

Competencia digital docente en la enseñanza matemática mediada por tecnología en básica secundaria

Teachers' digital competence in technology-mediated mathematics teaching in basic secondary school

Angela Fernanda Ramirez Garcia ^a y Luisa Julia Salazar Gil ^b

^{a b} Universidad UMECIT, Ciudad de Panamá, Panamá

Recibido el 28 de abril del 2025, aceptado el 28 de mayo del 2025, en línea el 31 de mayo del 2025.

Resumen

Este artículo de investigación tiene como objetivo descubrir las percepciones y actitudes de los docentes sobre el uso de las tecnologías educativas que condicionan la competencia digital en la enseñanza de las matemáticas en básica secundaria del municipio de Algeciras – Huila. Los métodos se basan en el enfoque cuantitativo con diseño correlacional y no experimental, con muestreo no probabilístico e intencional, mientras que la recolección de datos se realiza mediante instrumentos estandarizados y validados. Para la organización de datos se utiliza Excel y luego en el programa SPSS versión 25 se realiza el análisis estadístico descriptivo e inferencial. Para el contraste de la hipótesis se aplica el coeficiente de correlación de Spearman bajo un nivel de significancia de 0,05. En los resultados se determina que los docentes de matemáticas tienen una postura favorable hacia las TIC y una buena disposición para utilizarlas en su desarrollo profesional, pero esta inclinación se concentra principalmente en la dimensión tecnológica. Se concluye que para mejorar la percepción de los docentes sobre la practicidad y usabilidad de las TIC, es necesario considerar factores contextuales y culturales que impacten su integración en las demás áreas profesionales como la investigativa, gestión y pedagógica.

Palabras clave: postpandemia, aprendizaje matemático, competencia digital.

Abstract

This research article aims to discover the perceptions and attitudes of teachers about the use of educational technologies that condition digital competence in the teaching of mathematics in basic secondary school in the municipality of Algeciras – Huila. The methods are based on the quantitative approach with a correlational and non-experimental design, with probabilistic and stratified sampling, while data collection is carried out using standardized and validated instruments. Excel is used for data organization and then in the SPSS version 25 program, descriptive and inferential statistical analysis is performed. To test the hypothesis, Spearman's correlation coefficient is applied under a significance level of 0.05. The results determine that mathematics teachers have a favorable attitude towards ICT and a willingness to use it in their professional development, but this inclination is mainly concentrated in the technological dimension. It is concluded that in order to improve teachers' perception of the practicality and usability of ICTs, it is necessary to consider contextual and cultural factors that impact their integration in other professional areas such as research, management and pedagogy.

Keywords: post-pandemic, mathematical learning, digital competence.

* Autor para correspondencia anfer_54321@hotmail.com

1. Introducción

En el actual escenario educativo la innovación se presenta como una necesidad importante porque uno de los principales retos a superar es la permanencia de enfoques tradicionales que limitan la participación activa del estudiante y dificultan la generación de aprendizajes significativos. Diversos estudios destacan que es posible transitar hacia ambientes de aprendizaje más dinámicos, contextualizados y motivadores mediante la integración de tecnologías que faciliten la conexión entre los contenidos escolares y la vida cotidiana (Vélez et al., 2020). Es decir, la enseñanza de las matemáticas puede enriquecerse al incorporar recursos tecnológicos que potencien el vínculo con los intereses y experiencias de los estudiantes, permitiendo una transferencia del conocimiento más efectiva y cercana a la realidad del siglo XXI (Gabarda et al., 2022).

El contexto cobra aún mayor relevancia tras la pandemia del Covid-19, evento que evidenció importantes deficiencias en los procesos de enseñanza virtual, especialmente en áreas complejas como las matemáticas (Soto et al., 2022). La experiencia vivida resaltó la urgente necesidad de fortalecer las competencias digitales docentes para garantizar una educación de calidad, tanto en entornos presenciales como virtuales (Fajardo, 2022). Siendo así, el artículo propone analizar las percepciones y actitudes de los docentes de matemáticas de básica secundaria del municipio de Algeciras – Huila frente al uso vertiginoso de las tecnologías educativas, con el fin de comprender cómo estas influyen en su competencia digital. Busca diagnosticar el nivel actual de apropiación tecnológica en el proceso de enseñanza pospandemia, contribuyendo al diseño de estrategias que promuevan una integración efectiva y pedagógicamente fundamentada de las TIC en la enseñanza matemática.

