

El liderazgo docente en el aprendizaje de las matemáticas: Un estudio empírico

Teacher Leadership in Mathematics Learning: An Empirical Study

Esteban López^{1,a}, Darwin Marcelo Varela Lascano^{2,b}, Patricia Alexandra Chávez Calderón^{3,c} y Nancy Patricia Ruiz Pulig^{4,d}

¹Investigador Independiente. 180205. Ambato. Ecuador.

²Universidad Regional Amazónica IKIAM-URAI, Grupo de investigación Bioeconomía y Biocomercio–BIOB, Tena, Ecuador.

³Unidad Educativa Camilo Gallegos, Ventanas, Ecuador.

⁴Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe Martha Bucaram de Roldós, Colta, Ecuador.

^aORCID: [0009-0008-1408-2138](https://orcid.org/0009-0008-1408-2138) E-mail: elopezcc0@gmail.com

^bORCID: [0009-0006-6958-2776](https://orcid.org/0009-0006-6958-2776) E-mail: darwin.varela@ikiam.edu.ec

^cORCID: [0009-0009-4139-3414](https://orcid.org/0009-0009-4139-3414) E-mail: patriciaa.chavez@educacion.gob.ec

^dORCID: [0009-0003-6782-897X](https://orcid.org/0009-0003-6782-897X) E-mail: nancyp.ruiz@educacion.gob.ec

Recibido: 19/09/2025

Aceptado: 03/12/2025

Sección: Artículo Original

Resumen

El aprendizaje de las matemáticas representa un desafío persistente en la educación secundaria, a menudo condicionado por factores pedagógicos, institucionales y motivacionales. El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre el liderazgo docente percibido por los estudiantes y su nivel de satisfacción con el aprendizaje de las matemáticas en el contexto de la educación secundaria en Ecuador. Se empleó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental de corte transversal. La población inicial estuvo conformada por 450 estudiantes, posteriormente se ciertos criterios de inclusión donde se obtuvo una muestra final compuesta por 258 estudiantes, quienes respondieron dos cuestionarios validados: el MLQ-5X para evaluar el liderazgo docente y la escala BPNES adaptada al ámbito educativo para medir la satisfacción con el aprendizaje matemático. Los resultados indicaron que no existe una relación estadísticamente significativa entre ambas variables. No obstante, se identificaron correlaciones altas entre la satisfacción y las dimensiones psicológicas básicas de competencia, autonomía y relación con los demás. Se concluye que la satisfacción con el aprendizaje matemático se asocia más estrechamente con factores internos del estudiante que con el liderazgo docente percibido, e implica la necesidad de reconsiderar las estrategias pedagógicas desde enfoques más integrales y centrados en el estudiante.

Palabras clave: educación, innovación, matemáticas, estudiantes, metodología cuantitativa.

Abstract

Learning mathematics represents a persistent challenge in secondary education, often conditioned by pedagogical, institutional, and motivational factors. The objective of this study was to analyze the relationship between teacher leadership as perceived by students and their level of satisfaction with learning mathematics in the context of secondary education in Ecuador. A quantitative approach was used, with a non-experimental cross-sectional design. The initial population consisted of 450 students, but certain inclusion criteria were subsequently applied, resulting in a final sample of 258 students, who responded to two validated questionnaires: the MLQ-5X to assess teacher leadership and the BPNES scale adapted to the educational setting to measure satisfaction with mathematics learning. The results indicated that there is no statistically significant relationship between the two variables. However, high correlations were identified between satisfaction and the basic psychological dimensions of competence, autonomy, and relationships with others. It is concluded that satisfaction with mathematical learning is more closely associated with internal student factors than with perceived teacher leadership, and implies the need to reconsider pedagogical strategies from more comprehensive and student-centred approaches.

Keywords: education, innovation, mathematics, students, quantitative methodology.

Introducción

El aprendizaje de las matemáticas constituye uno de los desafíos educativos más complejos en la educación secundaria (Wright, 2017; Wright et al., 2022). A pesar de los avances metodológicos y en formación docente, persisten brechas significativas en el desarrollo de competencias matemáticas por parte del estudiantado, muchas de ellas asociadas a factores contextuales e institucionales (Asami-Johansson et al., 2020). Entre los elementos mencionados recalca el liderazgo de los docentes, entendidos no desde una situación directiva, sino como experiencias formativas y organizativas practicadas desde las diferentes funciones de los docentes (Grootenboer et al., 2019).

Pero su aprendizaje ha cobrado cada vez más importancia estratégica, para Barnett et al. (2011) y Tan et al. (2020) las estrategias de progreso razonable fomentan capacidades en ingeniería, matemáticas, tecnología, y ciencia. Del mismo modo, permanece la falta de modelos completos para establecer relación entre el liderazgo con una gestión didáctica eficiente, acompañado del proceso profesional y la puesta en práctica curricular en las matemáticas (Rahman et al., 2025; Evans, 1997). Así pues, Lipscombe et al. (2021) indican las importantes prácticas disciplinares y estratégicas que se les pide tener a los líderes intermedios para promover las corporaciones de aprendizaje en dicha área.

