

Perfiles de autoeficacia en el conocimiento matemático de futuros docentes de educación primaria

Self-efficacy profiles in mathematical knowledge of future primary education teachers: A cluster analysis

Hirrael Hilario Santana

hirrael.santana@isfodosu.edu.do

<https://orcid.org/0000-0003-2140-156X>

Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña
(ISFODOSU), República Dominicana

Águeda Peña Solís

agueda.pena@isfodosu.edu.do

<https://orcid.org/0000-0002-6609-6012>

Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña
(ISFODOSU), República Dominicana

Artículo recibido: 10 de diciembre de 2025/Arbitrado: 14 de enero de 2025/Aceptado: 11 de febrero 2026/Publicado: 04 de marzo de 2026

<https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.6i11.139>

RESUMEN

La autoeficacia representa un factor fundamental en el estudio de las percepciones de futuros docentes sobre sus competencias para enseñar matemáticas. Este estudio examinó los perfiles de autoeficacia en el conocimiento matemático de 203 futuros docentes de educación primaria en una institución de educación superior de la República Dominicana, utilizando un diseño descriptivo-transversal y un análisis de clúster mediante el método de Ward. Se emplearon dos escalas validadas la Escala de Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Matemático (ACCM, $\alpha = .975$) y la Escala de Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Didáctico del Contenido de Matemáticas (ACCD CM, $\alpha = .982$). Se identificaron tres perfiles: Clúster 1 (Moderado, $N=90$; ACCM=2.14, ACCDCM=4.44) con mayor confianza pedagógica, Clúster 2 (Bajo, $N=32$; ACCM=1.86, ACCDCM=1.37) con baja autoeficacia en ambas dimensiones y Clúster 3 (Alto, $N=81$; ACCM=5, ACCDCM=4.67) con elevada percepción en ambos dominios, mostrando una autoeficacia matemática global ligeramente inferior ($M=3.82$) a la didáctica ($M=4.09$) y dispersión similar ($DE=.63$ y $.64$), lo que evidencia la necesidad de intervenciones para reforzar conocimiento matemático (Clúster 1), andamiaje motivacional (Clúster 2) y prácticas reflexivas (Clúster 3) para optimizar la formación inicial de estos docentes. Estos perfiles evidencian una heterogeneidad significativa en la percepción de competencia tanto en el dominio del contenido matemático como en las estrategias didácticas para su enseñanza.

Palabras clave:

Autoeficacia docente; Autoeficacia matemática; Conocimiento matemático; Análisis de clúster; Formación inicial.

ABSTRACT

E Self-efficacy represents a fundamental factor in the study of future teachers' perceptions regarding their competencies to teach mathematics. This study examines the self-efficacy profiles in mathematical knowledge of 203 future primary school teachers at a higher education institution in the Dominican Republic, using a descriptive-cross-sectional design and cluster analysis using Ward's method. Two validated scales were used the Self-Efficacy Scale Focused on Mathematical Knowledge (ACCM, $\alpha = .975$) and the Self-Efficacy Scale Focused on Pedagogical Content Knowledge of Mathematics (ACCDCM, $\alpha = .982$). Three profiles were identified: Cluster 1 (Moderate, $N=90$; ACCM=2.14, ACCDCM=4.44) with greater pedagogical confidence, Cluster 2 (Low, $N=32$; ACCM=1.86, ACCDCM=1.37) with low self-efficacy in both dimensions, and Cluster 3 (High, $N=81$; ACCM=5, ACCDCM=4.67) with high perception in both domains, showing a slightly lower overall mathematical self-efficacy ($M=3.82$) than the didactic one ($M=4.09$) and similar dispersion ($SD=.63$ and $.64$), which shows the need for interventions to reinforce mathematical knowledge (Cluster 1), motivational scaffolding (Cluster 2) and reflective practices (Cluster 3) to optimize the initial training of these teachers. These profiles reveal a significant heterogeneity in the perception of competence, both in the mastery of mathematical content and in the didactic strategies for its teaching.

Keywords:

Teacher self-efficacy; Mathematical self-efficacy; Mathematical knowledge; Cluster analysis; Initial training.

INTRODUCCIÓN

La autoeficacia en la enseñanza de las matemáticas se ha constituido en un constructo importante cuando se busca explorar las percepciones que los futuros docentes poseen respecto a sus competencias en esta área (Zamora-Araya et al, 2020). Este tema cobra importancia cuando se habla de la enseñanza en escuelas primarias, donde la integración de contenidos conceptuales y estrategias pedagógicas son fundamentales para propiciar un aprendizaje profundo y perdurable en los estudiantes.

La autoeficacia se viene estudiando desde hace varias décadas. Por ejemplo, Bandura (1977) definió esta variable como la convicción íntima que posee el sujeto en su propia capacidad para emprender acciones que generen resultados específicos, y en el contexto educativo, esta noción se relaciona con aspectos como la motivación intrínseca, la capacidad para superar obstáculos y con un buen rendimiento escolar (Twohill et al., 2022).

Para los docentes en formación, la autoeficacia matemática va más allá de ver solo la confianza en el dominio de ideas abstractas; esta también incorpora, la habilidad para analizar problemas complejos y presentar conceptos con claridad, alineándose de este modo con las metas curriculares de la enseñanza primaria que buscan trascender el cálculo mecánico y afianzar el razonamiento lógico y la aplicación práctica de las matemáticas (Rahmawati et al., 2022). Lo antes expresado se alinea con investigaciones que destacan cómo una autoeficacia elevada fomenta prácticas instructivas más dinámicas, permitiendo a los educadores adaptarse a diversidad de necesidades estudiantiles y promover un entorno de aprendizaje colaborativo (Alshehri y Youssef, 2022; Subekti et al., 2022).