Frente a lo anterior, la evidencia empírica reciente confirma que existen problemas en el aprendizaje matemático a nivel internacional y nacional. La preocupación por el bajo rendimiento en matemáticas es evidente en los resultados de pruebas como PISA, donde persiste una notable brecha entre América Latina y regiones como Asia y Europa (Escribano, 2017). Según la OCDE (2018), los países latinoamericanos evaluados, incluido Colombia, presentan desempeños significativamente por debajo del promedio internacional. En el contexto colombiano, el ICFES (2021) también ha revelado bajos niveles de desempeño en matemáticas en educación secundaria, con regiones cuyas puntuaciones no superan los 400 puntos, lo cual resulta especialmente alarmante en municipios como Algeciras, donde los resultados son comparables a los de zonas históricamente más vulnerables de esta región del país (Gutiérrez & Torres, 2020).

Para comprender mejor esta problemática, Hernández et al. (2017) advierten que desde antes de la pandemia sobre la carencia de competencias digitales en los docentes y el impacto negativo que genera en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, debido a la persistencia de modelos tradicionales que solo habían sido digitalizados, sin implicar una transformación educativa genuina. Durante la pandemia, Soto et al. (2022) observa que la integración de tecnologías en la enseñanza se realizó de forma limitada, con metodologías centradas en la transmisión de información y envío de actividades, sin ofrecer verdaderas oportunidades de interacción, contextualización o construcción de significado por parte del estudiante. Esta situación profundizó las limitaciones del enfoque pedagógico dominante y puso en evidencia la necesidad de cambios estructurales en las prácticas docentes.

Por lo anterior, aún es necesario continuar explorando cómo estos factores se manifiestan en contextos específicos, como el municipio de Algeciras – Huila. Regiones apartadas o con menor infraestructura tecnológica requieren investigaciones situadas que permitan comprender las limitaciones estructurales, así como las percepciones y actitudes de los docentes frente a la tecnología en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Como lo señala Gabarda et al. (2022), es fundamental investigar de manera más profunda las barreras individuales y pedagógicas que dificultan la integración efectiva de las TIC. De este modo, el estudio no solo se justifica por el vacío empírico en contextos específicos, sino también por su potencial para contribuir al diseño de políticas formativas

más equitativas y pertinentes que promuevan el desarrollo de competencias digitales alineadas con los retos contemporáneos de la educación matemática.

Acorde a lo anterior, se plantea la hipótesis de que las percepciones y actitudes que tienen los docentes sobre el uso de las tecnologías educativas afectan la competencia digital en la enseñanza de las matemáticas en básica secundaria del municipio de Algeciras – Huila. Para esto, a continuación, se presentan los métodos de investigación cuantitativa que fueron aplicados durante el estudio, seguido de los resultados y discusión que dan cumplimiento a los objetivos de diagnosticar el nivel de competencia digital docente, evaluar las percepciones y actitudes hacia el uso de las TIC, e identificar los desafíos y barreras que se deben enfrentar para mejorar el proceso de enseñanza matemática en el contexto. Por último, se presentan las conclusiones de la investigación y los referentes que se utilizaron para sustentar el análisis respectivo.

2. Métodos

El estudio se enmarcó en el paradigma positivista, el cual considera que el conocimiento válido se construye a partir de la observación empírica y la aplicación rigurosa del método científico (Comte, 1984; Meza, 2015). El enfoque epistemológico respalda el uso de técnicas cuantitativas, ya que permite establecer relaciones entre variables mediante la medición objetiva y la utilización de herramientas estadísticas. Así, el paradigma positivista resultó pertinente para analizar la relación entre las percepciones y actitudes de los docentes frente al uso de las tecnologías educativas y su competencia digital en la enseñanza de las matemáticas.

Acorde a lo anterior, el enfoque de investigación adoptado fue cuantitativo, dado que permitió recolectar y analizar datos de forma sistemática y numérica para probar hipótesis previamente formuladas. El enfoque permitió medir el nivel de competencia digital de los docentes y sus actitudes frente al uso de las TIC, reduciendo la subjetividad en el análisis de resultados (Hernández et al., 2014). Además, se aplicó un método deductivo, lo que implicó razonar de lo general a lo particular para comprender el fenómeno estudiado y generalizar los hallazgos a contextos similares.

El tipo de investigación fue correlacional, ya que se buscó establecer el grado de relación entre dos variables principales: la competencia digital docente y las actitudes con las percepciones frente al uso de las TIC. Según Hernández et al. (2014), este tipo de estudios es útil para identificar asociaciones sin necesidad de manipular variables, y permite comprobar hipótesis mediante análisis estadísticos. El diseño de la investigación fue no experimental y transversal, dado que no se intervino directamente sobre las variables y los datos se recolectaron en un solo momento temporal, sin realizar seguimiento longitudinal (Arias, 2012).