Un estudio realizado en Qatar muestra que la actitud del alumnado con respecto a las matemáticas queda condicionada por coeficientes socio-cognitivos como la destreza de los docentes y el liderazgo (Sellami et al., 2023). Esto lleva a la obligación de llevar a cabo un proceso de reconceptualización de las relaciones escolares juntando agencia y equivalencia profesional (Tsakeni et al., 2021). Al mismo tiempo, a estos factores y a otros adicionales, Lewthwaite (2006) añade los factores particulares e institucionales, como la motivación intrínseca y el apoyo profesional, son los factores que determinan la formación de liderazgos eficaces, entre otros; de manera complementaria, Baker (2022a) propone el modelo DMPMC (*Decision-Making Protocol for Mathematics Coaching*), mediante períodos pensativos y metas valiosas para mejorar la autoeficacia y las habilidades de los docentes.

Diferentes investigaciones verifican que el liderazgo estudiantil tiene influencia directa sobre la satisfacción profesional, el deber institucional y la actividad pedagógica de los docentes (Eryilmaz et al., 2025).

Esta conexión es especialmente en el ámbito de las matemáticas, dado que Yow et al. (2020) muestra que es una disciplina con alta exigencia metodológica y conceptual en la que se requiere tanto la adaptación a un dominio de lo técnico; como un liderazgo claro y capacidad de compromiso en equipo (Blömeke et al., 2016).

No obstante, este ejemplo de liderazgo en las matemáticas ha sido poco tratado de una manera general y ubicada. En este sentido, Blömeke et al. (2016) consideran que es relevante unir la idea pedagógica y saber disciplinar con las habilidades situacionales del docente. Esta unión, escasamente estudiada en conjunto Ebby et al. (2024); es fundamental para promover comunidades docentes influyentes (Leithwood et al., 2020; Borko et al., 2021).

Para hacer frente al legado didáctico producido por ciertas prácticas de enseñanza respecto al liderazgo, Natarajan et al. (2021) ofrecen el cambio de organizaciones escolares delimitadas y rígidas, generalmente organizadas bajo disciplinas cerradas. A pesar de que se han dado avances en cuanto a la investigación y el liderazgo en contextos STEM, la implementación de la enseñanza en conexión con el aprendizaje exacto es todavía escasa (Chapman & Lowther, 1982). En este sentido, es necesario una forma de entender el liderazgo que articule gestión de instituciones, colaboración disciplinar e identidad profesional (Burić & Kim, 2021).

Existen otros enfoques de formación que añaden sentido a su estudio, como el de Le Fevre et al. (2014) donde la programación de la enseñanza debe ser en un sentido bidireccional, es decir, teoría-práctica-combinación de cambios para poder, a mediano plazo, tener cambios negociables. En el caso de Geesa et al. (2022), las experiencias integradas en STEM promueven el pensamiento blando y el aprendizaje en grupo para resolver problemas auténticos.

La satisfacción profesional del profesorado ha sido también enmarcada en teorías motivacionales que sustentan el estudio. La hipótesis bi-factorial de Herzberg les da un sentido diferencial a los componentes sanitarios y a los motivacionales; es decir, en su teoría, no existe la satisfacción en la ausencia de insatisfacción (Baker, 2022b; Murphy, 2023). A ello se suma la especulación del locus de intervención de Rotter (1966) y Lawler (1972), observándose que el profesorado con locus interno es el que muestra mayor satisfacción en su profesión (Crossman & Harris,

2006). En este perfil de investigación, Bandura (1997), mencionado en Lewthwaite (2006), apunta cómo la autoeficacia del docente trasgrede directamente en el compromiso afectuoso y en la inteligencia que tiene el impacto en su enseñanza.

La percepción que los estudiantes tienen sobre el liderazgo ejercido por sus docentes, Arthur et al. (2022) menciona cómo influye en su experiencia de aprendizaje en matemáticas. En concreto, el liderazgo constituye la manifestación que el docente es capaz de sostener para originar, infundir y tener en cuenta las insuficiencias personales, haciendo que se vea mediado positivamente en la evolución de las tres dimensiones de la autonomía (Adela et al., 2018; Roque Herrera et al., 2018); la competencia (Guerra et al., 2020) y la correlación con los demás (Arcara et al., 2017).

Sin embargo, a pesar de que el liderazgo se va dignificando poco a poco en la mejora del profesor en cualquier ámbito STEM (Natarajan et al., 2021); la evidencia muestra que hay lagunas importantes al respecto entre la literatura relacionada con la práctica docente en el contexto latinoamericano, donde las condiciones institucionales son bastante distintas a los modelos anglosajones. Aunque autores como Aldridge & Fraser (2016) y Bogler (2001) han abordado el clima laboral docente, sus estudios se han centrado principalmente en países de alta renta, dejando sin explorar realidades más diversas.

266 La novedad de la investigación presenta un enfoque que radica en que, si bien la literatura previa ha abordado el tema de la satisfacción docente desde perspectivas individuales o institucionales en el aprendizaje de las matemáticas, se plantea ahora un análisis integral que considera simultáneamente las características demográficas de los estudiantes y los factores motivacionales, con base en modelos multidimensionales como los de Herzberg y Evans.

En el contexto de la educación pública latinoamericana, y particularmente en el sistema educativo ecuatoriano, las aulas de matemáticas enfrentan no solo desafíos pedagógicos, sino también estructurales y simbólicos vinculados al liderazgo docente. A pesar de que se reconoce al liderazgo del profesorado como un eje transversal en los procesos de mejora educativa, su impacto directo sobre la experiencia emocional, motivacional y cognitiva del estudiantado aún no ha sido suficientemente cuantificado ni comprendido desde la percepción de los propios estudiantes.

