de reporte

Se realizó una revisión sistemática de intervenciones con síntesis sin metaanálisis y análisis documental curricular. El reporte siguió PRISMA 2020 (Page et al., 2021) y los nueve ítems SWiM para agrupación, descripción, presentación y certeza de síntesis sin estimación combinada (Campbell et al., 2020). El protocolo se fijó antes de la selección definitiva y se preservó en el expediente. No fue registrado prospectivamente en PROSPERO, plataforma que no cubre de manera ordinaria revisiones pedagógicas de esta naturaleza; esta ausencia se declara como limitación de transparencia, no se reemplaza por un registro retrospectivo.

Se descartó el metaanálisis después de la extracción. Los estudios diferían en edades, operaciones, duración, modalidad, comparación y desenlace: exactitud, tiempo, eficiencia, estrategia, transferencia, logro general, motivación, ansiedad o funciones ejecutivas. Algunas publicaciones ofrecían cambios pre–post; otras, diferencias ajustadas, tamaños estandarizados, porcentajes, modelos multinivel o datos cualitativos. Un único efecto habría mezclado constructos y generado una precisión aparente. Se utilizó, por tanto, una síntesis direccional y mecanística, con especial atención a consistencia, riesgo de sesgo y aplicabilidad.

2.2. Criterios de elegibilidad

Se incluyeron estudios publicados entre enero de 2020 y el 1 de agosto de 2026 que evaluaran una intervención lúdica digital o no digital relacionada con cálculo mental, hechos aritméticos, fluidez, estrategias de suma, resta, multiplicación o división, sentido numérico o estimación. La población objetivo comprendió estudiantes de aproximadamente 8 a 13 años, priorizando edades equivalentes a quinto, sexto y séptimo de EGB; se admitieron edades inferiores cuando el mecanismo era transferible y el contenido constituía prerrequisito directo. Se aceptaron ensayos aleatorizados individuales o por conglomerados, cuasiexperimentos, estudios pre–post con comparación, diseños mixtos, estudios de implementación y revisiones sistemáticas que permitieran contextualizar consistencia y mecanismos.

Se excluyeron estudios de secundaria superior o universidad sin evidencia transferible; juegos sobre contenidos no aritméticos; gamificación que solo añadía premios sin actividad matemática identificable; intervenciones multicomponente cuyo componente lúdico no podía describirse; desarrollos de software sin evaluación educativa; opiniones sin datos; documentos retractados; y referencias cuyos metadatos o resultados no pudieron verificarse. Los documentos oficiales ecuatorianos siguieron una ruta paralela de selección por autoridad, vigencia y relación con currículo, evaluación, formación o gestión.

2.3. Fuentes y estrategia de búsqueda

El 1 de agosto de 2026 se consultaron OpenAlex y Crossref mediante sus interfaces públicas. Se utilizaron seis cadenas en inglés: “mental computation games upper elementary mathematics”, “mental arithmetic game based learning primary school”, “arithmetic fluency educational games elementary students”, “number sense games addition subtraction multiplication primary education”, “mathematical strategy flexibility mental calculation elementary school” y “playful mathematics formative assessment arithmetic primary”. Cada cadena recuperó los primeros 100 registros ordenados por relevancia en cada fuente. Se conservaron las respuestas JSON, la fecha, la consulta y el total informado.

La búsqueda se complementó con rastreo retrospectivo y prospectivo de los trabajos seleccionados y con verificación individual de DOI en Crossref. Esta estrategia abierta favorece auditabilidad, pero no equivale a una consulta autenticada de Scopus, Web of Science, ERIC o PsycINFO. Por ello, los resultados se interpretan como una síntesis sistemática reproducible de evidencia recuperable, no como garantía de exhaustividad universal.

Para la ruta normativa se examinaron copias oficiales del Currículo de Matemática, los Estándares de Aprendizaje, el Manual para la implementación y evaluación de estándares de calidad, el Plan Nacional de Formación Permanente y el Reglamento General a la LOEI. Se localizaron menciones a cálculo mental, estimación, estrategias de cálculo, evaluación formativa, acompañamiento pedagógico, capacitación y participación. Cada archivo se preservó con nombre, procedencia y manifiesto en el expediente.

2.4. Selección y extracción

Las búsquedas recuperaron 1.200 registros. La deduplicación por DOI y, subsidiariamente, por título normalizado eliminó 88 y dejó 1.112 registros únicos. Todos fueron cribados por título, resumen y metadatos. Ochenta y dos pasaron a evaluación de texto o registro ampliado. Se excluyeron 52: quince no contenían una intervención lúdica identificable; doce no medían cálculo, estrategia o un resultado aritmético transferible; once correspondían a población no elegible; ocho no aportaban comparación, proceso o resultado suficiente; tres duplicaban conjuntos de datos; y tres no permitían verificación adecuada. Se incluyeron 30 publicaciones científicas. Cinco documentos oficiales conformaron la ruta normativa; el corpus final reunió 35 unidades.

Dos matrices guiaron el proceso. La primera registró autoría, año, país, diseño, edad, operación, modalidad, duración, comparador y desenlace. La segunda codificó componentes del juego —meta, reglas, elección, azar, cooperación o competición, retroalimentación y adaptación—; mediación docente; dosis; accesibilidad; participación; y efectos no deseados. Los datos cuantitativos se conservaron en su métrica original. No se recalcularon efectos cuando faltaban desviaciones, tamaños por grupo o correlaciones pre-post.

2.5. Evaluación crítica y síntesis

Los ensayos y cuasiexperimentos se valoraron mediante dominios adaptados de RoB 2: asignación, desviaciones, datos faltantes, medición y reporte selectivo (Sterne et al., 2019). Para estudios no aleatorizados se consideraron comparabilidad inicial, control de confusión, fidelidad e independencia de medición. Las revisiones fueron valoradas por claridad de pregunta, amplitud de búsqueda, selección duplicada, evaluación crítica y congruencia entre evidencia y conclusión. El juicio global fue bajo riesgo, algunas preocupaciones o alto riesgo; no se convirtió en una puntuación numérica.