Por otro lado, Grigaliuniene y Lehtinen (2025) profundizan en cómo la autoeficacia; es decir, la confianza en las propias capacidades que poseen los individuos puede determinar la trayectoria profesional de los docentes, especialmente entre el grueso del profesorado de primaria. Además, apoyan que esta autoconfianza impulsa la adopción de métodos pedagógicos más inclusivos y flexibles, cruciales para los contextos multiculturales. De igual forma, esta idea se ve respaldada por estudios recientes (Kusuma et al., 2024; Landa et al., 2024), que confirman que los distintos niveles de autoeficacia tienen un impacto directo en la práctica docente: desde niveles bajos que generan falta de confianza para enseñar conceptos complejos, hasta niveles altos que facilitan destrezas avanzadas como el razonamiento algebraico.

En correspondencia los resultados respaldados por análisis longitudinales, sugieren que la transición de la formación universitaria a la práctica profesional puede debilitar o potenciar esta confianza, dependiendo de experiencias supervisadas y retroalimentación constructiva (Bjerke y Xenofontos, 2024; McCampbell, 2015). De igual modo, en entornos de resolución de problemas, la autoeficacia se vincula con la autorregulación, donde futuros docentes con mayor percepción de eficacia exhiben mayor perseverancia y metacognición, lo que eleva tanto su desempeño como el rendimiento de sus alumnos (Bonne, 2012).

Se resalta que la conceptualización de la autoeficacia en la enseñanza de matemáticas se ha enriquecido a lo largo de las décadas. De manera que, ha evolucionado desde una visión general de confianza personal hacia un marco bidimensional que distingue entre la eficacia personal (la creencia en las propias habilidades) y la expectativa de resultados (la convicción en que las acciones docentes generarán aprendizaje en los alumnos) (Segarra, y Julià, 2021). En esa misma línea, Enochs et al. (2000) validaron esta distinción mediante el desarrollo del Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument (MTEBI), un instrumento que ha sido ampliamente utilizado para medir estas dimensiones en contextos educativos.

De acuerdo con Tschannen-Moran y Woolfolk (2007), en el caso de futuros docentes, esta dualidad resulta bastante relevante, ya que la autoeficacia guarda relación con el compromiso que asumen los futuros educadores con las prácticas innovadoras. Además, modera el impacto de factores externos como el estrés o la carga laboral. En correspondencia, Twohill et al. (2022) ilustran esta dinámica en su estudio con 186 futuros docentes de primaria, donde la eficacia personal se asoció fuertemente con el sentido de preparación para la enseñanza, mientras que las expectativas de resultados se vincularon más con variables contextuales como el género y el nivel educativo previo. De manera complementaria, Alshehri y Youssef (2022) enfatizaron que la autoeficacia matemática surge de la interacción entre conocimientos previos y experiencias formativas, citando a Bandura (1997) para argumentar que, sin una base sólida de creencias positivas, incluso los docentes con competencias técnicas pueden subestimar su potencial para influir en el aprendizaje estudiantil.

Cabe precisar que los perfiles de autoeficacia entre docentes en formación revelan variaciones que van desde configuraciones de baja confianza, caracterizadas por dudas en la interpretación de información y la implementación de procedimientos, hasta patrones de alta confianza, donde se observa una mayor coherencia en el razonamiento lógico y la modelización de problemas matemáticos (Subekti et al., 2022; Kusuma et al., 2024). En línea con lo anterior, Subekti et al. (2022) presentaron estos perfiles en un análisis cualitativo descriptivo con futuros docentes de matemáticas, clasificándolos en categorías de alta, media y baja autoeficacia. Los participantes con alta autoeficacia demostraron fluidez en la interpretación de datos, la construcción de modelos y la extracción de conclusiones. En contraste, aquellos con baja autoeficacia exhibieron limitaciones en el reconocimiento de patrones informativos, lo que restringió su capacidad resolutoria, un hallazgo que se vincula con las descripciones de Saleh et al. (2018) sobre las barreras cognitivas en entornos educativos formales.

De manera complementaria, Kusuma et al. (2024), exploraron perfiles de pensamiento algebraico en relación con la autoeficacia mediante un enfoque cualitativo descriptivo, indicando que los futuros docentes con alta confianza evaluaban variables simbólicas de forma eficiente y resolvían ecuaciones con precisión, mientras que los de baja autoeficacia enfrentaban obstáculos en la abstracción y la articulación de relaciones matemáticas, coincidiendo con este hallazgo con otros estudios previos sobre el tema (Eriksson y Sumpter, 2021; Sibgatullin et al., 2022). Estos patrones

guardan relación con la influencia de experiencias acumuladas en la formación de perfiles, como se evidencia en estudios que destacan el desarrollo temprano del pensamiento algebraico (Dougherty et al., 2014; Sukmaningrum y Kurniasari, 2022).

Según Avilés-Canché y Marbán (2024) el Mathematics Knowledge for Teaching (MKT, conocimiento matemático para la enseñanza) es un marco fundamental que actúa como un modulador de la autoeficacia matemática en docentes de primaria, integrando el dominio de contenidos con prácticas pedagógicas específicas.