Finalmente, el objetivo general del estudio fue analizar la relación entre el liderazgo docente y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de bachillerato de una institución pública en el Ecuador. Esta meta permitió identificar qué dimensiones del liderazgo ejercido en el aula contribuyen significativamente a mejorar la percepción estudiantil sobre la enseñanza matemática, generando así evidencia útil para diseñar estrategias pedagógicas más efectivas, fortalecer los procesos de formación docente y promover climas de aula más positivos en asignaturas tradicionalmente asociadas a bajos niveles de motivación y rendimiento.

Metodología

La investigación actual se ha situado en un punto de vista cuantitativo, que ofrece la posibilidad de conseguir datos equitativos y medibles de la relación entre las prácticas de liderazgo docente y las competencias de aprendizaje de las matemáticas y que, de acuerdo con Rodríguez et al. (2017), da lugar a la necesidad de emparejar patrones de relación, correlaciones y posibles efectos de una variable sobre la otra mediante procedimientos estadísticos, que aseguran el rigor y la validez de los resultados. A partir del estudio cuantitativo se pretende dar demostraciones empíricas fundamentadas en datos correctos que añadan la comprensión del fenómeno educativo que se estudia (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

La población estuvo compuesta por 450 estudiantes de una institución educativa en el Ecuador. Considerando el tamaño poblacional, se aplicó un muestreo aleatorio simple, de los 16 paralelos que recibían la asignatura de Matemáticas, se seleccionaron 5 paralelos debido a la accesibilidad de los investigadores.

Como criterios de inclusión se consideraron: estar matriculado en la jornada matutina, cursar octavo, noveno y décimo y asistir regularmente a clases de matemáticas. El proceso de recolección de datos se realizó cumpliendo los principios éticos del consentimiento informado, confidencialidad y voluntariedad de los participantes. Se garantizó el anonimato de las respuestas y se obtuvo el aval institucional correspondiente. Finalmente, se obtuvo una muestra final de 258 estudiantes.

Para la recolección de datos se llevó a cabo dos cuestionarios, uno para variable liderazgo docente se utilizó la escala MLQ-5X (Multifactor Leadership Questionnaire), instrumento validado por Moreno-Casado et al. (2021) y adaptado al contexto educativo

ecuatoriano. Este cuestionario está conformado por un total de 34 ítems, distribuidos en tres dimensiones: liderazgo transformacional (20 ítems), recompensa contingente (4 ítems); dirección por excepción activa (4 ítems) y liderazgo pasivo (6 ítems). Las respuestas se estructuran bajo una escala tipo Likert de cinco niveles (1 = nunca, 5 = siempre). El instrumento reportó una validez de contenido de .91 mediante juicio de expertos y una confiabilidad total de .87, calculada con el coeficiente alfa de Cronbach, lo que respalda su solidez en contextos educativos.

Por su parte, para evaluar la satisfacción con el aprendizaje de las matemáticas se empleó la Escala de las Necesidades Psicológicas Básicas en el Ejercicio (BPNES), adaptada al contexto educativo por Moreno et al. (2008). Esta consta de 12 ítems agrupados en tres dimensiones: autonomía (4 ítems), competencia (4 ítems) y relación con los demás (4 ítems), y también utiliza una escala tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo). La consistencia interna obtenida fue alta en todas las dimensiones: autonomía (.78), competencia (.81) y relación (.86), lo que respalda su fiabilidad en estudios educativos.

En primer lugar, los datos fueron tabulados y procesados en el software estadístico SPSS v.26. Se aplicó un análisis descriptivo para identificar tendencias centrales y dispersión de las variables. En segundo lugar, se realizó un análisis correlacional mediante el coeficiente de Pearson para identificar la relación entre las dimensiones de liderazgo docente y la satisfacción con el aprendizaje matemático.

En tercer lugar, se recurrió al modelo de regresión lineal para evidenciar el compromiso de las dimensiones del liderazgo sobre el aprendizaje de las matemáticas, determinándola a su vez a un mayor nivel de conocimiento de las variables que afectan a la variable dependiente en el contexto escolar ecuatoriano.

Resultados

Se expone de carácter organizado los resultados más significativos que dependen de las variables y suposiciones trazadas, tanto en los resultados descriptivos como en los inferenciales. También se examinan a continuación las extensiones concretas de cada variable, que cooperan a identificar los modelos propuestos, los niveles de significancia estadística y los posibles alcances educativos. Estos resultados constituyen la base empírica para la discusión

e interpretación posterior en el marco teórico y pedagógico del estudio.

La muestra estuvo conformada por un total de 258 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 13 y 15 años. El grupo más numeroso fue el de 15 años, representando el 45.3 % del total, seguido por los de 14 años (33.3 %) y, en menor proporción, los de 13 años (21.3 %). Esta distribución es coherente con los niveles educativos analizados, los cuales corresponden a los tres últimos años de la Educación General Básica.

En cuanto al género, se observa una mayor participación de estudiantes masculinos, con una representación del 65.1 %, frente al 34.9 % correspondiente a las estudiantes femeninas. Esta diferencia de distribución podría responder a factores específicos del contexto educativo o de la institución en la que se desarrolló el estudio.

Respecto al nivel educativo, se identificó una distribución proporcional con respecto a la edad: el 45.3 % de los participantes cursaba décimo año, el 33.3 % noveno año, y el 21.3 % octavo año. Esta proporción sugiere que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el último nivel del ciclo, lo cual puede aportar una mayor madurez cognitiva y una percepción más desarrollada sobre el estilo de liderazgo docente y su experiencia de aprendizaje en matemáticas.

