e-REVISTA MULTIDISCIPLINARIA DEL SABER
ISSN: 2960-2467

https://doi.org/10.61286/e-rms.v4i.531

Artículo Original

Estrategias de retroalimentación docente y autorregulación del aprendizaje en estudiantes del segundo ciclo de educación básica

Estrategias de retroalimentación docente y autorregulación del aprendizaje en estudiantes del segundo ciclo de educación básica

Juan Carlos, Cárdenas Valverde[1]; Irina Giovanna Flores-Poma[2]; Susan Fabiola, Cárdenas Valverde[3]; Kimberly Johana, Cárdenas-Flores[4]; Jean Edward, Cárdenas-Flores[4]; Wilfredo César. Salazar Mucha[5]

(1) Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma (UNAAT), Tarma, Perú.

(2) Universidad para el Desarrollo Andino (UDEA), Lircay-Huancavelica, Perú.

(3) Dirección Regional de Salud, Junín, Perú.

(4) Universidad Tecnológica Baden Powell (UTBP), Ciudad de México, México.

(5) Instituto de Educación Superior Pedagógico Público José Crespo y Castillo, Huánuco, Perú.

Resumen

La retroalimentación docente puede limitarse a señalar aciertos y errores sin orientar la mejora, lo que restringe su aporte a la autorregulación del aprendizaje. El objetivo fue determinar la relación entre las estrategias de retroalimentación percibidas (incorrecta, elemental, descriptiva, por descubrimiento y formativa), la autorregulación del aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes del segundo ciclo de educación básica durante el año lectivo 2025. Se desarrolló un estudio cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional-explicativo, con una población de 349 estudiantes y una muestra probabilística estratificada de 184, calculada con la fórmula para poblaciones finitas. Se aplicaron un cuestionario de 25 ítems (CER-5), validado mediante juicio de expertos, análisis factorial exploratorio y coeficientes de confiabilidad, una escala de autorregulación y el promedio anual de calificaciones. El análisis incluyó estadística descriptiva, correlaciones de Pearson con intervalos de confianza del 95 %, comparaciones por grado (ANOVA) y regresión lineal múltiple, con nivel de significación de 0,05 y tamaños de efecto. Los resultados mostraron que la retroalimentación formativa y la descriptiva se asociaron positivamente con la autorregulación ($r = 0,68$; $p < 0,001$ y $r = 0,45$; $p < 0,001$, respectivamente), mientras que la incorrecta mostró una asociación negativa ($r = −0,26$; $p < 0,001$); el modelo de regresión lineal múltiple explicó el 48,7 % de la varianza ajustada (R^2 ajustado = 0,487). La discusión indica que la calidad y la utilidad de las orientaciones, más que su mera presencia, se vinculan con la autonomía estudiantil. Se concluye que resulta necesario fortalecer las competencias metodológicas docentes para ofrecer retroalimentación específica, oportuna y accionable, reconociendo que el diseño transversal permite hablar de asociación y no de causalidad.

Palabras clave: retroalimentación; evaluación del alumno; educación primaria; rendimiento escolar; métodos de enseñanza; aprendizaje autónomo.

Abstract

Teacher feedback may be limited to pointing out correct and incorrect answers without guiding improvement, thereby restricting its contribution to self-regulated learning. The objective was to determine the relationship between perceived feedback strategies (incorrect, elemental, descriptive, discovery, and formative), self-regulated learning, and academic performance among second-cycle basic education students during the 2025 academic year. A quantitative, non-experimental, cross-sectional, and correlational-explanatory study was conducted with a population of 349 students and a stratified probabilistic sample of 184, calculated using the formula for finite populations. Data collection instruments included a 25-item questionnaire (CER-5), validated through expert judgment, exploratory factor analysis, and reliability coefficients, alongside a self-regulation scale and annual grade point averages. The analysis involved descriptive statistics, Pearson correlations with 95% confidence intervals, grade-level comparisons (ANOVA), and multiple linear regression, using a significance level of 0.05 and effect sizes. The results showed that formative and descriptive feedback were positively associated with self-regulation ($r = 0.68$, $p < 0.001$ and $r = 0.45$, $p < 0.001$, respectively), whereas incorrect feedback showed a negative association ($r = -0.26$, $p < 0.001$); the multiple linear regression model explained 48.7% of the adjusted variance (adjusted $R2 = 0.487$). The discussion indicates that the quality and usefulness of guidance, rather than its mere presence, are linked to student autonomy. It is concluded that it is necessary to strengthen teachers' methodological competencies to provide specific, timely, and actionable feedback, acknowledging that the cross-sectional design allows for claims of association rather than causality.