En un estudio en Noruega Bjerke y Solomon (2019) exploraron la interacción entre las percepciones de los futuros profesores sobre su conocimiento disciplinario y sus experiencias universitarias y de práctica profesional como fuentes potenciales de autoeficacia. A través de entrevistas longitudinales con diez estudiantes de formación docente, los autores identificaron que, aunque inicialmente los profesores en formación priorizaban las experiencias prácticas y los consejos útiles de sus docentes, con el tiempo comenzaron a reconocer el papel crucial del conocimiento profundo de la matemática (específicamente el entender por qué y no solo el cómo) para lograr experiencias de dominio y, por ende, desarrollar una autoeficacia sostenible.

En concordancia, Alshehri y Youssef (2022) documentaron en un estudio con 86 maestros en servicio, que el MKT, junto con la experiencia docente y las horas de capacitación, podía predecir de manera significativa las variaciones en la autoeficacia matemática, posicionando al MKT como el predictor más influyente mediante análisis de regresión de pasos sucesivos. Este resultado se fundamenta en la propuesta teórica de Shulman (1986) sobre el conocimiento pedagógico del contenido (PCK), extendida por Hill et al. (2008) al contexto matemático, donde Ball et al. (2008) argumentaron que un MKT robusto facilita la enseñanza y eleva la percepción de competencia docente. En entornos de resolución de problemas, esta integración se hace evidente, ya que la autoeficacia modula la autorregulación. Landa et al. (2024) aplicaron un análisis de clúster a 402 futuros docentes de primaria, identificando tres perfiles de autorregulación; bajo (con desafíos en la planificación y el monitoreo), medio (con avances moderados en metacognición) y alto (con estrategias reflexivas consolidadas) basados en escalas validadas, lo que ilustra cómo una autoeficacia limitada impide el progreso hacia prácticas más independientes (Zimmerman y Schunk, 2011; Panadero, 2017).

En relación con los factores que influyen en la autoeficacia de futuros docentes, se identifican el rendimiento matemático previo, el nivel educativo y la preparación para la enseñanza. Ya que, estos factores configuran los perfiles de autoeficacia en futuros docentes. Por ejemplo, Twohill et al. (2022) identificaron asociaciones significativas entre el rendimiento matemático anterior, la preparación para prácticas escolares y la autoeficacia personal en una muestra de 186 futuros docentes primarios, aunque el género solo moduló las expectativas de resultados, extendiendo hallazgos de Enochs et al. (2000) y Tschannen-Moran y Woolfolk (2007) sobre las diferencias en antecedentes entre docentes novatos y experimentados.

De manera similar, Bjerke y Xenofontos (2024) realizaron un estudio longitudinal para rastrear evoluciones en la autoeficacia desde la formación inicial hasta la práctica profesional, observando que experiencias universitarias positivas fortalecen la confianza, pero transiciones abruptas pueden limitarla si no se gestionan barreras contextuales (İşıksal-Bostan, 2016). En concordancia con esto, McCampbell (2015), en su disertación con futuros docentes, resaltó cómo módulos formativos que incorporan reflexión y práctica elevan la autoeficacia para enseñar matemáticas, mitigando ansiedades asociadas a contenidos complejos y alineándose con la noción de Bandura (1997) de fuentes de autoeficacia, como el dominio personal y la retroalimentación verbal (Tschannen-Moran y Woolfolk, 2007).

Respecto al ámbito resolución de problemas matemáticos, la autoeficacia se interconecta con procesos de autorregulación, influyendo en la planificación, el monitoreo y la evaluación de estrategias. Con relación a esto, Rahmawati et al. (2022) sintetizaron 39 artículos para concluir que la creatividad y las experiencias previas determinan la autoeficacia en la comunicación matemática, proponiendo intervenciones que fomenten habilidades iniciales en estudiantes primarios. En consonancia con esto, Bonne (2012), a través de un estudio mixto de intervención, evidenció que modificaciones en creencias sobre inteligencia y autoeficacia mejoran el rendimiento matemático en estudiantes primarios, destacando el valor de talleres interactivos para reestructurar percepciones (Bandura, 1997).

Cabe señalar también que la autoeficacia matemática en docentes incide directamente en el desarrollo de competencias en estudiantes primarios, particularmente en comunicación y razonamiento, con repercusiones en el rendimiento general (Rahmawati et al., 2022; Bonne, 2012). Sin embargo, la literatura evidencia una brecha en el análisis de perfiles de autoeficacia enfocados en el conocimiento matemático de futuros docentes en contextos latinoamericanos, como la República Dominicana, donde influencias culturales y curriculares podrían reconfigurar estos patrones. En tal sentido, en este estudio se aborda dicha laguna mediante un análisis de clúster, contribuyendo a intervenciones formativas que promuevan una enseñanza más inclusiva y eficaz. Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los perfiles de autoeficacia en el conocimiento matemático que presentan los futuros docentes de educación primaria en una institución de educación superior de la República Dominicana?

A partir de la pregunta de investigación se presenta el objetivo del estudio que consistió en identificar los perfiles de autoeficacia en el conocimiento matemático de futuros docentes de educación primaria en una institución de educación superior de la República Dominicana.

MÉTODO

Este estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo, con un diseño de investigación descriptivo-transversal. El diseño es descriptivo, ya que buscó caracterizar y medir los niveles de autoeficacia matemática en sus dos dimensiones en una muestra de futuros docentes. Asimismo, establecer los perfiles de autoeficacia mediante análisis de clúster.