La síntesis se agrupó en cuatro familias: enseñanza de estrategias mentales con elementos lúdicos; juegos no digitales; juegos digitales o adaptativos; y apoyos afectivos, formativos e inclusivos. Dentro de cada familia se compararon dirección del efecto, robustez y condiciones. Se consideró patrón consistente cuando estudios de más de un contexto coincidían y los de menor riesgo no contradecían la dirección. La confianza disminuyó por muestras pequeñas, duración breve, pruebas construidas por autores, falta de seguimiento o intervención inseparable del entusiasmo inicial.

2.6. Análisis de concordancia curricular y ética

Los mecanismos respaldados se cruzaron con destrezas y responsabilidades oficiales. La concordancia fue directa cuando el documento mencionaba cálculo mental, estimación, propiedades u operaciones; habilitante cuando sustentaba evaluación formativa, acompañamiento, participación o formación; y no demostrada cuando una práctica no tenía apoyo explícito. La propuesta institucional se formuló solo cuando existían simultáneamente evidencia pedagógica y base normativa habilitante.

La revisión utilizó documentos públicos y no involucró personas, datos identificables ni intervención escolar; no requirió aprobación de un comité de ética. Se respetó integridad documental: no se atribuyen escuelas ecuatorianas, muestras, aplicaciones ni efectos no ejecutados. La inferencia hacia EGB Media se presenta como transferencia razonada y no como estimación de eficacia local.

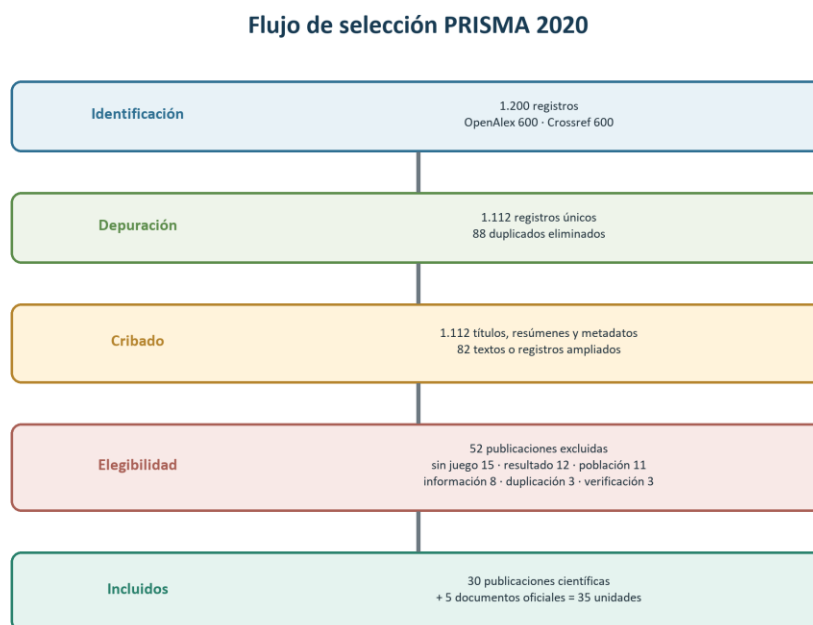
Tabla 1. Flujo de identificación y selección

Etapa	n	Decisión
Registros recuperados	1.200	OpenAlex: 600; Crossref: 600
Registros únicos	1.112	88 duplicados eliminados

Etapa	n	Decisión
Registros cribados	1.112	Título, resumen y metadatos
Textos o registros ampliados evaluados	82	Elegibilidad y verificabilidad
Publicaciones científicas incluidas	30	Síntesis SWiM
Documentos oficiales incluidos	5	Concordancia curricular y de gobernanza
Unidades del corpus final	35	Sin estimación combinada

Fuente: elaboración propia a partir del registro RLPCG-EGB-2026-005.

Figura 1. Flujo de identificación y selección de fuentes



Fuente: elaboración propia conforme a Page et al. (2021).

3. Resultados

3.1. Características y calidad del corpus

Las 30 publicaciones científicas cubrieron cuatro conjuntos superpuestos. Nueve examinaron cálculo mental, fluidez o uso de estrategias de forma directa; siete estudiaron cartas, tableros o juegos presenciales; ocho evaluaron videojuegos, plataformas o entornos adaptativos; y seis sintetizaron evidencia o analizaron condiciones afectivas y cognitivas. Predominaron primaria y primeros años; la evidencia estrictamente circunscrita a grados equivalentes a EGB Media fue menor. Los contenidos más frecuentes fueron suma, resta, hechos multiplicativos, sentido numérico y estimación; división mental y operaciones con fracciones estuvieron menos representadas.

La evidencia procedió de Asia, Europa, América Latina, Oriente Medio, Norte de África y estudios multinacionales. Brasil aportó un ensayo tecnológico con seguimiento y perfiles de razonamiento; otros contextos latinoamericanos aparecieron menos. Esta diversidad favoreció identificación de mecanismos, pero no permite asumir equivalencia curricular. Las revisiones mostraron que el campo combina juegos diseñados

expresamente para matemáticas, juegos comerciales adaptados y plataformas de práctica, categorías que no deberían tratarse como una intervención uniforme (Dan et al., 2024; Russo et al., 2024).

Entre los estudios primarios, cinco presentaron bajo riesgo global, diez suscitaron algunas preocupaciones y cuatro mostraron alto riesgo; los restantes fueron estudios de procesos o correlacionales valorados por criterios congruentes con su diseño. Las principales debilidades fueron muestras pequeñas o de una sola escuela, asignación no aleatoria, instrumentos próximos a las tareas entrenadas, seguimiento corto y escasa información sobre fidelidad. Tres de las revisiones ofrecieron procedimientos suficientemente transparentes; otras tres tuvieron limitaciones de cobertura o evaluación crítica. Por ello, la confianza fue moderada para mejora de resultados próximos a la práctica, baja a moderada para transferencia amplia y baja para efectos sostenidos específicos de EGB Media ecuatoriana.