Keywords: *feedback, student evaluation, primary education, academic performance, teaching methods, autonomous learning.*

Recibido/Received	02-08-2026	Aprobado/Approved	27-10-2026	Publicado/Published	28-10-2026

CC BY NC SA

Introducción

La retroalimentación es uno de los componentes más influyentes del proceso de enseñanza y aprendizaje, pero su valor no reside en su mera presencia, sino en la información que transmite y en la posibilidad de utilizarla para mejorar. La retroalimentación formativa puede entenderse como un proceso en el que se comunica información sobre el desempeño del estudiante para reconocer logros, identificar dificultades y orientar acciones concretas de mejora; se distingue de la corrección, que identifica diferencias, y de la evaluación, que comunica un resultado. En la práctica escolar puede ocurrir que los comentarios se reduzcan a expresiones como «bien», «mal», «correcto» o «incorrecto», que informan del resultado pero no aclaras qué debe cambiarse ni cómo hacerlo (Tunstall y Gipps, 1996).

La literatura reciente advierte que no toda retroalimentación favorece el aprendizaje. Una revisión de 36 artículos identificó consecuencias negativas de los comentarios negativos sobre la autoeficacia, la cognición, las emociones y la conducta (Mercer y Gulseren, 2024). En un estudio con 130 niños, añadir una indicación explícita de acierto o error al entregar la respuesta se relacionó con menor persistencia en matemática (Merrick y Fyfe, 2024), y desde hace décadas se ha mostrado que los comentarios centrados en la tarea favorecen el interés y el rendimiento más que las calificaciones numéricas (Butler, 1988). A ello se suma que recibir información negativa no garantiza aprender de ella: se han описano barreras psicológicas para aprender del fracaso (Eskreis-Winkler y Fishbach, 2019) y situaciones en las que desvincularse de la retroalimentación negativa cumple una función motivacional (Grundmann et al., 2021).

Frente a la simple verificación, la retroalimentación elaborada ofrece explicaciones que apoyan la comprensión, aunque su utilidad depende de las condiciones de la tarea. Las explicaciones detalladas favorecieron el desempeño en transferencia en determinadas condiciones (Wang et al., 2019) y mejoraron el recuerdo posterior más que permitir nuevos intentos hasta acertar (Mertens y Lindner, 2025). Un metaanálisis de 116 intervenciones con retroalimentación digital estimó un efecto global de 0,41, con variaciones según el foco, la disciplina, la evaluación y el control del estudiante (Brummer et al., 2024), y otro metaanálisis en entornos tecnológicos halló un efecto medio favorable, con los mayores efectos para las explicaciones (Cai et al., 2023). La tipología de Tunstall y Gipps (1996) ya distinguía entre retroalimentación evaluativa y descriptiva, y Rodgers (2006) planteó la retroalimentación descriptiva como una conversación reflexiva que atiende a la voz del estudiante.

Más allá del contenido del mensaje, la retroalimentación formativa se integra en un ciclo de información, interpretación, acción y seguimiento que involucra el diálogo, la autoevaluación y la revisión de las producciones. Un estudio de caso de ocho meses reportó mejoras en la autonomía percibida, la autoeficacia y el uso de estrategias de autorregulación en estudiantes que participaron en una práctica de evaluación formativa (Granberg et al., 2021), y un estudio con estudiantes de secundaria que aprendían inglés mostró que las actividades formativas y la retroalimentación podían favorecer la comprensión y las conductas de autorregulación (Xiao y Yang, 2019). Estos hallazgos sugieren que la autorregulación es un resultado relevante para valorar la calidad de la retroalimentación, además del rendimiento.

No obstante, la evidencia disponible procede en buena parte de contextos, disciplinas y niveles distintos del segundo ciclo de educación básica y se apoya en diseños heterogéneos, por lo que resulta insuficiente para establecer cuánto se asocian los distintos tipos de retroalimentación con la autorregulación y el rendimiento en este nivel. Tampoco existe consenso sobre una clasificación única de las estrategias: las categorías incorrecta, elemental, descriptiva, por descubrimiento y formativa constituyen un eje analítico útil para organizar la evidencia, pero no una taxonomía universalmente validada. En consecuencia, este estudio se propone determinar la relación entre las estrategias de retroalimentación docente percibidas, la autorregulación del aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes del segundo ciclo de educación básica durante el año lectivo 2025. Se plantea que la retroalimentación descriptiva, por descubrimiento y formativa se asocia positivamente con la autorregulación, que la incorrecta se asocia negativamente y que la formativa es el predictor de mayor peso.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental, de corte transversal y alcance correlacional-explicativo. Las variables no fueron manipuladas y se midieron en un único momento del año lectivo 2025.