Con relación a la muestra, esta fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, accediendo a grupos naturales de estudiantes de la carrera de Educación Primaria en una institución superior de la República Dominicana. El grupo final de participantes estuvo compuesto por 203 futuros docentes, de los cuales 162 (80%) eran mujeres y 41 (20%) eran hombres con edades entre 20 y 25 años que cursaban desde 6to hasta el 12vo cuatrimestre.

Con respecto a la medición de las variables de estudio, se obtuvo la autorización para utilizar dos escalas desarrolladas y sometidas a estudios de validez por Avilés-Canché y Marbán (2024):

El primer instrumento, Escala de Autoeficacia Centrada en el Conocimiento de Matemáticas (ACCM): Compuesta por 31 ítems que evalúan la creencia de los futuros docentes en su dominio de los conceptos matemáticos per se. Este instrumento demostró una excelente confiabilidad interna en el presente estudio, con un coeficiente alfa de Cronbach de .975.

El segundo instrumento, Escala de Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Didáctico del Contenido de Matemáticas (ACCDCM): Compuesta por 37 ítems que evalúan la creencia de los

participantes en su capacidad para enseñar, explicar y adaptar los conceptos matemáticos a los estudiantes de primaria. Esta escala también mostró una confiabilidad excelente, con un alfa de Cronbach de .982.

Luego de la conformación de los instrumentos, se procedió con la obtención de los permisos institucionales correspondientes, se contactó a los estudiantes en sus aulas durante horarios de clase designados para este fin. Se les explicaron los objetivos del estudio, se garantizó el anonimato y la confidencialidad de sus respuestas, y se recogió su consentimiento informado. La aplicación de los instrumentos se realizó de forma auto-administrada, con una duración aproximada de 30 minutos.

Posteriormente, los datos fueron procesados mediante el software SPSS versión 23, aplicando estadísticas descriptivas y análisis de conglomerados jerárquicos. Para esta agrupación se empleó el método de Ward, técnica que optimiza la formación de clusters mediante la minimización de la varianza interna, fusionando progresivamente aquellos grupos cuya unión genere el menor incremento posible en la suma de cuadrados dentro de cada conglomerado (Paea et al., 2022). La solución óptima de tres clústeres se determinó mediante inspección del dendrograma y el coeficiente de aglomeración, identificando un salto significativo en la distancia de fusión a partir de cuatro clústeres (coeficiente > 60% de varianza explicada). Este enfoque resultó particularmente eficaz para identificar patrones naturales en los datos, específicamente en las variables estudiadas.

RESULTADOS

La Tabla 1, presenta los estadísticos descriptivos de las medidas de autoeficacia evaluadas: la Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Matemático (ACCM) y la Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Didáctico del Contenido de Matemáticas (ACCDCM). Los datos muestran que, en promedio, los participantes reportaron una autoeficacia ligeramente superior en el dominio didáctico (ACCDCM: $M = 4.09$) que en el dominio matemático (ACCM: $M = 3.82$). Ambas escalas alcanzaron la puntuación máxima posible de 5. Sin embargo, la escala ACCM presentó un puntaje mínimo más alto (1.81) en comparación con la escala ACCDCM (1.41). La dispersión de las puntuaciones alrededor de la media fue similar para ambas escalas, como lo indica el valor de desviación típica (ACCM: .63; ACCDCM: .64).

Tabla 1. Estadísticos Descriptivos de Autoeficacia en Matemáticas (ACCM y ACCDCM)

		Media	Máximo	Mínimo	Desviación típica
1.	ACCM	3.82	5.00	1.81	.63
2.	ACCD	4.09	5.00	1.41	.64
	M				

Nota: ACCM = Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Matemático; ACCDCM = Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Didáctico del Contenido de Matemáticas.

En la Tabla 2 se presenta que las puntuaciones medias de los factores de la escala de autoeficacia se sitúan entre 3.70 y 4.23, lo que refleja una tendencia general hacia niveles moderados y altos de autoeficacia en los futuros docentes. En la dimensión de Conocimiento de Contenido Matemático (ACCM), los valores más bajos corresponden a contenido matemático para el aula ($M = 3.70$) y conexiones y diferentes significados ($M = 3.77$), mientras que los promedios más altos

aparecen en estrategias matemáticas en el aula ($M = 3.87$) y distintos significados y contextos ($M = 3.87$). En cuanto al Conocimiento Didáctico del Contenido (ACCDCM), las medias superan los 4 en la mayoría de los ítems, destacando estrategias de enseñanza y recursos didácticos ($M = 4.23$) y enseñanza inclusiva en el aula de matemáticas ($M = 4.11$), lo que evidencia una percepción más sólida en el ámbito didáctico de las matemáticas.

Tabla 2. Estadísticos Descriptivos de los factores de Autoeficacia (ACCM y ACCDCM)

Variables		Mínimo	Máximo	Medi a	Desv. típ.
ACCM	1. Conexiones y diferentes significados	1.11	5	3.7	.71
	2. Conceptos y procedimientos matemáticos	2	5	3.87	.67
	3. Contenido matemático para el aula	1.40	5	3.70	.73
	4. Distintos significados y contextos	2	5	3.88	.62
	5. Estrategias matemáticas en el aula	1.33	5	3.87	.77
	6. Contextos que dan sentido a la matemática escolar.	2.00	5	3.86	.65
ACCDCM	1. Diferentes estilos y necesidades de aprendizaje	1.22	5	4.06	.69
	2. Aprendizajes y nivel de desarrollo esperado	2	5	4.08	.67
	3. Estrategias de enseñanza y recursos didácticos	1	5	4.24	.73
	4. Dificultades de aprendizaje y formas de proceder	1.25	5	4.08	.67
	5. Atención a la motivación de los estudiantes	1.50	5	4.06	.71
	6. Enseñanza inclusiva en el aula de matemáticas	1.67	5	4.12	.71
	7. Tareas matemáticas y estrategias docentes	1	5	4.01	.74
	8. Recursos materiales y representación matemática	1	5	4.07	.76

N válido (según lista)

Nota: ACCM = Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Matemático; ACCDCM = Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Didáctico del Contenido de Matemáticas.