Tabla 1

Datos sociodemográficos de los estudiantes

		Frecuencia	Porcentaje
Edad	13	55	21.3 %
	14	86	33.3 %
	15	117	45.3 %
Género	Femenino	90	34.9 %
	Masculino	168	65.1 %
Nivel que cursa	Octavo	55	21.3 %
	Noveno	86	33.3 %
	Décimo	117	45.3 %

La variable Liderazgo Docente, medida a través del cuestionario MLQ-5X, presentó valores que oscilan entre 66 y 158 puntos, con una media de 122.10 (en una escala teórica máxima de 170 puntos, considerando 34 ítems con puntuaciones de 1 a 5). Esta media indica que, en general, los estudiantes perciben un nivel alto de liderazgo ejercido por sus docentes. La desviación estándar de 18.34 sugiere una variabilidad moderada en las percepciones estudiantiles, lo que implica que, aunque la mayoría tiende a evaluar positivamente el liderazgo docente, existen diferencias entre grupos

o individuos. La varianza de 336.18 respalda esta dispersión en los datos.

Por su parte, la variable Satisfacción con el Aprendizaje de las Matemáticas, evaluada mediante la escala BPNES adaptada al contexto educativo, registró puntuaciones entre 32 y 59 puntos, con una media de 47.58 (sobre un total posible de 60 puntos, dados los

12 ítems con escala Likert de 1 a 5). Este resultado evidencia un alto nivel de satisfacción general por parte de los estudiantes respecto a su experiencia de aprendizaje en la asignatura. La desviación estándar de 7.41 señala una baja dispersión en las respuestas, lo cual indica una tendencia más homogénea en la percepción positiva de los estudiantes, la varianza de 54.98 refuerza este comportamiento.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de las variables de estudio

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	Varianza
Liderazgo Docente	66.00	158.00	122.1047	18.33520	336.180
Satisfacción Aprendizaje Matemáticas	32.00	59.00	47.5814	7.41457	54.976

El análisis correlacional que se presenta en la tabla 3, permitió identificar relaciones significativas entre las variables estudiadas. La enseñanza con la satisfacción de las matemáticas presentó correlaciones significativas con las tres dimensiones de las insuficiencias psicológicas primordiales. En concreto, la relación más elevada se halló con la competencia ($r = ,957$), lo que indica que los alumnos que se observan más convenientes tienen mayores niveles de satisfacción con su ilustración.

La satisfacción con el aprendizaje de las matemáticas también presentó correlaciones significativas y de alta magnitud con la relación con los demás ($r = ,904$), junto con la autonomía ($r = ,856$) y, de esta manera, el hecho de sentir pertenencia e independencia en el entorno educativo también favorecía en gran medida a la satisfacción.

268

Por otro lado, el liderazgo educativo, en su carácter general, no mostró una reciprocidad estadísticamente reveladora con la satisfacción del alumnado ($r = ,074$), lo cual apunta a que, la apreciación del liderazgo en cuanto a estilo ejercida por el docente no está directamente relacionada con la satisfacción en el aprendizaje matemático. Sin embargo, sí se pueden observar relaciones específicas en este sentido a nivel de liderazgo instructivo, en cuanto a sus distintas extensiones. La correlación más alta se evidenció con el liderazgo transformacional ($r = ,762$), seguida por la dirección activa ($r = ,672$), el liderazgo pasivo ($r = ,599$) y la recompensa contingente ($r = ,543$). Estas analogías corroboran la estabilidad interna del constructo del liderazgo que se ha medido a través de la herramienta MLQ-5X.

Cabe destacar que, entre las dimensiones del liderazgo, únicamente la recompensa contingente presentó una correlación débil pero significativa con la satisfacción ($r = ,131$). Esto podría indicar que los estudiantes responden de manera moderadamente favorable cuando los docentes refuerzan sus logros o resultados académicos mediante incentivos o reconocimiento explícito.

Los resultados sugieren que la satisfacción con el aprendizaje en matemáticas está fuertemente asociada con factores internos del estudiante, especialmente con la percepción de competencia y el cumplimiento de sus necesidades psicológicas básicas, más que con el liderazgo docente en su conjunto. Las tres dimensiones analizadas autonomía, competencia y relación con los demás mostraron correlaciones altas y significativas con la satisfacción: competencia ($r = ,957$), relación ($r = ,904$) y autonomía ($r = ,856$). Estos resultados indican que dichas dimensiones son factores clave en la percepción positiva del aprendizaje por parte de los estudiantes.

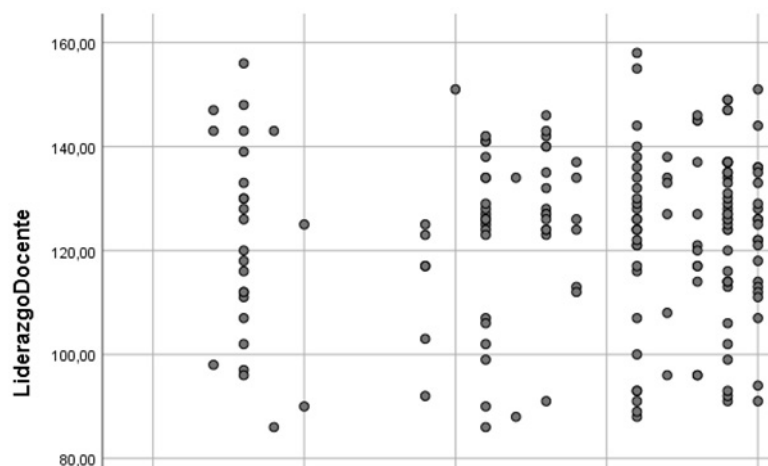
El gráfico de dispersión evidencia una distribución amplia y dispersa de los puntos, sin una clara tendencia lineal definida entre las variables satisfacción con el aprendizaje de las matemáticas y liderazgo docente. Esta representación visual es consistente con los resultados del análisis correlacional, donde se observó un coeficiente de Pearson bajo ($r = ,074$) y estadísticamente no significativo ($p = .237$), lo cual indica la ausencia de una relación lineal relevante entre ambas variables.