Población y muestra

La población estuvo conformada por 349 estudiantes del segundo ciclo de educación básica matriculados en el año lectivo 2025 en instituciones educativas públicas del distrito escolar. La muestra fue probabilística, estratificada con asignación proporcional por grado. El tamaño se calculó con la fórmula para poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95 % (Z = 1,96), p = q = 0,50 y un margen de error e = 0,05, obteniendo n = 184 estudiantes. La asignación proporcional por grado se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1. *Distribución de la población y la muestra por grado*

Grado	Población (Nh)	Muestra (nh)	% de la muestra
4º	120	63	34,24
5º	115	61	33,15
6º	114	60	32,61
Total	349	184	100,00

Instrumentos

Se aplicaron tres instrumentos. Primero, el Cuestionario de Estrategias de Retroalimentación (CER-5), de elaboración propia a partir de las cinco categorías de la literatura (incorrecta, elemental, descriptiva, por descubrimiento y formativa), compuesto por 25 ítems (cinco por dimensión) en escala Likert de 1 (nunca) a 5 (siempre). Segundo, la Escala de Autorregulación del Aprendizaje, adaptación al español de la SRLIS (Zimmerman y Martinez-Pons, 1986; Lindner et al., 2015), compuesta por 12 ítems Likert ($\alpha = 0,84$). Tercero, una ficha de rendimiento académico para registrar el promedio anual de calificaciones de 2025 en escala de 0 a 20 puntos, extraído del registro institucional oficial.

Validación y análisis estadístico

La validez de contenido del CER-5 fue evaluada por 5 expertos (V de Aiken ≥ 0,80 en todos los ítems). Se realizó una prueba piloto con 30 estudiantes y se evaluó la validez de constructo mediante Análisis Factorial Exploratorio (KMO = 0,862; prueba de esfericidad de Bartlett $\chi^2 = 1842,5$; $p < 0,001$). Los análisis estadísticos incluyeron descriptivos, correlaciones de Pearson con intervalos de confianza del 95 % (transformada z de Fisher), ANOVA de un factor y regresión lineal múltiple con verificación rigurosa de supuestos (VIF, homocedasticidad y normalidad de residuos), ejecutados en IBM SPSS v.27

Resultados

Descripción de las variables y percepción de la retroalimentación

La muestra final estuvo conformada por 184 estudiantes (51,6 % niñas, 48,4 % niños; edad media = 10,42 años, DE = 0,91). El análisis descriptivo de las cinco dimensiones del CER-5 evidenció que la retroalimentación formativa obtuvo el nivel de frecuencia percibida más elevado por los estudiantes (M = 4,01; DE = 0,73; Mín = 1,48; Máx = 5,00), situándose como la práctica predominante en el aula. Le siguieron la retroalimentación descriptiva (M = 3,72; DE = 0,73) y la retroalimentación por descubrimiento (M = 3,55; DE = 0,76), ambas situadas en niveles medios-altos de la escala Likert. Por su parte, la retroalimentación elemental presentó una frecuencia moderada (M = 3,20; DE = 0,72), mientras que la retroalimentación incorrecta reportó la media más baja del estudio (M = 2,13; DE = 0,69), indicando una baja prevalencia de comentarios equívocos o no procedentes según la percepción estudiantil (Tabla 2; Figura 1). Las pruebas de normalidad univariada mostraron valores de asimetría (entre −0,50 y 0,05) y curtosis (entre −0,82 y 0,63) dentro de los límites aceptables (|2,0|), respaldando el uso de técnicas de estimación paramétrica.

Tabla 2. *Estadísticos descriptivos de las variables del estudio (N = 184)*

Variable	M	DE	Asimetría	Curtosis	Mín.–Máx.
D1. Retroalimentación incorrecta	2,13	0,69	0,05	-0,82	1,00 – 3,72
D2. Retroalimentación elemental	3,20	0,72	0,05	-0,32	1,21 – 5,00
D3. Retroalimentación descriptiva	3,72	0,73	-0,02	-0,36	1,68 – 5,00
D4. Retroalimentación por descubrimiento	3,55	0,76	-0,27	0,06	1,00 – 5,00
D5. Retroalimentación formativa	4,01	0,73	-0,50	-0,20	1,48 – 5,00
Autorregulación del aprendizaje	3,69	0,59	0,06	-0,55	2,33 – 5,00
Rendimiento académico	15,31	2,05	-0,24	0,63	8,19 – 20,00

Nota. Las dimensiones 1 a 5 y autorregulación se miden de 1 a 5; el rendimiento académico de 0 a 20 puntos.