3.2. El mecanismo decisivo: tomar decisiones numéricas

Los resultados más consistentes no dependieron de la apariencia del juego, sino de la actividad matemática necesaria para avanzar. Cuando una jugada obligaba a formar un objetivo, seleccionar operaciones, comparar expresiones o anticipar consecuencias, la repetición se convertía en práctica estratégica. Los juegos de cartas estudiados por Debrenti y László (2020) y Singh et al. (2021) situaron las operaciones dentro de reglas que exigían decisión. La revisión de Russo et al. (2024) llegó a una conclusión convergente: los juegos no digitales se asociaron con aprendizaje, razonamiento, comunicación y disposición, pero la calidad dependió de que el conocimiento matemático influyera realmente en el resultado.

La línea numérica constituyó un caso ilustrativo. Los juegos lineales apoyaron magnitud, ubicación y aritmética porque la representación hacía visibles distancia y orden, no porque el tablero fuera lúdico por sí mismo (Lin, 2022). En estudiantes con desempeño bajo, el entrenamiento mediante juegos de tablero mejoró el sentido numérico cuando las decisiones se vinculaban con relaciones numéricas (Sarı & Olkun, 2024). La implicación para EGB Media es diseñar tableros, cartas y dados que requieran descomponer, compensar, factorizar, usar dobles y mitades, redondear o estimar; un bingo de respuestas puede practicar recuperación, pero ofrece menos oportunidades de elegir y comparar estrategias.

La evidencia sobre instrucción de estrategias refuerza esta interpretación. Hopkins et al. (2022) mostraron que la dependencia del conteo se relaciona con menor flexibilidad incluso cuando el estudiante conoce otros procedimientos. El entrenamiento longitudinal modificó estrategias de suma (Bacakoğlu & Tertemiz, 2022), mientras el método de esquemas de Liu et al. (2024) mejoró rapidez, precisión y estabilidad durante una intervención breve. La revisión no permite atribuir esos efectos al juego cuando la intervención combinó explicación y práctica, pero sí identifica un requisito: el componente lúdico debe convocar una estructura mental enseñada y no esperar que la descubra todo estudiante por azar.

3.3. Fluidez: exactitud, eficiencia y flexibilidad

Los estudios utilizaron “fluidez” de maneras distintas. Algunos midieron respuestas correctas por minuto; otros, tiempo de reacción y error; otros, selección estratégica o logro general. Esta variación impidió estimar un efecto común. La tendencia fue favorable para exactitud y eficiencia en tareas entrenadas, pero menos uniforme para transferencia a problemas nuevos. El metaanálisis de Tokac et al. (2019), anterior al periodo principal pero retenido como antecedente, encontró efectos positivos de videojuegos sobre logro matemático en niveles preuniversitarios, con variación por características de estudio. Las síntesis recientes confirmaron una dirección generalmente positiva, sin identificar una modalidad universalmente superior (Benavides-Varela et al., 2020; Dan et al., 2024; Hui & Mahmud, 2023).

La flexibilidad se observó cuando la evaluación admitía más de un procedimiento. Hickendorff (2022) distinguió entre las estrategias que los niños conocen y las que muestran bajo determinadas condiciones. Perfiles brasileños revelaron razonamientos diferentes aun con respuestas similares, por lo que clasificar únicamente aciertos pierde información diagnóstica. Los estudios de cálculo mental y desarrollo aritmético también relacionaron desempeño con procesamiento numérico, memoria de trabajo y funciones ejecutivas (Kaskens et al., 2022; Träff et al., 2025). Estas relaciones no justifican etiquetar capacidades fijas; indican que la carga de una tarea debe graduarse para que el estudiante pueda usar relaciones y no solo sostener pasos en memoria.

Para la evaluación formativa se derivan cuatro evidencias complementarias: exactitud; eficiencia sin sacrificar exactitud; estrategia utilizada; y calidad de la explicación. Un quinto indicador, la estimación o comprobación, permite conocer si la respuesta se controla. Medir únicamente velocidad puede confundir automatización con impulsividad y ocultar estrategias válidas más lentas durante el aprendizaje.

Tabla 2. Componentes lúdicos, mecanismos y resultados

Componente	Mecanismo esperado	Evidencia de aprendizaje	Riesgo si se diseña mal
Meta numérica alcanzable por varias rutas	Comparación y elección estratégica	Repertorio, flexibilidad, explicación	Adivinación si domina el azar
Cartas, dados o tablero con decisiones	Práctica distribuida y relaciones numéricas	Exactitud, fluidez, sentido numérico	Ejercicio disfrazado si no hay elección
Dificultad graduada	Ajuste entre reto y competencia	Persistencia y progresión	Exclusión si todos reciben igual nivel
Retroalimentación inmediata	Detección y corrección del error	Menos errores repetidos	Dependencia de “correcto/incorrecto” sin explicación
Cooperación o equipos con roles	Verbalización y aprendizaje entre pares	Argumentación y participación	Un estudiante calcula y los demás observan
Competición privada o contra la propia marca	Esfuerzo y autorregulación	Mayor práctica y autoeficacia	Ansiedad y estatus si el ranking es público
Registro de estrategia y comprobación	Metacognición y evaluación formativa	Transferencia y control de plausibilidad	Sobrecarga administrativa

Fuente: síntesis de Debreñti y László (2020), Hickendorff (2022), Hopkins et al. (2022), Russo et al. (2024) y Vita-Barrull et al. (2024).

3.4. Modalidades digitales y no digitales

Los entornos digitales ofrecieron adaptación, volumen de práctica, retroalimentación inmediata y registro automático. Una aplicación adaptativa mejoró aprendizajes tempranos en contextos con estudiantes de bajos ingresos, aunque el apoyo docente y la alineación curricular siguieron siendo relevantes (Bang et al., 2023). En Brasil, el uso de software aritmético durante la jornada escolar produjo un efecto corto importante y una ganancia menor al año, evidencia poco frecuente de seguimiento (Hirata, 2022). Una plataforma para quinto grado mostró resultados favorables, pero su diseño cuasiexperimental y contexto específico limitan generalización (Wachdani & Thohir, 2022). Otros estudios informaron mejoras en logro, resolución de problemas, experiencia o ansiedad (Bouazid et al., 2021; G. & M., 2022; Rocha & Dondio, 2021).