Tabla 3*Análisis correlacional*

		Liderazgo Docente	Satisfacción Aprendizaje Matemáticas	Autonomía	Competencia	Relación	Liderazgo Transformacional	Recompensa Contingente	Dirección Activa	Liderazgo Pasivo
Liderazgo Docente	Pearson	1								
Satisfacción Aprendizaje Matemáticas	Pearson	.074	1							
Autonomía	Pearson	.074	.856**	1						
Competencia	Pearson	.070	.957**	.783**	1					
Relación	Pearson	.059	.904**	.600**	.813**	1				
Liderazgo Transformacional	Pearson	.762**	.008	.001	.005	.015	1			
Recompensa Contingente	Pearson	.543**	.131*	.121	.122	.114	.169**	1		
Dirección Activa	Pearson	.672**	.114	.097	.113	.100	.091	.500**	1	
Liderazgo Pasivo	Pearson	.599**	.044	.075	.046	.007	.023	.287**	.834**	1

La dispersión de los datos en casi todo el rango de valores posibles sugiere que los niveles de satisfacción reportados por los estudiantes no varían sistemáticamente en función de la percepción del liderazgo docente. Es decir, estudiantes con puntuaciones altas o bajas en

satisfacción pueden encontrarse en todos los niveles de percepción del liderazgo, lo que refuerza la conclusión de que el liderazgo docente general, como constructo agregado, no tiene un efecto directo o uniforme sobre la satisfacción del aprendizaje matemático.

**Figura 1***Gráfica de dispersión*

El modelo de regresión lineal aplicado para analizar la relación entre la satisfacción con el aprendizaje de matemáticas y el liderazgo docente arrojó resultados que, desde una perspectiva técnica, no evidencian una relación estadísticamente significativa entre ambas variables. El coeficiente de correlación múltiple ($R = 0.074$) indica una asociación positiva muy débil entre la variable independiente y la dependiente. Asimismo, el coeficiente de determinación ($R^2 = 0.005$) señala que solo el 0.5 % de la varianza observada en el liderazgo docente puede ser explicada por la satisfacción en el aprendizaje de matemáticas, lo cual sugiere una capacidad predictiva prácticamente nula del modelo.

El R cuadrado ajustado, que toma en cuenta el número de predictores en relación con el tamaño muestral, es incluso más bajo (0.002), lo que refuerza la idea de un ajuste deficiente del modelo. El error estándar de la estimación (18.32) indica una alta dispersión de los valores residuales en torno a la línea de regresión, lo cual limita la precisión del modelo predictivo. Además, el valor del estadístico F (1.404) y su nivel de significancia ($p = 0.237$) no alcanzan el umbral convencional de significancia estadística ($p < 0.05$), lo que implica que el modelo no mejora significativamente la predicción del liderazgo docente respecto a un modelo sin variables predictoras.

Finalmente, el estadístico Durbin-Watson (2.426) se sitúa dentro de un rango aceptable, lo que indica independencia de los residuos y, por tanto, ausencia de autocorrelación en los errores del modelo. No obstante, dada la falta de significancia global y el bajo poder explicativo, se concluye que la satisfacción

con el aprendizaje de matemáticas no representa un predictor válido del liderazgo docente en el contexto de este estudio. Este resultado sugiere la necesidad de considerar otras variables mediadoras o moderadoras que puedan influir de forma más directa en la percepción del liderazgo educativo por parte del estudiantado.

Tabla 4

Modelo de regresión lineal

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	g1	g2		
1	.074a	.005	.002	18.32081	.005	1.404	1	256	.237	2.426

a. Predictores: (Constante), Satisfacción Aprendizaje Matemáticas

b. Variable dependiente: Liderazgo Docente

Discusión

La instrucción de las matemáticas sigue siendo un aspecto negativo en el régimen educativo, y en este caso en el nivel secundario, a pesar de la implementación de técnicas y políticas de mejora de la formación, las deficiencias en la adquisición de competencias matemáticas continúan existiendo, muchas de ellas están vinculadas a aspectos institucionales, destrezas didácticas y disposiciones del liderazgo colegial.

El liderazgo, configurado como una forma de liderazgo académico comercializado, ha sido reconocido como un componente importante para la mejora de los efectos del aprendizaje (Grootenboer et al., 2019), pero los resultados de su práctica directa sobre la percepción del alumnado y su satisfacción por el aprendizaje de las matemáticas siguen siendo un área que debe ser revisada, sobre todo en argumentos como el ecuatoriano (Maluenda Albornoz et al., 2021).