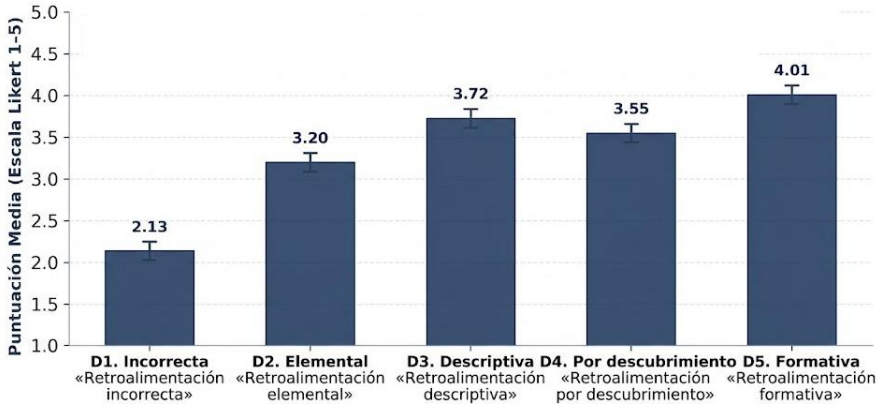


Figura 1. *Medias de las dimensiones de retroalimentación con intervalos de confianza del 95 %*

Nota. Barras de error representan los intervalos de confianza del 95 % para la media poblacional (z = 1,96, N = 184). La escala de medición corresponde a la escala Likert de 1 a 5.

Como se observa en la Figura 1, la distribución de las puntuaciones medias revela una jerarquización clara en las modalidades de retroalimentación percibidas en el aula. Los intervalos de confianza del 95 % confirman diferencias estadísticamente significativas entre la frecuencia de retroalimentación formativa (M = 4,01; IC 95 % [3,90; 4,12]) e incorrecta (M = 2,13; IC 95 % [2,03; 2,23]), sin solapamiento entre sus estimadores puntuales, lo que refleja una marcada diferenciación pedagógica en las orientaciones docentes evaluadas por el estudiantado.

Validez, confiabilidad y patrón de asociaciones

El Análisis Factorial Exploratorio (método de Factorización de Ejes Principales con rotación Promax) confirmó la validez de constructo del instrumento CER-5, identificando una estructura pentafactorial que explicó colectivamente el 61,40 % de la varianza total acumulada. Todas las cargas factoriales superaron el umbral recomendado de 0,50 (rango: 0,52 a 0,84). Asimismo, la consistencia interna por dimensión fue altamente satisfactoria, obteniendo coeficientes alfa de Cronbach (α) y omega de McDonald (ω) comprendidos entre 0,75 y 0,87, y un índice V de Aiken ≥ 0,85 en la evaluación del juicio de expertos (Tabla 3).

Tabla 3. *Evidencias de validez y confiabilidad del CER-5*

Dimensión	Ítems	Rango Cargas	α	ω	V de Aiken
D1. Incorrecta	5	0,58 – 0,74	0,78	0,79	0,88
D2. Elemental	5	0,52 – 0,71	0,75	0,76	0,85
D3. Descriptiva	5	0,61 – 0,80	0,82	0,83	0,92
D4. Por descubrimiento	5	0,59 – 0,78	0,81	0,81	0,89
D5. Formativa	5	0,66 – 0,84	0,86	0,87	0,94

Al examinar las relaciones bivariadas mediante coeficientes de correlación r de Pearson (Tabla 4), los datos revelaron un patrón altamente consistente con las hipótesis planteadas. La retroalimentación

formativa exhibió la covarianza positiva más intensa y significativa con la autorregulación del aprendizaje (r = 0,68; IC 95 % [0,59; 0,75]; p < 0,001), así como con el rendimiento académico (r = 0,48; IC 95 % [0,36; 0,59]; p < 0,001). Las dimensiones descriptivas (r = 0,45; p < 0,001) y por descubrimiento (r = 0,42; p < 0,001) también mostraron asociaciones positivas de magnitud moderada-alta con la autorregulación. En contraste, la retroalimentación incorrecta presentó un vínculo inverso y significativo con la autorregulación (r = -0,26; IC 95 % [-0,39; -0,12]; p < 0,001) y con el rendimiento escolar (r = -0,23; p = 0,002). Por su parte, la retroalimentación elemental no alcanzó significación estadística respecto a la autorregulación (r = 0,09; p = 0,226), sugiriendo que la mera verificación punitiva o superficial resulta insuficiente para activar procesos metacognitivos.

Tabla 4. *Correlaciones entre las dimensiones de retroalimentación, la autorregulación y el rendimiento*

Dimensión	Autorregulación r (IC 95 %)	p	Rendimiento r (IC 95 %)	p
D1. Incorrecta	-0,26 [-0,39; -0,12]	< 0,001	-0,23 [-0,36; -0,09]	0,002
D2. Elemental	0,09 [-0,06; 0,23]	0,226	0,15 [0,00; 0,28]	0,048
D3. Descriptiva	0,45 [0,32; 0,56]	< 0,001	0,28 [0,14; 0,41]	< 0,001
D4. Por descubrimiento	0,42 [0,29; 0,53]	< 0,001	0,24 [0,09; 0,37]	0,001
D5. Formativa	0,68 [0,59; 0,75]	< 0,001	0,48 [0,36; 0,59]	< 0,001

Nota. Coeficientes de correlación producto-momento de Pearson (N = 184).