La adaptación automática no reemplazó el juicio pedagógico. Los sistemas pueden incrementar o reducir dificultad según aciertos, pero no siempre distinguen una estrategia conceptual de una respuesta memorizada. También pueden incorporar recompensas que desplazan la atención hacia puntos, vidas o avatares. El estudio de NanoRoboMath mostró diferencias individuales en la interacción con el juego y previene contra efectos promedio aplicados a todos (Kärki et al., 2025). En consecuencia, los registros digitales deben alimentar conversaciones docentes, no operar como diagnóstico autosuficiente.

Los juegos no digitales tuvieron ventajas de costo, portabilidad, observabilidad y conversación. El docente puede escuchar estrategias y ajustar reglas en tiempo real; estudiantes y familias pueden fabricar materiales con recursos simples. Su limitación es que la diferenciación y el registro requieren organización. El ensayo por conglomerados de Vita-Barrull et al. (2024) respalda el potencial de juegos de tablero estructurados, mientras la revisión de Russo et al. (2024) muestra variedad de resultados y calidad. No se encontró base para declarar superioridad general de lo digital o lo no digital. La decisión depende del objetivo, accesibilidad, evidencia que se necesita observar y costo total de implementación.

3.5. Motivación, ansiedad y participación equitativa

La motivación funcionó como condición, no como resultado garantizado. Las experiencias lúdicas tendieron a aumentar disfrute y disposición, pero el efecto fue sensible a dificultad, autonomía y clima. En Palestina, el aprendizaje basado en juego se asoció con desempeño favorable en un contexto de primaria, ilustrando potencial en condiciones adversas (Murtagh et al., 2022). La combinación de entrenamiento estratégico y apoyo explícito de autoeficacia benefició a estudiantes con bajo rendimiento (Koponen et al., 2021), y las emociones relacionadas con Matemática predijeron respuesta diferencial a una intervención de fluidez (Koponen et al., 2024).

La competición mostró doble filo. Competir contra un desafío o contra la propia marca puede sostener atención. En cambio, eliminar públicamente a quien falla, ordenar estudiantes por velocidad o asignar siempre el rol de calculador al más rápido transforma diferencias iniciales en jerarquías. La ansiedad matemática puede interferir con adquirir contenido nuevo (Tomasetto et al., 2021), por lo que una mejora promedio no descarta daño concentrado. Ninguna política institucional debería juzgar éxito únicamente por participación visible o entusiasmo.

La equidad requiere observar quién toma decisiones, explica, registra y verifica. Equipos pequeños necesitan roles rotativos; los tiempos deben incluir una fase sin presión; las reglas han de admitir apoyos y distintos puntos de entrada; y el desempeño individual debe comprobarse fuera del juego. Para estudiantes con dificultades, una secuencia graduada y retroalimentación que haga explícitas relaciones puede ser más efectiva que aumentar rondas. La evidencia sobre intervenciones digitales para dificultades matemáticas fue positiva pero variable, lo que aconseja adaptación y seguimiento (Benavides-Varela et al., 2020).

3.6. Dosificación y tiempo pedagógico

Las intervenciones variaron desde sesiones breves durante dos semanas hasta varios meses. No emergió un umbral universal. La tendencia favoreció prácticas breves y frecuentes, integradas al currículo, sobre eventos esporádicos. La enseñanza por esquemas de Liu et al. (2024) mostró cambios tras catorce días intensivos; Hirata (2022) documentó resultados después de aproximadamente dos meses dentro de clase; y las intervenciones de fluidez indicaron que respuesta y mantenimiento dependen de habilidades y creencias iniciales (Koponen et al., 2024).

El tiempo de juego debe desagregarse. Una sesión de quince minutos puede reservar dos para explicar la meta y seguridad, siete para jugar, cuatro para comparar estrategias y dos para registrar salida. Si toda la sesión se consume en reglas, desplazamientos o conteo de puntos, la exposición matemática real disminuye. Si se omite la conversación posterior, la estrategia queda ligada al contexto del juego. La “eficiencia” institucional no consiste en maximizar partidas, sino en maximizar oportunidades de pensar, explicar y recibir retroalimentación.

3.7. Concordancia con el currículo y la gobernanza ecuatoriana

El currículo ofrece concordancia directa con cálculo mental, estimación, propiedades y estrategias en el subnivel Medio (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). Los estándares respaldan observar procedimientos y desempeño, no solo completar actividades (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022). El manual de calidad y el plan de formación habilitan acuerdos curriculares, acompañamiento y aprendizaje profesional (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017, 2023). El Reglamento General a la LOEI sitúa evaluación, retroalimentación, participación y mejora dentro de responsabilidades institucionales (Presidencia de la República del Ecuador, 2023).

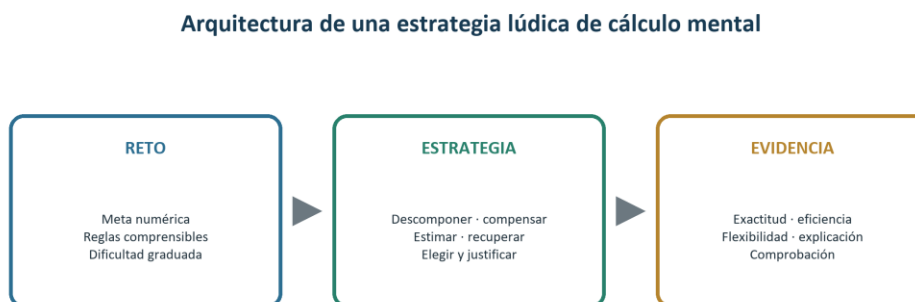
No se encontró una prescripción oficial que obligue a usar una plataforma, marca o juego específico. Esta ausencia protege la autonomía pedagógica, pero exige criterios. Las decisiones deben distinguir recurso y propósito, documentar accesibilidad, prever alternativas sin conexión y evaluar resultados por subgrupos. La voz estudiantil puede incorporarse al co-diseño de reglas, explicación de estrategias y valoración de seguridad; no debe convertir al alumnado en responsable de corregir desigualdades institucionales.