Para comprobar la pertinencia del análisis de clúster, se aplicaron las pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett. La medida de adecuación muestral KMO fue de .955, lo que, se interpreta como un valor excelente para justificar el análisis factorial. Asimismo, la prueba de esfericidad de Bartlett resultó estadísticamente significativa, $\chi^2(91) = 3382.10$, $p < .001$, confirmando que las correlaciones entre los ítems son adecuadas para el procedimiento (Pizarro y Martínez Mora, 2020). Estos resultados evidencian que la matriz de correlaciones es favorable y, por tanto, apropiada para el análisis de conglomerados realizado.

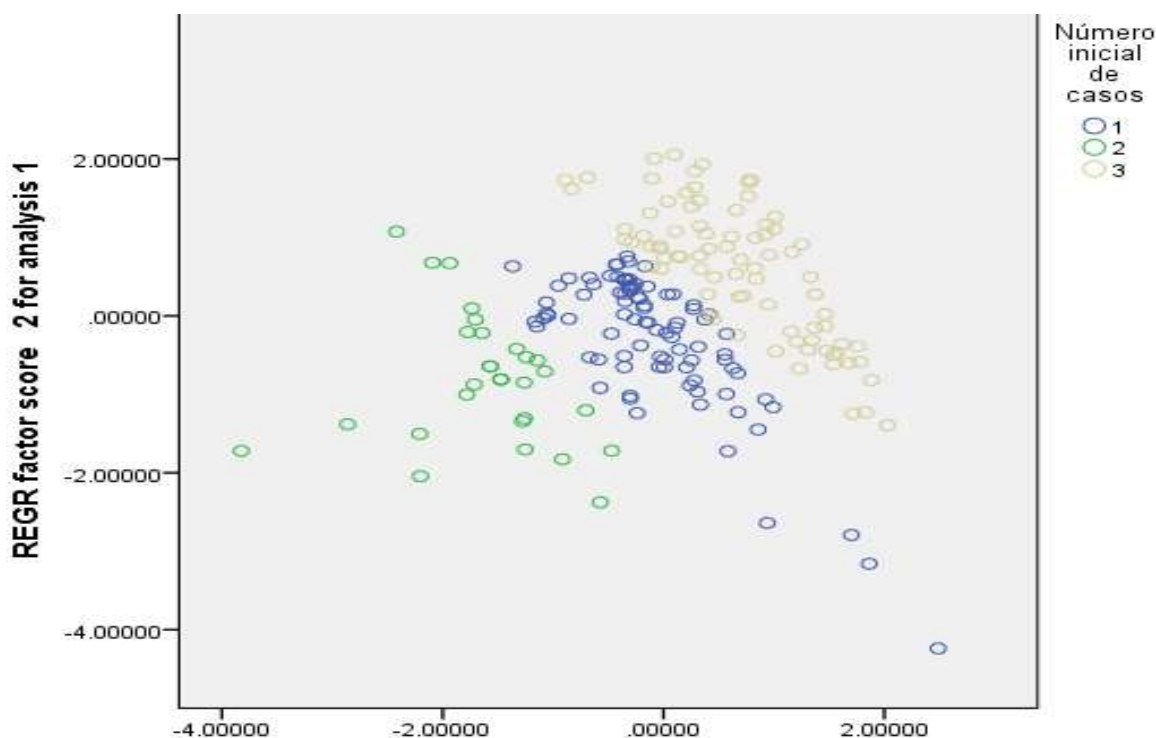
Tabla 3. Pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett

<i>KMO y prueba de Bartlett</i>		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		955
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	3382.10
	gl	91
	Sig.	.000

Nota: $KMO = .955$, $\chi^2(91) = 3382.10$, $p < .001$.

La Figura 1 presenta la clasificación inicial de los casos en tres conglomerados a partir del análisis de clúster mediante el método de Ward. El Clúster 1 (color azul) concentra la mayoría de los participantes en torno al eje central, con valores cercanos a la media en los dos factores. El Clúster 2 (color verde) se distribuye en la parte izquierda e inferior del gráfico, caracterizado por puntajes negativos en ambos factores, lo que refleja un perfil menos favorable. Por su parte, el Clúster 3 (color beige) se ubica principalmente en la zona superior derecha, con valores positivos en los factores, lo que indica un perfil más alto en comparación con los demás conglomerados.

Figura 1. Diagrama de dispersión



Nota: El gráfico presenta la clasificación inicial de las puntuaciones en los tres perfiles identificados mediante análisis de clúster.

De acuerdo con los datos de la Tabla 4 y la descripción del diagrama de dispersión, se elaboró a continuación una caracterización detallada de cada perfil.

Perfil 1 (Clúster 1, N=90): Perfil Moderado o equilibrado central:

Este es el grupo más numeroso. Se posiciona cerca del eje central en el diagrama de dispersión, con valores cercanos a la media general en ambos factores (ACCM = 2.14, ACCDCM = 4.44). Los participantes muestran promedios alrededor de 2 en las variables del ACCM (conexiones y diferentes significados, conceptos/procedimientos y estrategias matemáticas). En el ACCDCM, presentan altos promedios (4-5) en la mayoría de las variables, como estrategias de enseñanza, atención a dificultades de aprendizaje, motivación, inclusión y recursos didácticos. La variable "diferentes estilos y necesidades de aprendizaje" tiene un promedio de 2.89.