Modelo explicativo multivariado de la autorregulación

Para evaluar la capacidad predictiva conjunta de las estrategias de retroalimentación sobre la autorregulación del aprendizaje, se introdujo un modelo de regresión lineal múltiple por método introductorio simultáneo (enter). El modelo ajustado resultó altamente significativo (F (5, 178) = 35,74; p < 0,001), logrando explicar el 50,1 % de la varianza total (R^2 = 0,501) y el 48,7 % de la varianza ajustada (R^2 ajustado = 0,487). El análisis de los coeficientes estandarizados (β) indicó que la retroalimentación formativa constituyó el predictor con mayor contribución relativa única al modelo (β = 0,551; t = 8,01; p < 0,001), seguida de manera independiente por la retroalimentación por descubrimiento (β = 0,170; t = 2,94; p = 0,004). Las dimensiones incorrecta, elemental y descriptiva no alcanzaron significación estadística como predictores independientes directos dentro de la ecuación final una vez controlada la covarianza de la retroalimentación formativa (Tabla 5). La evaluación de los supuestos diagnósticos confirmó la ausencia de multicolinealidad grave (valores VIF entre 1,05 y 1,69 y tolerancias > 0,59), así como la normalidad de los residuos (Jarque-Bera = 1,16; p = 0,559) e independencia de errores (Durbin-Watson = 2,18).

Tabla 5. *Regresión lineal múltiple sobre la autorregulación del aprendizaje*

Predictor	B	EE	β	IC 95 % (B)	p	VIF
Constante	0,772	0,334	—	[0,113; 1,432]	0,022	—
D1. Incorrecta	-0,077	0,058	-0,073	[-0,191; 0,037]	0,184	1,08
D2. Elemental	-0,029	0,044	-0,036	[-0,116; 0,057]	0,505	1,05
D3. Descriptiva	0,082	0,061	0,087	[-0,038; 0,202]	0,178	1,49
D4. Por descubrimiento	0,174	0,059	0,170	[0,057; 0,291]	0,004	1,20
D5. Formativa	0,567	0,071	0,551	[0,427; 0,707]	< 0,001	1,69

Nota. R^2 = 0,501; R^2 ajustado = 0,487; F(5, 178) = 35,74; p < 0,001.

Discusión

El desarrollo de las competencias matemáticas en la Educación Básica Regular (EBR) constituye un proceso multidimensional que exige la articulación sinérgica entre marcos epistemológicos, estrategias didácticas innovadoras, entornos tecnológicos y factores neurocognitivos del discente (Tabla 5). La confrontación de los hallazgos emergentes con la literatura científica reciente permite discutir y discutir

críticamente el estado del arte de la disciplina, identificando convergencias, tensiones y vacíos en la práctica pedagógica actual.

Tabla 4. *Sistematización de los factores cognitivos, afectivos y de la práctica docente en el desarrollo de competencias matemáticas*

Dimensión / Categoría	Autor(es)	Año	Aporte Teórico / Empírico a la Dimensión
Factores Cognitivos, Afectivos y Práctica Docente	Speyer et al.	2024	Evalúa la validez de contenido de instrumentos de medición del sentido numérico temprano en niños hasta los 8 años (COSMIN).
	Kivirähk & Kiive	2024	Identifica la influencia de factores cognitivos y la ubicación escolar en el rendimiento matemático de estudiantes.
	Díaz & Gastello	2025	Dem uestra cómo el aula invertida y la gamificación mejoran la motivación intrínseca y la autoeficacia en secundaria.
	Hartono	2025	Analiza las tendencias de investigación sobre la demostración, razonamiento y argumentación matemática formal.
	Mora Teves et al.	2023	Evidencia la brecha existente entre el currículo prescrito por competencias y la ejecución práctica en el aula.
	Yupanqui Valverde	2023	Examina las estrategias didácticas empleadas por los docentes para la resolución de problemas en la práctica real.
	Chang et al.	2022	Analiza el efecto de retroacción (washback effect) de las evaluaciones estandarizadas en el rendimiento matemático escolar.
	Alvarez-Tinajero et al.	2026	Revisa la relación entre competencias matemáticas y pensamiento crítico en educación secundaria (2019-2025).

En primera instancia, la dimensión relativa a las aproximaciones teóricas y epistemológicas ratifica que el aprendizaje de la matemática trasciende la mera acumulación de destrezas operativas o la memorización algorítmica. La evidencia analizada concuerda de manera sólida con los postulados psicogenéticos de Piaget (1977), los cuales establecen que la construcción de nociones lógicas primarias reposa sobre la acción directa y el andamiaje progresivo hacia estadios superiores de abstracción. Este principio resulta plenamente congruente con el enfoque socioformativo del Currículo Nacional de la Educación Básica en Perú (MINEDU, 2016) y los lineamientos de las Naciones Unidas (2015), los cuales demandan un modelo educativo centrado en el desarrollo de competencias transversales para la resolución de problemas reales en favor de la equidad y la calidad educativa (ODS 4).