Tabla 3. Concordancia curricular para EGB Media

Exigencia o habilitación oficial	Traducción en estrategia lúdica	Evidencia observable
Aplicar estrategias de cálculo mental	Juegos con múltiples rutas, compensación, descomposición y propiedades	Estrategia nombrada y justificada
Estimar y verificar resultados	Rondas de aproximación antes del cálculo exacto	Intervalo, referente y comprobación
Resolver problemas y comunicar procedimientos	Retos contextualizados y comparación entre equipos	Explicación oral o registro breve
Evaluación formativa	Salida individual y retroalimentación durante el juego	Error recurrente, progreso y siguiente apoyo
Atención a diversidad y calidad	Niveles, apoyos, roles rotativos y modalidad alternativa	Participación y resultados desagregados
Formación y acompañamiento docente	Diseño colegiado, observación de aula y banco compartido	Acta de acuerdos, revisión y ajuste

Fuente: elaboración propia con base en Ministerio de Educación del Ecuador (2016, 2017, 2022, 2023) y Presidencia de la República del Ecuador (2023).

Figura 2. Arquitectura de una estrategia lúdica de cálculo mental



El juego produce aprendizaje cuando la decisión para avanzar exige usar y explicar relaciones numéricas.

Reto graduado + retroalimentación + diálogo + participación segura

Fuente: elaboración propia.

3.8. Ciclo institucional propuesto

La síntesis produjo un ciclo de cinco momentos. Primero, diagnosticar individualmente exactitud, estrategias, explicación y seguridad sin presión pública. Segundo, co-diseñar una familia pequeña de juegos alineados con destrezas, recursos y barreras. Tercero, ejecutar práctica breve y frecuente con dificultad graduada y roles rotativos. Cuarto, sostener diálogo matemático para comparar rutas, analizar errores y separar rapidez de calidad. Quinto, revisar evidencias agregadas y desagregadas en el equipo docente para mantener, ajustar o retirar la estrategia.

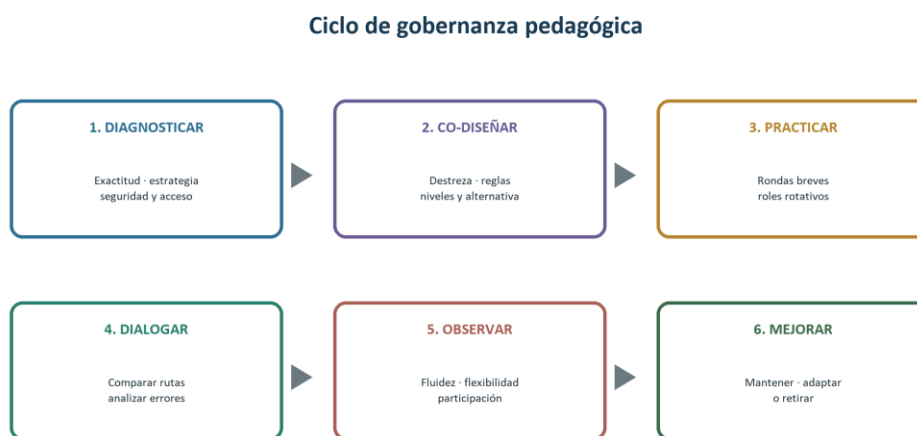
El ciclo evita dos extremos: adoptar un recurso porque parece innovador y rechazar el juego porque no produjo un efecto inmediato. Cada decisión requiere una pregunta comprobable, una evidencia y un responsable. El estudiante participa en la explicación y valoración; el docente interpreta y retroalimenta; la coordinación pedagógica garantiza coherencia y tiempo; la dirección atiende accesibilidad y recursos; y las familias pueden apoyar prácticas voluntarias sin asumir compras ni vigilancia académica.

Tabla 4. Matriz de gobernanza del cálculo mental lúdico

Actor	Decisión	Indicador	Salvaguarda
Estudiantes	Explicar rutas y valorar seguridad del juego	Proporción que decide, explica y verifica	Sin eliminación ni ranking público
Docentes	Seleccionar destreza, nivel y retroalimentación	Exactitud, flexibilidad y error por estrategia	Prueba individual complementaria
Equipo de área	Acordar progresión y banco de juegos	Cobertura de destrezas y reutilización	No imponer una única modalidad
Coordinación pedagógica	Proteger tiempo y acompañar implementación	Minutos de actividad matemática y diálogo	Observación formativa, no punitiva
Dirección	Garantizar acceso y alternativa equivalente	Disponibilidad por grupo y costo	Opción no digital y accesible
Familias	Participar voluntariamente con juegos sencillos	Uso y percepción, sin calificación	Ninguna compra obligatoria

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Ciclo de gobernanza pedagógica del cálculo mental lúdico



La rendición pedagógica verifica propósito, acceso, aprendizaje y seguridad antes de ampliar la innovación.

Fuente: elaboración propia.

4. Discusión

La revisión responde con una conclusión matizada: las estrategias lúdicas pueden fortalecer el cálculo mental, pero el beneficio no reside en “jugar” de manera abstracta. Aparece cuando la estructura del juego exige usar relaciones numéricas, escoger entre procedimientos, recibir retroalimentación y hacer visible el razonamiento. Esta explicación integra resultados de juegos de cartas, tableros, líneas numéricas y plataformas, y coincide con la distinción entre conocer una estrategia y emplearla adaptativamente (Hickendorff, 2022; Russo et al., 2024).