Perfil 2 (Clúster 2, N=32): Perfil Bajo o menos favorable:

Este es el grupo más pequeño. Se distribuye en la parte izquierda e inferior del gráfico, con puntajes bajos en ambos factores (ACCM = 1.86, ACCDCM = 1.37). Los participantes exhiben promedios entre 1.11 y 2.40 en las variables del ACCM. En las variables del ACCDCM, los valores están entre 1 y 2.33, incluyendo áreas como adaptación a estilos de aprendizaje (1.22), estrategias de enseñanza (1), dificultades de aprendizaje (1.25) y motivación (1.50).

Perfil 3 (Clúster 3, N=81): Perfil Alto o más favorable:

Este es el segundo grupo más grande. Se ubica en la zona superior derecha del diagrama, con valores altos en ambos factores (ACCM = 5, ACCDCM = 4.67). Los participantes demuestran promedios de 5 en todas las variables del ACCM. En el ACCDCM, los promedios son altos (4.33-5) en áreas como estilos de aprendizaje (5), motivación (4.50), inclusión (5), y tareas y recursos (4.33-5). Las variables de estrategias de enseñanza (4.40) y dificultades de aprendizaje (4.50) presentan promedios ligeramente menores.

Tabla 4. Grupos de los clústeres identificados

Variable	Clúster 1 (N=90)	Clúster 2 (N=32)	Clúster 3 (N=81)
ACCM			
1. Conexiones y diferentes significados	2	1.11	5
2. Conceptos y procedimientos matemáticos	2.50	2.33	5
3. Contenido matemático para el aula	2	2.40	5
4. Distintos significados y contextos	2.33	2	5
5. Estrategias matemáticas en el aula	2	1.33	5
6. Contextos que dan sentido a la matemática escolar.	2	2	5
ACCDCM			
	Clúster 1 (N=90)	Clúster 2 (N=32)	Clúster 3 (N=81)

1.	Diferentes estilos y necesidades de aprendizaje	2.89	1.22	5
2.	Aprendizajes y nivel de desarrollo esperado	5	2.33	4.67
3.	Estrategias de enseñanza y recursos didácticos	5	1	4.40
4.	Dificultades de aprendizaje y formas de proceder	5	1.25	4.50
5.	Atención a la motivación de los estudiantes	5	1.50	4.50
6.	Enseñanza inclusiva en el aula de matemáticas	4.67	1.67	5
7.	Tareas matemáticas y estrategias docentes	4	1	5
8.	Recursos materiales y representación matemática	4	1	4.33

Nota: ACCM = Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Matemático; ACCDCM = Autoeficacia Centrada en el Conocimiento Didáctico del Contenido de Matemáticas

DISCUSIÓN

Desde los resultados del estudio, se identifican tres perfiles de autoeficacia (Clúster 1: Moderado, Clúster 2: Bajo, Clúster 3: Alto) entre futuros docentes de primaria que participaron de este estudio. Los hallazgos guardan relación con investigaciones previas que han explorado la autoeficacia en contextos de formación inicial. En correspondencia con estos resultados, Avilés-Canché y Marbán (2023) encontraron tres perfiles similares en una muestra de 161 estudiantes de primer curso del Grado en Educación Primaria en la Universidad de Valladolid, utilizando el modelo MTSK (Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas). En su estudio, el Perfil 1 (intermedio) mostró puntuaciones moderadas en conocimiento matemático (MK) y conocimiento didáctico del contenido (PCK), pero actitudes menos positivas hacia las matemáticas y su enseñanza, lo que se alinea parcialmente con el Clúster 1 del presente estudio ($N=90$, $ACCM = 2.14$, $ACCDCM = 4.44$). Este grupo exhibe una autoeficacia moderada, pero con mayor fortaleza en el ámbito didáctico (ACCDCM) que en el matemático (ACCM), lo que sugiere que, aunque los futuros docentes perciben cierta competencia en estrategias pedagógicas, su confianza en el dominio del contenido matemático es más limitada.

El Clúster 2 ($N=32$, $ACCM = 1.86$, $ACCDCM = 1.37$), caracterizado por los puntajes más bajos en ambas dimensiones, refleja un perfil preocupante similar al Perfil 2 de Avilés-Canché y Marbán (2023), que también mostró las puntuaciones más bajas en autoeficacia y actitudes hacia las matemáticas. Este grupo, con valores entre 1.11 y 2.40 en ACCM y entre 1 y 2.33 en ACCDCM, evidencia una baja percepción de competencia tanto en el conocimiento matemático como en las habilidades pedagógicas, lo que podría limitar su capacidad para enfrentar los desafíos de la enseñanza inclusiva de matemáticas. Sin embargo, a diferencia del estudio de Avilés-Canché y Marbán (2023), donde los niveles de ansiedad matemática eran moderados en este perfil, el presente estudio no proporciona datos sobre ansiedad, lo que limita la comparación en este aspecto.