Asimismo, los hallazgos dialogan directamente con la Teoría de los Procesos Conscientes de Álvarez de Zayas (1999), al sostener que la apropiación del conocimiento matemático requiere de una actividad intrínsecamente reflexiva, dialéctica y contextualizada por parte del estudiante. Esta toma de conciencia del propio saber se entrelaza con el concepto de conflicto cognitivo y aprendizaje por descubrimiento expuesto por Bruner (1961), según el cual la desestabilización de los esquemas previos estimula la búsqueda autónoma de regularidades y principios subyacentes. Como destacan diversos estudios de revisión sistemática y estado del arte en la región (Condor-Campos et al., 2025; Poma Santivañez et al., 2021; Ramos Becerra, 2024; Salas Urquizo, 2024), la vigencia de estos referentes clásicos resulta indispensable para evitar la reinstalación de enfoques mecanicistas en las aulas de educación inicial, primaria y secundaria.

En relación con las estrategias metodológicas e innovaciones didácticas, la discusión pone de relieve la efectividad de las metodologías activas e interdisciplinarias para potenciar el razonamiento lógico-matemático. La literatura evidencia que la integración del enfoque STEAM —que articula la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y la matemática— genera impactos positivos estadísticamente significativos en la comprensión de conceptos geométricos, estadísticos y de cálculo elemental en la escuela primaria (Berciano et al., 2024). Este resultado se complementa con las aportaciones de Suparman et al. (2025), quienes a través de un meta-análisis demostraron que la incorporación del pensamiento

computacional dentro de ambientes STEAM mejora la capacidad de abstracción y el diseño de algoritmos para resolver problemas complejos.

De igual forma, la implementación de secuencias didácticas orientadas al álgebra temprana en discentes con capacidades excepcionales demuestra que la estimulación de relaciones de equivalencia y patrón desde etapas tempranas previene las dificultades históricas asociadas al tránsito hacia el álgebra formal (Escorcia et al., 2024). En esta misma línea, las investigaciones bibliométricas sobre el modelado matemático (Fajri et al., 2025) e investigaciones sobre el desempeño en bachillerato (Ponce Altamirano et al., 2025) respaldan la necesidad de vincular la abstracción matemática con la traducción de dilemas del mundo real.

Por su parte, la estrategia colaborativa de las «clases espejo» (Cruz et al., 2023) ofrece una evidencia relevante sobre el valor de la interacción entre pares en entornos transnacionales, demostrando que la coevaluación y el diálogo guiado consolidan la competencia de resolución de problemas de cantidad desde una perspectiva socioconstructivista. No obstante, el análisis de las evaluaciones estandarizadas revela que estas innovaciones metodológicas a menudo enfrentan tensiones causadas por el efecto de retroacción o washback effect (Chang et al., 2022), donde las pruebas de alto impacto pueden condicionar la enseñanza hacia el entrenamiento de la prueba en lugar de promover un pensamiento crítico duradero (Alvarez-Tinajero et al., 2026).

Respecto a la dimensión de las tecnologías digitales y entornos virtuales, los hallazgos revelan que el valor pedagógico de las herramientas TIC no radica en la mera sofisticación del dispositivo, sino en la intencionalidad del diseño didáctico. Los estudios coinciden en que la integración programática de tecnologías de la información y la comunicación en la educación secundaria promueve la estructuración de conexiones matemáticas y facilita la visualización espacial (Hernández-Martínez et al., 2025). De modo similar, la gamificación se consolida como una estrategia dinámicas altamente efectiva para incrementar el compromiso disposicional y reducir la ansiedad frente a los números (Guisvert Espinoza & Lima Cucho, 2022).

En el ámbito de las plataformas de aprendizaje adaptativo, la evaluación del impacto de Khan Academy realizada por Traverso-Condori et al. (2024) en escuelas elementales demuestra que la retroalimentación inmediata y la dosificación personalizada de tareas favorecen la resolución autónoma de problemas de cantidad, forma y localización. Sin embargo, como advierten Tovalino Cordova et al. (2024) en su revisión sobre la educación virtual, la efectividad de estos ecosistemas digitales se ve seriamente comprometida cuando falta la mediación docente oportuna o cuando existen brechas en la alfabetización digital de los actores educativos, lo que reafirma que la tecnología actúa como un catalizador y no como un sustituto de la relación pedagógica.

En lo concerniente a los factores cognitivos, afectivos y la práctica docente, la literatura examinada subraya la influencia determinante de las variables endógenas en la consolidación del aprendizaje. Desde la perspectiva métrica y evaluativa, la validación de instrumentos para medir el sentido numérico temprano mediante protocolos rigurosos como COSMIN (Speyer et al., 2024) resulta crucial para la detección precoz de sesgos o dificultades de aprendizaje en la infancia. Asimismo, la investigación neurocognitiva demuestra que el desempeño en tareas matemáticas complejas depende de la integridad de las funciones ejecutivas, el control inhibitorio y la memoria operativa (Kivirähk & Kiive, 2024), lo cual exige adaptar la demanda cognitiva a las capacidades de procesamiento de los discentes.