El primer aporte es redefinir fluidez. La presión por contestar rápido puede aumentar práctica y automatización, pero también puede premiar impulsividad, desalentar estrategias emergentes y exacerbar ansiedad. Una fluidez responsable combina exactitud, eficiencia, flexibilidad y control de plausibilidad. Esta definición es más coherente con la evidencia de estrategia y con el currículo ecuatoriano que una tasa única de respuestas. También modifica la evaluación: registrar qué relación utilizó un estudiante puede orientar mejor la enseñanza que sumar aciertos sin contexto.

El segundo aporte es mostrar que lo digital y lo no digital no forman una jerarquía estable. Los entornos digitales poseen ventajas de adaptación y registro; los juegos físicos favorecen conversación, observación y bajo costo. Los resultados positivos del ensayo brasileño y de aplicaciones adaptativas no autorizan una compra generalizada sin analizar conectividad, alineación y protección del tiempo pedagógico (Bang et al., 2023; Hirata, 2022). Del mismo modo, fabricar tableros económicos no garantiza calidad si las reglas dependen del azar o si un jugador monopoliza el cálculo. La pregunta institucional adecuada no es “¿qué formato motiva más?”, sino “¿qué actividad matemática, evidencia y acceso produce este formato en nuestro contexto?”.

El tercer aporte concierne a motivación y equidad. La revisión encuentra que disfrute y autoeficacia pueden acompañar mejoras, pero no son propiedades inherentes. Una misma competencia puede resultar estimulante para un estudiante y amenazante para otro. La ansiedad matemática interfiere con el aprendizaje, y las creencias iniciales influyen en la respuesta a la intervención (Koponen et al., 2024; Tomasetto et al., 2021). Por ello, el diseño debe ofrecer cooperación, desafío contra la propia trayectoria, tiempos de pensamiento y canales privados de retroalimentación. Las medias del grupo deben complementarse con resultados desagregados y percepción de seguridad.

El cuarto aporte es la gestión explícita del tiempo. Con frecuencia, el juego se justifica por aumentar motivación, pero no se mide cuántos minutos se dedican realmente a calcular, explicar o esperar turno. El ciclo propuesto convierte el tiempo pedagógico en indicador de implementación. Sesiones breves y frecuentes pueden ser suficientes si integran estrategia, práctica y discusión; aumentar duración sin mejorar actividad matemática no es necesariamente mejor. Esta lectura es compatible con intervenciones intensivas breves y con programas de varios meses, cuyos efectos dependieron de diseño y continuidad (Hirata, 2022; Liu et al., 2024).

Para la gobernanza educativa, el hallazgo central es que una innovación necesita acuerdos más allá del aula individual. Una colección dispersa de juegos produce experiencias discontinuas; una política rígida puede ignorar diferencias y sobrecargar docentes. Entre ambos extremos, el equipo de Matemática puede acordar una progresión mínima de estrategias, un banco pequeño de juegos editables, criterios de accesibilidad y un registro común de evidencias. La dirección protege tiempo y recursos; la coordinación observa para mejorar;

el alumnado participa en explicación y co-diseño; y las familias reciben opciones voluntarias. Esta distribución convierte una técnica didáctica en capacidad institucional.

La comparación con estudios previos permite delimitar alcance. Las revisiones generales informan efectos positivos de magnitud variable sobre logro matemático (Dan et al., 2024; Hui & Mahmud, 2023; Tokac et al., 2019). La presente síntesis no contradice esa tendencia, pero evita trasladarla automáticamente al cálculo mental en EGB Media. La evidencia directa para división, fracciones y edades de 10 a 12 años fue menor que para numeración, suma o resta temprana. La transferencia desde una prueba similar al juego hacia problemas auténticos también estuvo menos documentada. Por consiguiente, la expectativa más defendible es mejorar estrategias y desempeño próximo bajo implementación cuidada, no prometer efectos amplios o permanentes.

La evaluación de calidad exige prudencia adicional. Varios estudios utilizaron una sola escuela, muestras pequeñas o instrumentos elaborados por investigadores. Los grupos no siempre fueron equivalentes y la fidelidad docente se describió de forma desigual. Las revisiones disponibles emplearon definiciones heterogéneas de juego y gamificación. El efecto Hawthorne, la novedad y diferencias de exposición pudieron contribuir. Aunque los ensayos por conglomerados y estudios con seguimiento fortalecen la base, no eliminan incertidumbre.

Esta revisión tiene limitaciones propias. OpenAlex y Crossref permiten un registro abierto y reproducible, pero la búsqueda no incluyó interfaces autenticadas de bases especializadas y se limitó a los primeros 100 resultados por cadena. La selección y extracción no se realizaron por revisores humanos independientes; se aplicaron reglas trazables y verificación editorial, pero puede persistir error. No se solicitó literatura gris ni se contactó a autores. La restricción lingüística práctica favoreció publicaciones con metadatos en inglés y español. La heterogeneidad impidió metaanálisis, y los juicios de aplicabilidad a Ecuador son inferencias curriculares, no resultados de una intervención local.

Estas limitaciones orientan investigación futura. En Ecuador se necesitan ensayos pragmáticos por conglomerados que comparen juegos con igual tiempo de práctica, midan exactitud, estrategia, explicación, ansiedad y transferencia, y reporten efectos por género, territorio, lengua, discapacidad y acceso digital. Debe registrarse la fidelidad sin convertirla en vigilancia punitiva. También conviene comparar juegos físicos y digitales bajo el mismo objetivo, incluir seguimiento y análisis de costo. La voz estudiantil puede informar seguridad y usabilidad, mientras la interpretación de eficacia permanece sujeta a criterios científicos.

En términos de política pública, la recomendación no es adquirir una plataforma nacional ni prescribir una competencia semanal. Es crear condiciones para innovación de bajo riesgo: criterios curriculares, repositorios abiertos, formación situada, alternativas accesibles y evaluación formativa. La transparencia requiere que una institución pueda explicar por qué eligió un juego, quién accedió, qué evidencia recogió y qué cambió. Esta rendición pedagógica de cuentas protege tanto el derecho a innovar como el derecho a no ser expuesto a prácticas motivacionales que amplíen desigualdades.