Por su parte, el Clúster 3 ($N=81$, $ACCM = 5$, $ACCDCM = 4.67$) coincide con el Perfil 3 de

Avilés-Canché y Marbán (2023), que presentó las puntuaciones más altas en todas las escalas, incluyendo autoeficacia y actitudes positivas hacia las matemáticas. Este grupo muestra una percepción robusta de autoeficacia en ambas dimensiones, con promedios de 5 en todas las variables de ACCM y valores altos (4.33–5) en ACCDCM. No obstante, los hallazgos reportados por el estudio citado anteriormente sugieren la necesidad de explorar cómo la ansiedad podría influir en los futuros docentes con alta autoeficacia.

Comparando con otros estudios, Subekti et al. (2022) también identificaron perfiles de razonamiento matemático basados en la autoeficacia, con categorías alta, moderada y baja. Sus hallazgos muestran que los estudiantes con alta autoeficacia (similar al Clúster 3) tienen facilidad para interpretar información, modelar problemas y llegar a conclusiones precisas, lo que se alinea con los altos promedios en ACCM (5) y ACCDCM (4.33–5) del presente estudio. Por el contrario, los estudiantes con baja autoeficacia (similar al Clúster 2) mostraron dificultades para interpretar información y resolver problemas, lo que concuerda con los bajos puntajes en ACCM (1.11–2.40) y ACCDCM (1–2.33). Este aspecto sugiere la idea de que la autoeficacia es un predictor del desempeño en contextos matemáticos, tanto en el dominio del contenido como en la enseñanza.

De acuerdo con McCampbell (2015) las creencias de autoeficacia de los futuros docentes se forman durante la formación inicial y tienen un impacto significativo en su motivación, comportamientos de enseñanza y logros académicos de los estudiantes. Sus resultados muestran que la autoeficacia para enseñar matemáticas está influenciada por el conocimiento del contenido matemático y las creencias personales sobre la enseñanza, lo cual es consistente con los hallazgos del presente estudio, donde las medias más altas en ACCDCM (4.01–4.24) sugieren una mayor confianza en las habilidades pedagógicas que en el conocimiento matemático (ACCM: 3.70–3.88). Sin embargo, McCampbell (2015) encontró que el conocimiento matemático para la enseñanza (MKT) no fue un predictor significativo de la autoeficacia. En tal sentido, esto resalta la importancia del componente didáctico del contenido (ACCDCM), donde la formación pedagógica universitaria parece compensar limitaciones en MKT.

Por otro lado, Landa et al. (2024) analizaron perfiles de autorregulación en contextos de resolución de problemas matemáticos, identificando tres niveles (bajo, medio, alto) que se asemejan a los clústeres del presente estudio. En su investigación, los estudiantes con alta autorregulación (similar al Clúster 3) mostraron mayor autoeficacia, motivación y uso eficiente de estrategias, lo que coincide con los altos promedios en ACCM y ACCDCM del Clúster 3. Por otro lado, los estudiantes con baja autorregulación (similar al Clúster 2) presentaron dificultades en motivación y uso de estrategias, lo que se refleja en los bajos puntajes del Clúster 2. Este paralelismo sugiere que la autoeficacia y la autorregulación están estrechamente relacionadas, y que los perfiles bajos requieren intervenciones específicas para mejorar tanto la confianza como las habilidades estratégicas.

CONCLUSIONES

Los hallazgos del presente estudio, realizado en una institución de educación superior dominicana tienen implicaciones significativas para el diseño de programas de formación inicial del profesorado, particularmente en el ámbito de la educación matemática de esta institución. En tal sentido, se identificó la existencia de tres perfiles diferenciados de autoeficacia: moderado, bajo y alto. Estos perfiles evidencian una heterogeneidad significativa en la percepción de competencia tanto en el dominio del contenido matemático como en las estrategias didácticas para su enseñanza.

Los hallazgos subrayan la necesidad de implementar intervenciones diferenciadas en los programas de formación inicial. Para los futuros docentes con autoeficacia moderada, resulta prioritario fortalecer el conocimiento matemático mediante actividades prácticas que integren conceptos abstractos con su aplicación pedagógica en el aula, fomentando al mismo tiempo actitudes positivas hacia la disciplina. En el caso del perfil de baja autoeficacia, se requieren estrategias intensivas orientadas a elevar la motivación, desarrollar habilidades estratégicas y proporcionar andamiaje mediante trabajo colaborativo y retroalimentación sistemática, con el fin de reducir las brechas que podrían afectar su desempeño futuro en contextos inclusivos.

Por su parte, el perfil de alta autoeficacia demanda acciones que sostengan y potencien su confianza a largo plazo, como prácticas reflexivas sobre el proceso de enseñanza y evaluación formativa centrada en el aprendizaje, para prevenir posibles retrocesos ante desafíos inesperados.

En síntesis, estos resultados aportan evidencia local sobre la diversidad de perfiles de autoeficacia en la formación docente matemática, lo que permite diseñar programas más personalizados y efectivos. La identificación temprana de estos perfiles durante la formación inicial facilita la promoción de una enseñanza matemática inclusiva, equitativa y de calidad, contribuyendo así al desarrollo profesional de los futuros docentes y al fortalecimiento del sistema educativo.