Los datos recopilados a partir de este estudio indican que los alumnos juzgaron positivamente el liderazgo de los docentes a la par que también valoraron de forma positiva su satisfacción con respecto al aprendizaje matemático, sin embargo, no se encontraba causalmente significativa por lo que no se había encontrado correlación estadísticamente característica entre ambas variables. Esta baja relación tiene conjeturas y similitudes con los estudios de Carrillo et al. (2025) y Espinal et al. (2023) sugieren que las percepciones de liderazgo se forman menos por estados afectivos globales y más por prácticas organizativas comunicación, coordinación, seguimiento de desvíos y mecanismos correctivos que operan en el día a día institucional. Así, la baja relación observada no es una anomalía, sino un patrón consistente: la satisfacción refleja bienestar del proceso formativo, mientras

que la percepción de liderazgo captura componentes operativos y de gestión. También, este hallazgo resulta particularmente relevante en contraste con la literatura internacional, la cual destaca que ambientes escolares con liderazgos docentes sólidos favorecen la motivación estudiantil, la autoeficacia y el compromiso académico (Eryilmaz et al., 2025; Burić & Kim, 2021).

Una posible explicación para esta desconexión entre liderazgo docente y satisfacción con el aprendizaje puede encontrarse para Chalen et al. (2021) y Quiroz et al. (2022) en factores culturales e institucionales del sistema educativo ecuatoriano. A diferencia de contextos donde el liderazgo transformacional y distribuido está plenamente integrado en la cultura escolar, en Ecuador el ejercicio del liderazgo docente aún se encuentra limitado por estructuras jerárquicas, baja autonomía profesional y escasos espacios para el desarrollo de la agencia pedagógica (Leithwood et al., 2020; Natarajan et al., 2021). Además, puede asumirse que el liderazgo, tal como fue percibido por los estudiantes, se relaciona más con aspectos disciplinarios o relacionales que con una dimensión estratégica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A pesar de la falta de asociación directa con el liderazgo docente general, se identificaron correlaciones altamente significativas entre la satisfacción con el aprendizaje y las tres dimensiones de las necesidades psicológicas básicas: competencia ($r = ,957$), relación ($r = ,904$) y autonomía ($r = ,856$). Estos hallazgos coinciden con la literatura que subraya la importancia de crear entornos de aprendizaje que favorezcan la percepción de capacidad, el sentido de pertenencia y la toma de decisiones autónoma (Blömeke et al., 2016; Ebby et al., 2024). Por tanto, aunque el liderazgo no fue identificado como una variable predictora, sí se sugiere que las prácticas docentes que fomentan estas

dimensiones psicológicas podrían tener un efecto más directo y perceptible sobre la satisfacción estudiantil.

La discusión sobre el rol del liderazgo docente también se relaciona según (Geesa et al., 2022) con el creciente interés por fortalecer la educación STEM, en la cual las matemáticas tienen un papel central. Investigaciones recientes Rahman et al. (2025) y Chapman & Yan et al. (2024) insisten en la necesidad de transformar estructuras escolares tradicionales para articular liderazgos intermedios que combinen conocimiento disciplinar, capacidad de gestión pedagógica y habilidades colaborativas. Sin embargo, la evidencia en contextos latinoamericanos sigue siendo limitada, y se hace necesario generar modelos teóricos y prácticos que respondan a las particularidades culturales y organizativas de estos sistemas educativos (Lipscombe et al., 2021).

Por otra parte, si bien este estudio se centró en la percepción estudiantil, vale destacar que la literatura sobre satisfacción docente y liderazgo también aporta claves relevantes. Modelos como el de Herzberg (1959), la teoría de la autoeficacia de Bandura (1997) y el enfoque del locus de control (Rotter, 1966) ayudan a comprender cómo el liderazgo ejercido en los centros escolares no solo incide en los estudiantes, sino también en la motivación, la identidad profesional y el bienestar del profesorado (Crossman & Harris, 2006; Murphy, 2023). Estos factores, a su vez, repercuten indirectamente en la calidad de la enseñanza y, por tanto, en la experiencia de aprendizaje del alumnado.

No obstante, dado el alto nivel de correlación interna entre el liderazgo transformacional y el liderazgo docente total, se recomienda explorar futuros modelos que consideren efectos mediadores o indirectos, así como enfoques multivariados que integren variables institucionales, motivacionales y contextuales. Una línea futura especialmente prometedora sería investigar cómo los docentes, como líderes pedagógicos, contribuyen al fortalecimiento de las dimensiones psicológicas básicas en el aprendizaje de las matemáticas desde prácticas situadas, colaborativas y culturalmente relevantes.

Conclusiones

La presente investigación concluye que el fortalecimiento de la competencia estudiantil debe ser una prioridad pedagógica en el diseño de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas. Esta dimensión, vinculada a la percepción de autoeficacia y

capacidad para resolver problemas, requiere un enfoque metodológico centrado en el desarrollo progresivo de habilidades, el uso de retroalimentación formativa y la incorporación de tareas contextualizadas que desafíen cognitivamente a los estudiantes, sin generar ansiedad o frustración.

En segundo lugar, la autonomía emerge como un elemento decisivo en la satisfacción con el aprendizaje matemático, lo que implica la necesidad de promover prácticas docentes que respeten la voz del estudiante, le otorguen grados de elección en la resolución de problemas y fomenten su autorregulación. La implementación de ambientes de aprendizaje flexibles, con metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida o los itinerarios personalizados, puede contribuir a que el estudiantado asuma un rol protagónico en su proceso formativo.