5. Conclusiones

Las estrategias lúdicas constituyen una vía prometedora para fortalecer el cálculo mental en edades correspondientes a EGB Media, siempre que el juego sea un dispositivo de pensamiento y no un revestimiento de ejercicios. La evidencia favorece actividades en las que el estudiante debe descomponer, compensar, estimar, recuperar hechos, utilizar propiedades y justificar una elección. Cartas, dados, tableros y

entornos digitales pueden cumplir esa función. Ninguna modalidad garantiza por sí sola aprendizaje, motivación o transferencia.

El resultado más sólido se refiere a desempeños cercanos a lo practicado: exactitud, eficiencia, sentido numérico y repertorio estratégico tienden a mejorar cuando el reto está graduado, existe retroalimentación y la práctica se repite. La evidencia es menos concluyente sobre transferencia amplia, mantenimiento prolongado y efectos específicos en quinto, sexto y séptimo de EGB ecuatoriana. Por ello, el artículo no propone un tamaño de efecto ni afirma eficacia local. Propone criterios comprobables para una implementación responsable.

La primera condición es redefinir fluidez como equilibrio entre exactitud, eficiencia, flexibilidad y comprobación. La segunda es proteger el clima: no eliminar estudiantes, no publicar rankings de velocidad y no confundir rapidez inicial con capacidad matemática. La tercera es asegurar participación efectiva mediante roles rotativos, niveles de entrada, apoyos y una verificación individual complementaria. La cuarta es preservar el diálogo posterior al juego; comparar dos estrategias y analizar un error puede producir más transferencia que añadir varias rondas. La quinta es disponer de una alternativa equivalente cuando la modalidad digital no sea accesible.

El currículo y los estándares ecuatorianos ofrecen una base suficiente para integrar cálculo mental, estimación y comunicación de procedimientos. La brecha no es normativa, sino organizacional. Cada institución necesita acordar progresión, recursos, tiempo, indicadores y responsabilidades. El ciclo propuesto —diagnóstico, co-diseño, práctica breve, diálogo y mejora— distribuye esas tareas entre estudiantes, docentes, equipos de área, coordinación, dirección y familias. Así, la innovación deja de depender de iniciativas individuales y se convierte en aprendizaje institucional.

La decisión prudente para 2026 es comenzar con un repertorio pequeño de juegos editables, accesibles y alineados; aplicarlos durante periodos definidos; observar estrategia, resultado y seguridad; y decidir con evidencia si se mantienen, adaptan o retiran. La rendición de cuentas no requiere convertir el aula en laboratorio permanente, sino documentar propósito, acceso, resultados y ajustes. Jugar con números puede ayudar a pensar con flexibilidad cuando la escuela gobierna el juego con la misma seriedad con que gobierna cualquier recurso público destinado al aprendizaje.

Declaración ética

El estudio analizó literatura científica y documentos públicos. No involucró participantes humanos, datos personales, intervención escolar ni animales; por tanto, no requirió aprobación de un comité de ética. Se preservó la trazabilidad de fuentes y no se atribuyen datos empíricos no recolectados.

Conflicto de intereses

La persona autora declara no tener conflictos de intereses.

Financiamiento

La investigación no recibió financiamiento externo.

Contribución de autores

La persona autora participó en todas las funciones CRediT aplicables: conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, recursos, curación de datos, escritura del borrador original, revisión y edición, visualización, supervisión, administración del proyecto y adquisición de fondos.

Uso de inteligencia artificial generativa. Se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa únicamente para apoyar la revisión del lenguaje y mejorar la claridad de la redacción. La concepción del estudio, la metodología, el análisis, la interpretación de los resultados y la redacción científica corresponden exclusivamente a las personas autoras.

Disponibilidad de datos

El registro de búsqueda, las respuestas bibliográficas, las matrices de selección y extracción, el manifiesto de documentos oficiales y las decisiones de síntesis se conservan en el Expediente Científico anonimizado asociado al artículo. Su disponibilidad pública se definirá por las personas autoras al activar la preparación para envío.

Referencias

- Bacakoğlu, T. Y., & Tertemiz, N. I. (2022). Students' mental addition strategies and the effects of strategy training: A longitudinal study. *International Electronic Journal of Elementary Education*. <https://doi.org/10.26822/iejee.2022.263>
- Bang, H. J., Li, L., & 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>
- Benavides-Varela, S., Callegher, C. Z., Fagiolini, B., Leo, I., Altoè, G., & Lucangeli, D. (2020). Effectiveness of digital-based interventions for children with mathematical learning difficulties: A meta-analysis. *Computers & Education*, 157, 103953. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103953>
- Bouزيد, T., Kaddari, F., Darhmaoui, H., & Bouزيد, E. G. (2021). Enhancing math-class experience throughout digital game-based learning: The case of Moroccan elementary public schools. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 13(5), 1–13. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2021.05.01>
- Campbell, M., McKenzie, J. E., Sowden, A., Katikireddi, S. V., Brennan, S. E., Ellis, S., Hartmann-Boyce, J., Ryan, R., Shepperd, S., Thomas, J., Welch, V., & Thomson, H. (2020). Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: Reporting guideline. *BMJ*, 368, l6890. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6890>
- Dan, N. N., Trung, L. T. B. T., Nga, N. T., & 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., & László, B. (2020). Developing elementary school students' mental computation skills through didactic games. *Acta Didactica Napocensia*, 13(2), 80–92. <https://doi.org/10.24193/adn.13.2.6>
- G., P. K., & M., V. (2022). Influence of educational video games for the achievement of the mathematics and problem-solving abilities of upper primary school students. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 18(1), 1–15. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.313955>