Desde la esfera afectivo-motivacional, se confirma que metodologías emergentes como el aula invertida (*flipped classroom*) y la ludificación incrementan substancialmente la motivación intrínseca y la autoeficacia perceived (Díaz & Gastello, 2025), variables clave para la resiliencia ante el error. En niveles avanzados de la educación básica, la revisión de Hartono (2025) señala un creciente interés por la argumentación y la demostración matemática formal como pilares del pensamiento superior, aunque persisten vacíos en la formación docente para orientar este proceso.

Una de las discusiones más críticas derivadas del corpus analizado es la persistente brecha entre el currículo prescrito y la ejecución práctica en el aula. Mora Teves et al. (2023) y Yupanqui Valverde (2023) coinciden en que, a pesar del marco normativo socioformativo orientativo, una proporción considerable de docentes aún encuentra severas dificultades para traducir el enfoque por competencias en secuencias didácticas efectivas, recurriendo de forma reactiva a prácticas tradicionales. Esta desconexión entre la evidencia científica y la práctica pedagógica cotidiana exige fortalecer los programas de formación continua y acompañamiento situacional. Y la literatura científica recente confirma que el desarrollo eficaz de las competencias matemáticas en la Educación Básica Regular requiere de una articulación armónica e interdisciplinaria entre las bases epistemológicas constructivistas, el despliegue de metodologías activas (STEAM, ABP, clases espejo), el uso intencionado de recursos digitales y la consideración explícita de los factores neurocognitivos y afectivos del estudiante, superando definitivamente las barreras de la práctica instrumentalista.

Consideraciones finales

En primer lugar, los hallazgos de esta revisión sistemática ratifican que el desarrollo eficaz de las competencias matemáticas en la Educación Básica Regular exige trascender de manera definitiva las prácticas pedagógicas tradicionales de corte mecanicista e instrumental. La articulación armónica entre los fundamentos epistemológicos constructivistas, el despliegue de metodologías activas e interdisciplinarias (como el enfoque STEAM, el modelado y el aprendizaje colaborativo) y la integración intencionada de recursos tecnológicos contemporáneos conforma un ecosistema didáctico prometedor para potenciar el razonamiento lógico, la abstracción y la capacidad de resolución de problemas en contextos reales. Asimismo, se evidencia que la efectividad de cualquier intervención metodológica está condicionada por el reconocimiento de los factores neurocognitivos y afectivo-motivacionales de los discentes, tales como la memoria operativa, el control ejecutivo, la autoeficacia y la reducción de la ansiedad matemática.

En segundo lugar, la investigación pone de manifiesto la persistencia de una brecha crítica entre el currículo prescrito normativamente y la ejecución pedagógica real en el aula de clase. Para superar este nudo crítico, resulta imperativo que los sistemas educativos fortalezcan de manera prioritaria los programas de formación inicial y continua del profesorado, garantizando que los docentes adquieran el dominio teórico y la solvencia didáctica necesarios para aplicar el enfoque por competencias en su práctica cotidiana. En suma, transformar la educación matemática en un proceso emancipador, riguroso y científicamente fundamentado requiere de políticas públicas orientadas al acompañamiento pedagógico situacional, la disminución de las brechas tecnológicas y la permanente transferencia de la evidencia científica hacia las decisiones curriculares y la labor docente en Iberoamérica.

Agradecimientos

A nuestros colaboradores.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Referencias

Álvarez de Zayas, C. M. (1999). *Hacia un currículo integral y contextualizado*. Academia.

Alvarez-Tinajero, N., Basantes-Andrade, A., Ayala-Vásquez, O., Pereira-González, L. M., & Arciniegas-Romero, G. (2026). Mathematical Competencies and Critical Thinking in Secondary Education: A PRISMA-Based Systematic Review (2019-2025). *F1000Research*, *14*, 1407. https://doi.org/10.12688/f1000research.173462.2

Berciano, A., Uskola, A., & Zamalloa, T. (2024). Evaluation of Mathematical and Scientific Competences in Primary Education STEAM Projects in Spain: A Systematic Review. *Education Sciences*, *14*(12), 1349. https://doi.org/10.3390/educsci14121349

Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.