La relación con los demás, como tercera dimensión analizada, también debe ser considerada estratégicamente dentro del aula. Las interacciones positivas con compañeros y docentes no solo fomentan un clima socioemocional adecuado, sino que actúan como catalizadores del aprendizaje colaborativo y del sentido de pertenencia institucional. Sin embargo, debido a la alta correlación entre el liderazgo docente y su dimensión transformacional, se considera pertinente explorar su posible influencia indirecta a través de modelos predictivos posteriores.

Finalmente se sugiere la incorporación de modelos explicativos más complejos que incluyan variables mediadoras o moderadoras, tales como el compromiso académico, el clima motivacional del aula o la percepción de justicia educativa. Asimismo, el uso de metodologías mixtas permitiría triangular los resultados estadísticos con la narrativa docente, enriqueciendo la comprensión situada del fenómeno, o a su vez, la incorporación de más instituciones educativas que fortalezca la robustez y replicabilidad de los resultados.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Referencias

Adela, F. S., Orbegoso, C., Salazar, M., & Hernández, R. (2018). Autonomía del trabajo y satisfacción laboral en trabajadores de una universidad peruana.

Apuntes Universitarios, 8(3), 43–55. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467657107003>

- Arcara, G., Mondini, S., Bisso, A., Palmer, K., Meneghello, F., & Semenza, C. (2017). The relationship between cognitive reserve and math abilities. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00429>
- Aldridge, J. M., & Fraser, B. J. (2016). Teachers' views of their school climate and its relationship with teacher self-efficacy and job satisfaction. *Learning Environments Research*, 19(2), 291–307. <https://doi.org/10.1007/s10984-015-9198-x>
- Arthur, Y. D., Appiah, S. K., Amo-Asante, K., & Asare, B. (2022). Modeling student's interest in mathematics: Role of history of mathematics, peer-assisted learning, and student's perception. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(10). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/12458>
- Asami-Johansson, Y., Attorps, I., & Winsløw, C. (2020). Comparing mathematics education lessons for primary school teachers: case studies from Japan, Finland and Sweden. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(5), 688–712. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1614688>
- Baker, C. K. (2022a). Learning to design effective professional development: The influence of integrating a coaching tool with an elementary mathematics specialist course assignment. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25(5), 555–580. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09507-2>
- Baker, C. K. (2022b). Learning to design effective professional development: The influence of integrating a coaching tool with an elementary mathematics specialist course assignment. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25(5), 555–580. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09507-2>
- Barnett, J. H., Lodder, J., Pengelley, D., Pivkina, I., & Ranjan, D. (2011). Designing student projects for teaching and learning discrete Mathematics and computer science via primary historical sources. In *Recent Developments on Introducing a Historical Dimension in Mathematics Education* (pp. 187–200). Mathematical Association of America. <https://doi.org/10.5948/UPO9781614443001.018>
- Blömeke, S., Busse, A., Kaiser, G., König, J., & Suhl, U. (2016). The relation between content-specific and general teacher knowledge and skills. *Teaching and Teacher Education*, 56, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.02.003>
- Bogler, R. (2001). The influence of leadership style on teacher job satisfaction. *Educational Administration Quarterly*, 37(5), 662–683. <https://doi.org/10.1177/00131610121969460>
- Borko, H., Carlson, J., Deutscher, R., Boles, K. L., Delaney, V., Fong, A., Jarry-Shore, M., Malamut, J., Million, S., Mozenter, S., & Villa, A. M. (2021). Learning to Lead: an Approach to Mathematics Teacher Leader Development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 121–143. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10157-2>
- Burić, I., & Kim, L. E. (2021). Job satisfaction predicts teacher self-efficacy and the association is invariant: Examinations using TALIS 2018 data and longitudinal Croatian data. *Teaching and Teacher Education*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103406>
- Carrillo, C., Moscoso, D., González, L., & Toalombo, M. (2025). El liderazgo educativo en el proceso de aprendizaje. *Invecom*, 5(1), 1–11. <https://ve.scielo.org/pdf/ric/v5n1/2739-0063-ric-5-01-e501028.pdf>
- Chalen, J. G., Ramírez, J. F., & Cañizares, R. (2021). El impacto de los recursos educativos abiertos en la socialización del conocimiento en el sistema educativo ecuatoriano. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 14(6), 59–71. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/890>
- Chapman, D. W., & Lowther, M. A. (1982). Teachers' satisfaction with teaching. *Journal of Educational Research*, 75(4), 241–247. <https://doi.org/10.1080/00220671.1982.10885388>
- Crossman, A., & Harris, P. (2006). Job Satisfaction of Secondary School Teachers. *Educational Management Administration & Leadership*, 34(1), 29–46. <https://doi.org/10.1177/1741143206059538>
- Ebby, C. B., Hess, B., Pecora, L., & Valerio, J. (2024). Facilitating collaborative inquiry into practice around artifacts of mathematics teaching. *Journal*