REFERENCIAS

- Alshehri, K. A., and Youssef, N. H. (2022). The influence of mathematical knowledge for teaching towards elementary teachers' mathematical self-efficacy. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(6), 2-15. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12086>
- Avilés-Canché, K. I. y Marbán, J. M. (2023). Perfiles de autoeficacia docente y conocimiento especializado para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(2), 57-85. <https://doi.org/10.6018/reifop.559321>
- Avilés-Canché, K., y Marbán, J. M. (2024). Validación de escalas de autoeficacia docente desde la perspectiva del conocimiento especializado para la enseñanza de las matemáticas. *Aula Abierta*, 53(3), 247–256. <https://doi.org/10.17811/rifie.20508>
- Ball, D. L., Thames, M. H., and Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W H Freeman/Times Books/ Henry Holt and Co. <https://psycnet.apa.org/record/1997-08589-000>
- Bjerke, A. H., and Solomon, Y. (2019). Developing self-efficacy in teaching mathematics: Pre-service teachers' perceptions of the role of subject knowledge. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 64(5), 692–705. <https://doi.org/10.1080/00313831.2019.1595720>
- Bjerke, A. H., and Xenofontos, C. (2024). Teachers' self-efficacy in teaching mathematics: Tracing possible changes from teacher education to professional practice. *Teachers and Teaching*, 30(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/13540602.2023.2219982>
- Bonne, L. (2012). The effects of primary students' mathematics self-efficacy and beliefs about intelligence on their mathematics achievement: A mixed-methods intervention study [Doctoral dissertation, Victoria University of Wellington]. Victoria University of Wellington. <https://url-shortener.me/A0MP>
- Dougherty, B., Bryant, D. P., Bryant, B. R., Darrough, R. L., and Pfannenstiel, K. H. (2014). Developing concepts and generalizations to build algebraic thinking. *Intervention in School and Clinic*, 50(5), 273–281. <https://doi.org/10.1177/1053451214560892>
- Enochs, L. G., Smith, P. L., and Huinker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194–202. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb17256.x>

- Eriksson, H., and Sumpter, L. (2021). Algebraic and fractional thinking in collective mathematical reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 108(3), 473–491. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10044-1>
- Grigaliuniene, M., and Lehtinen, E. (2025). Mathematics teachers' career length and teaching self-efficacy. *Frontiers in Education*, 10, 1-10. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1536429>
- Hill, H. C., Ball, D. L., and Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 237–250. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2684800>
- Işıksal-Bostan, M. (2016). A longitudinal study on mathematics teaching efficacy: Which factors (un)support the development? *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 2085–2102. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1277a>
- Kusuma, A. P., Waluya, S. B., Rochmad, and Mariani, S. (2024). Algebraic thinking profile of pre-service teachers in solving mathematical problems in relation to their self-efficacy. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(11), 2-15. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15580>
- Landa, J., Berciano, A., and Marbán, J. M. (2024). Self-Regulation profiles of pre-service mathematics teachers for primary education in mathematical problem-solving contexts. *Education Sciences*, 14(9), 10-18. <https://doi.org/10.3390/educsci14091018>
- McCampbell, S. (2015). Pre-service teachers' self-efficacy for teaching mathematics [Doctoral dissertation, University of New Mexico]. UNM Digital Repository. https://digitalrepository.unm.edu/educ_ifce_etds/28
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Paea, S., Katsanos, C., and Bulivou, G. (2022). Information architecture: Using best merge method, category validity, and multidimensional scaling for open card sort data analysis. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(2), 203–223. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2112077>
- Pizarro, K., y Martínez, O. (2020). Análisis factorial exploratorio mediante el uso de las medidas de adecuación muestral kmo y esfericidad de Bartlett para determinar factores principales. *Journal of Science and Research*, 5, 903–924. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1046>
- Rahmawati, R. D., Dwiningrum, S. I. A., and Fredy. (2022). Determinants of self efficacy in mathematical communication elementary school students. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 14(3), 3693–3704. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i3.1827>
- Saleh, M., Prahmana, R. C. I., Isa, M. Y., and Murni, R. (2018). Improving the reasoning ability of elementary school student through the Indonesian realistic mathematics education. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 41–54. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1173650>
- Segarra, J., y Julià, C. (2021). Actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de quinto grado de educación primaria y autoeficacia de los profesores. *Ciencias Psicológicas*, 15(1), 1-14. <https://doi.org/10.22235/cp.v15i1.2170>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Sibgatullin, I. R., Korzhuev, A. V., Khairullina, E. R., Sadykova, A. R., Baturina, R. V., and Chauzova, V. (2022). A systematic review on algebraic thinking in education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(1), Article em2065. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11486>
- Subekti, F. E., Sukestiyarno, Y. L., Wardono, and Rosyida, I. (2022). Mathematics pre-service teachers' reasoning profiles based on self-efficacy. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(16), 9–18. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i16.5596>
- Sukmaningrum, R., and Kurniasari, I. (2022). Profile of student's algebraic thinking in solving mathematics problems reviewing from adversity quotient. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(2), 252–259. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i2.3349>
- Tschannen-Moran, M., and Woolfolk Hoy, A. (2007). The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. *Teaching and Teacher Education*, 23(6), 944–956.

<https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.05.003>

- Twohill, A., NicMhuirí, S., Harbison, L., and Karakolidis, A. (2022). Primary preservice teachers' mathematics teaching efficacy beliefs: The role played by mathematics attainment, educational level, preparedness to teach, and gender. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(7), 1461–1482. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10259-5>
- Zamora-Araya, J. A., Cruz-Quesada, J. D., y Amador-Montes, M. S. (2020). Autoeficacia y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de enseñanza de la matemática. *Revista Innovaciones Educativas*, 22(32), 137-150. <https://dx.doi.org/10.22458/ie.v22i32.2818>
- Zimmerman, B. J., and Schunk, D. H. (2011). Self-regulated learning and performance: An introduction and an overview. In *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 1–12). Routledge. <https://www.scrip.org/reference/referencespapers?referenceid=2133110>