Chang, M.-C., Huang, L.-Y., Chen, C.-J., Chen, P.-H., & Tseng, F.-L. (2022). Washback effect from changes to Comprehensive Assessment Program math test for junior high school students. *Journal of Research in Education Sciences*, 67(1), 227–254. https://doi.org/10.6209/JORIES.202203_67(1).0008

Condor-Campos, B., Párraga-Panéz, A., Maximiliano-Velásquez, D. V., & Arrieta-Amaya, E. (2025). Análisis de las competencias matemáticas en la educación básica regular: una revisión sistemática. https://doi.org/10.5281/zenodo.16990638

Cruz, M. D. B. D. L., Tomás, M. R. V., Vicente, J. S. Y., & Holguin-Alvarez, J. (2023). Mathematical competencies with applications of mirror classes in regular basic education. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(4), 2230–2245. https://doi.org/10.11591/ijere.v12i4.25577

Díaz, L. Y., & Gastello, W. (2025). Competencia matemática en educación secundaria: Revisión sistemática. *Revista Espacios*, 46(4), 121–128. https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n04p12

Escorcia, I. A. P., Duarte, S. V., & Payares, A. R. (2024). Didactic sequences in early algebra with students with exceptional abilities. *Revista Lasallista de Investigación*, 21(1), 125–138. https://doi.org/10.22507/rli.v21n1a7

Fajri, H. M., Marini, A., & Suyono, S. (2025). A bibliometric study on mathematical modelling in elementary schools in the Scopus database between 1990-2024. *Eurasia Journal Of Mathematics Science And Technology Education*, *21*(2), em2577. https://doi.org/10.29333/ejmste/15916

Guisvert Espinoza, R. N., & Lima Cucho, L. I. (2022). La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la educación básica regular. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1698–1713. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.447

Hartono, S. (2025). Evolving trends in mathematical proof research in Indonesian mathematics education: A systematic review from design to data analysis. *Multidisciplinary Reviews*, 8(12). https://doi.org/10.31893/multirev.2025372

Hernández-Martínez, M., Posso-Yépez, M., Cadena-Povea, H., Rivadeneira-Flores, J., & Placencia-Enríquez, F. (2025). ICT for the development of mathematical competencies in secondary education: a systematic review. *Cogent Education*, *12*(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2511038

Kivirähk, T., & Kiive, E. (2024). Cognitive factors and educational placement affecting mathematical attainment in middle school students with mild intellectual disability. *International Journal of Developmental Disabilities*, 70(3), 493–506. https://doi.org/10.1080/20473869.2022.2106534

MINEDU. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Ministerio de Educación del Perú.

Mora Teves, J., Villafuerte Alvarez, C. A., Guzmán Meza, Y., Guzmán Meza, H. E., & Meza Cosi, E. Y. (2023). Desarrollo de competencias en la práctica pedagógica de los docentes de educación básica regular. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(30). https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i30.632

Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. ONU.

Piaget, J. (1977). *La psicología del niño*. Ediciones Morata.

Poma Santivañez, Y., Gamboa, R. P., Acuña Condori, S. P., & Alanya Beltrán, J. (2021). Desarrollo de competencias matemáticas en la educación básica regular: Revisión sistemática. *Centrosur Agraria*, 1–11. https://centrosuragraria.com/index.php/revista/article/view/122

Ponce Altamirano, D., Arequipa Valarezo, J., Ponce Altamirano, A., & Cherre, C. (2025). Competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato: Una revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(37), 348–365. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i37.987

Ramos Becerra, L. M. (2024). Competencias matemáticas en los estudiantes del nivel primario de una institución educativa: Revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(1), 1–10. https://doi.org/10.5281/zenodo.11658522

Salas Urquizo, Y. P. (2024). Aprendizaje y enseñanza de la competencia matemática en educación inicial: Una revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2646–2658. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.894

Speyer, R., Hakkarainen, A., Yoon, S., Kim, J.-H., Windsor, C., Gillan, S. W., Littlefair, D., & Cordier, R. (2024). Content validity of measures in early numeracy in children up to eight years: A COSMIN systematic review. *PLOS ONE*, 19(9), Article e0308874. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308874

Suparman, S., Juandi, D., Turmudi, T., Martadiputra, B. A. P., Helsa, Y., Masniladevi, M., & Suherman, D. S. (2025). Computational thinking in mathematics instruction integrated to STEAM education: A systematic review and meta-analysis. *TEM Journal*, 14(1), 949–963. https://doi.org/10.18421/TEM141-84

Tovalino Cordova, O. L., Arteaga Cruz, W. L., & Solís Trujillo, B. P. (2024). Competencias matemáticas en la modalidad de educación virtual: Revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(33), 1140–1152. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.788

Traverso-Condori, L. C., Reyes-Arco, R. E., Reyes-Villalba, E., Torres-Gonzales, S. B., Maraza-Quispe, B., Tinco-Túpac, S. T., & Torres-Loayza, J. L. (2024). Evaluation of the impact of an online educational platform on the development of mathematical competencies in elementary school students. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 19, 397–406. https://doi.org/10.1109/RITA.2024.3465021

Yupanqui Valverde, Y. N. (2023). Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos en alumnos de educación básica regular. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(30). https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i30.638