- of Mathematics Teacher Education. <https://doi.org/10.1007/s10857-024-09649-z>
- Eryilmaz, N., Kennedy, A. I., Strietholt, R., & Johansson, S. (2025). Teacher job satisfaction: International evidence on the role of school working conditions and teacher characteristics. *Studies in Educational Evaluation*, 86, 101474. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2025.101474>
- Espinal, S., Pichardo, I. C., & Manzur, K. (2023). El liderazgo docente y su relación con la retención estudiantil: un estudio de casos. *Revista Lasallista de Investigación*, 20(2), 156–169. <https://doi.org/10.22507/RLI.V20N2A9>
- Evans, L. (1997). Addressing problems of conceptualization and construct validity in researching teachers' job satisfaction. *Educational Research*, 39(3), 319–331. <https://doi.org/10.1080/0013188970390307>
- Geesa, R. L., Stith, K. M., & Rose, M. A. (2022). Preparing School and District Leaders for Success in Developing and Facilitating Integrative STEM in Higher Education. *Journal of Research on Leadership Education*, 17(2), 139–159. <https://doi.org/10.1177/1942775120962148>
- Guerra, L., Machado, E., Espíndola, A., & Rubio, J. (2020). La competencia trabajo en equipo entre docentes de la Universidad de Camaguey. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 8, 224–235. <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3090/1992>
- Grootenboer, P., Edwards-Groves, C., & Rönnerman, K. (2019). Understanding middle leadership: practices and policies. In *School Leadership and Management* (Vol. 39, Issues 3–4, pp. 251–254). Routledge. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1611712>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación* (Séptima).
- Leithwood, K., Harris, A., & Hopkins, D. (2020). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership and Management*, 40(1), 5–22. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1596077>
- Lewthwaite, B. (2006). Constraints and contributors to becoming a science teacher-leader. *Science Education*, 90(2), 331–347. <https://doi.org/10.1002/sce.20093>
- Lipscombe, K., Tndall-Ford, S., & Lamanna, J. (2021). School middle leadership: A systematic review. *Educational Management Administration and Leadership*. <https://doi.org/10.1177/1741143220983328>
- Maluenda Alborno, J., Varas Contreras, M., & Chacano Osses, D. (2021). Efectos del aula invertida y la evaluación auténtica en el aprendizaje de la matemática universitaria en estudiantes de primer año de ingeniería. *Educación*, 30(58). <https://doi.org/10.18800/educacion.202101.010>
- Moreno-Casado, H., Leo, F. M., López-Gajardo, M. A., García-Calvo, T., Cuevas, R., & Sánchez-Oliva, D. (2021). Adaptation and validation of the mlq-5x leadership scale to the Spanish educational context. *Anales de Psicología*, 37(2), 311–322. <https://doi.org/10.6018/analesps.425351>
- Murphy, S. (2023). Leadership practices contributing to STEM education success at three rural Australian schools. *Australian Educational Researcher*, 50(4), 1049–1067. <https://doi.org/10.1007/s13384-022-00541-4>
- Natarajan, U., Tan, A. L., & Teo, T. W. (2021). Theorizing STEM Leadership: Agency, Identity and Community. *Asia-Pacific Science Education*, 7(1), 173–196. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10021>
- Quiroz, J. I., Rizo, J. R., De La Torre, C. M., & Rizo, G. D. (2022). Impacto de la gamificación en el aprendizaje de estudiantes universitarios ecuatorianos. Estudio de caso. *Estudios Del Desarrollo Social*, 10(3), 2–20. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322022000300006
- Rahman, S. A., Busari, A. H., Mazlan, M. N. A., & Suhaili, A. (2025). Systematic literature review on developing an integrated STEM leadership model for middle leaders in school. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 14(2), 786–796. <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i2.31691>

- Rodríguez Navas, P. M., Simelio, N., & Corco y Ruiz, M. (2017). Metodologías de evaluación de la transparencia: procedimientos y problemas. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72(8), 818–831. <https://doi.org/10.4185/RLCS>
- Roque Herrera, Y., Ángel, P., Moral, V., Santiago, I. I., García, A., María, I., Zagalaz, L., & Iv, S. (2018). Metacognition and autonomous learning in higher Education. *Educación Médica Superior*, 32(4), 293–302. http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v32n4/a023_1480.pdf
- Sellami, A. L., Al-Ali, A., Allouh, A., & Alhazbi, S. (2023). Student Attitudes and Interests in STEM in Qatar through the Lens of the Social Cognitive Theory. *Sustainability (Switzerland)*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/su15097504>
- Tan, C. W., Ling, L., Yu, P. D., Hang, C. N., & Wong, M. F. (2020). Mathematics Gamification in Mobile App Software for Personalized Learning at Scale. *2020 9th IEEE Integrated STEM Education Conference, ISEC 2020, 2020-January*. <https://doi.org/10.1109/ISEC49744.2020.9397846>
- Tsakeni, M., Munje, P., & Jita, L. (2021). Issues and challenges influencing school improvement opportunities for science and mathematics. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(3), 1300–1318. <https://doi.org/10.18844/CJES.V16I3.5853>
- Wright, P. (2017). Critical relationships between teachers and learners of school mathematics*. *Pedagogy, Culture and Society*, 25(4), 515–530. <https://doi.org/10.1080/14681366.2017.1285345>
- Wright, P., Fejzo, A., & Carvalho, T. (2022). Challenging inequity in mathematics education by making pedagogy more visible to learners. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(2), 444–466. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1775320>
- Yan, J., Liu, S., Armwood-Gordon, C., & Li, L. (2024). Factors affecting Active Flipped Learning on Underrepresented students in Three STEM Courses. *Education and Information Technologies*, 29(9), 10791–10804. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12234-1>
- Yow, J. A., Wilkerson, A., & Gay, C. (2020). Mathematics and Science Teacher Leadership Understanding Through a Teacher Leadership Course. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(4), 839–862. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10080-y>