- Hickendorff, M. (2022). Flexibility and adaptivity in arithmetic strategy use: What children know and what they show. *Journal of Numerical Cognition*, 8(3), 367–381. <https://doi.org/10.5964/jnc.7277>
- Hirata, G. (2022). Play to learn: The impact of technology on students' math performance. *Journal of Human Capital*, 16(3), 437–459. <https://doi.org/10.1086/719846>
- Hopkins, S., Russo, J., & Siegler, R. (2022). Is counting hindering learning? An investigation into children's proficiency with simple addition and their flexibility with mental computation strategies. *Mathematical Thinking and Learning*, 24(1), 52–69. <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1842968>
- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1105806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Kaskens, J., Goei, S. L., Van Luit, J. E. H., Verhoeven, L., & Segers, E. (2022). The roles of arithmetic fluency and executive functioning in mathematical problem-solving. *The Elementary School Journal*, 123(2), 271–291. <https://doi.org/10.1086/721771>
- Koponen, T., Aro, T., Leskinen, M., Peura, P., Viholainen, H., & Aro, M. (2024). Cognitive skills, math-related emotions, and beliefs explaining response to arithmetic fluency intervention. *The Journal of Experimental Education*, 92(3), 411–430. <https://doi.org/10.1080/00220973.2023.2219219>
- Koponen, T., Aro, T., Peura, P., Leskinen, M., Viholainen, H., & Aro, M. (2021). Benefits of integrating an explicit self-efficacy intervention with calculation strategy training for low-performing elementary students. *Frontiers in Psychology*, 12, 714379. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.714379>
- Kärki, T., Halme, H., Hannula-Sormunen, M., Lehtinen, E., & McMullen, J. (2025). Does multiplication always make bigger? Exploring individual differences in NanoRoboMath game play. *Learning and Individual Differences*, 119, 102643. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2025.102643>
- Lin, C. H. (2022). Developing mental number line games to improve young children's number knowledge and basic arithmetic skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 222, 105479. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105479>
- Liu, D., Tan, X., Yan, H., & Li, W. (2024). Improving mental arithmetic ability of primary school students with schema teaching method: An experimental study. *PLOS ONE*, 19(4), e0297013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297013>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria: Matemática. <https://educacion.gob.ec/curriculo-matematica/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). Manual para la implementación y evaluación de los estándares de calidad educativa. <https://educacion.gob.ec/estandares-calidad-educativa/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). Estándares de aprendizaje del área de Matemática. <https://educacion.gob.ec/estandares-aprendizaje/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). Plan Nacional de Formación Permanente. <https://educacion.gob.ec/formacion-docente/>

- Murtagh, E. M., Sawalma, J., & Martin, R. (2022). Playful maths! The influence of play-based learning on academic performance of Palestinian primary school children. *Educational Research for Policy and Practice*, 21(3), 407–426. <https://doi.org/10.1007/s10671-022-09312-5>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pixner, S., Moeller, K., & Kraut, C. (2023). TIGRO-M: A program for automatization of multiplication facts. *Psychology*, 14(5), 857–879. <https://doi.org/10.4236/psych.2023.145046>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2023). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro Oficial.
- Rocha, M., & Dondio, P. (2021). Effects of a videogame in math performance and anxiety in primary school. *International Journal of Serious Games*, 8(3), 45–70. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i3.434>
- Russo, J., Kalogeropoulos, P., Bragg, L. A., & Heyeres, M. (2024). Non-digital games that promote mathematical learning in primary years students: A systematic review. *Education Sciences*, 14(2), 200. <https://doi.org/10.3390/educsci14020200>
- Sari, M. H., & Olkun, S. (2024). Improving low mathematics achievers' number sense via number line training with board games. *Journal of Education and Future*, 26, 41–56. <https://doi.org/10.30786/jef.1371037>
- Singh, P., Hoon, T. S., Nasir, A. M., Ramly, A. M., Rasid, S. M., & Meng, C. C. (2021). Card game as a pedagogical tool for numeracy skills development. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(2), 693–705. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i2.20722>
- Sterne, J. A. C., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., et al. (2019). RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, l4898. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
- Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407–420. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>
- Tomasetto, C., Morsanyi, K., Guardabassi, V., & O'Connor, P. A. (2021). Math anxiety interferes with learning novel mathematics contents in early elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 113(2), 315–329. <https://doi.org/10.1037/edu0000602>
- Tortorelli, L., Tortoriello, F. S., & Veronesi, I. (2026). Enhancing mental calculation through game-based learning: Evidence from a study on divisibility in primary education. *Education Sciences*, 16(6), 904. <https://doi.org/10.3390/educsci16060904>
- Träff, U., Östergren, R., Skagerlund, K., & Skagenholt, M. (2025). Mental arithmetic skill development in primary school: The importance of number processing abilities and general cognitive abilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 252, 106155. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.106155>
- Vita-Barrull, N., Estrada-Plana, V., March-Llanes, J., Sotoca-Orgaz, P., Guzmán, N., Ayesa, R., & Moya-Higueras, J. (2024). Do you play in class? Board games to promote cognitive and educational development in primary school: A cluster randomized controlled trial. *Learning and Instruction*, 93, 101946. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101946>

Vlassis, J., Baye, A., Auquièrre, A., de Chambrier, A. F., Dierendonck, C., Giaque, N., et al. (2023). Developing arithmetic skills in kindergarten through a game-based approach: A major issue for learners and a challenge for teachers. *International Journal of Early Years Education*, 31(2), 419–434. <https://doi.org/10.1080/09669760.2022.2138740>

Wachdani, R. A., & Thohir, M. A. (2022). The influence of the application of game based learning models assisted by the Math Games platform on the mathematics learning outcomes of fifth grade elementary school students. *Indonesian Journal of Primary Education*, 6(1), 88–94. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v6i1.45914>

© 2026 María Fernanda Rodríguez-Ruiz. Publicado por la RLPCG bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Cómo citar: Rodríguez-Ruiz, M. F. (2026). Cálculo mental mediante estrategias lúdicas en Educación General Básica Media. *Revista Latinoamericana de Participación Ciudadana y Gobernanza*, 2(1), 68–85. <https://rlpcg.org/index.php/rlpcg/article/view/calculo-mental-estrategias-ludicas-egb-media>