El contexto de esta investigación es el municipio de Algeciras que está ubicado en el departamento del Huila a sur de la región andina colombiana. Cuenta con cerca de 30 000 habitantes, la economía se basa en la agricultura de café, cacao, guayaba y lulo, entre otros. En la actualidad tiene 5 instituciones educativas que ofrecen el servicio en la zona urbana y rural desde el nivel de preescolar hasta secundaria (Municipio de Algeciras, 2023). La población objeto de estudio estuvo conformada por 58 docentes de matemáticas de básica secundaria vinculados a las cinco instituciones educativas del municipio de Algeciras (Huila), registradas ante la Secretaría de Educación local. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico e intencional, lo cual es adecuado en investigaciones con poblaciones pequeñas y accesibles, y se incluyeron todos los docentes disponibles que cumplieran con los criterios definidos para tener un nivel de representatividad del 100 % de la población. Los criterios de inclusión consideran a los docentes activos de matemáticas de los grados 6° a 9° sin importar los años de experiencia, que utilizaban o no TIC en su enseñanza, y que aceptaron participar mediante la firma del consentimiento informado. Se excluyeron docentes desvinculados, que no respondieran los instrumentos o que decidieran no continuar participando.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de información, se utilizó la encuesta como técnica principal, aplicada a través de dos cuestionarios estructurados. El primer instrumento mide la competencia digital docente con base en las cinco dimensiones establecidas por el Ministerio

de Educación Nacional de Colombia y que están disponibles públicamente (MEN, 2013): tecnológica, pedagógica, comunicativa, de gestión e investigativa. Este cuestionario incluye 15 ítems con respuestas según una escala Likert de tres niveles (explorador, integrador e innovador). El segundo instrumento también está disponible públicamente y fue el diseñado y validado por Palacios et al. (2023), que evalúa actitudes y percepciones sobre el uso de las TIC a través de 31 ítems distribuidos en seis dimensiones, con respuestas en una escala de Likert de cinco opciones que van desde totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo.

Ambos instrumentos fueron seleccionados por su validez y confiabilidad estadística. El cuestionario del MEN es estandarizado y no requiere validación adicional, mientras que el cuestionario de Palacios et al. (2023) tiene un coeficiente de confiabilidad de alfa de Cronbach alto de 0,973 (Santos, 2017). La recolección de los datos se realizó mediante la aplicación presencial en formato impreso, y posteriormente se transcribieron en una base de datos en Excel para su análisis.

Luego, el procesamiento de los datos incluyó análisis estadístico descriptivo para calcular medidas de tendencia central y dispersión (media, desviación estándar y varianza), y análisis inferencial utilizando coeficientes de correlación de Spearman para determinar la relación entre las variables, luego de aplicar una prueba de Kolmogórov-Smirnov que confirmó normalidad en los datos. Este análisis se realizó con el software IBM SPSS Statistics, lo cual permitió una interpretación rigurosa de los datos y la presentación de resultados mediante tablas y gráficas.

En lo referente a los aspectos éticos, se siguieron las directrices establecidas en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes, garantizando el anonimato y la confidencialidad de los datos, con el fin de minimizar los sesgos por respuestas de desabilidad social o no respuesta. La información fue resguardada con claves de acceso y solo se permitió el acceso a la investigadora y al director del proyecto. Una vez concluida la investigación, los datos fueron eliminados de forma segura, tanto en formato digital como físico, para asegurar su uso exclusivo con fines académicos.

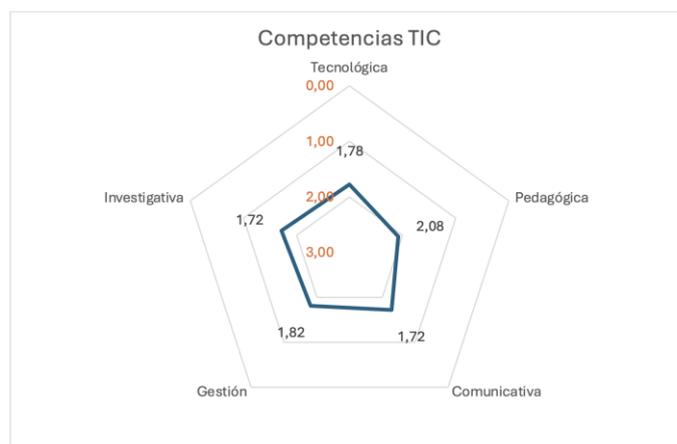
3. Resultados y discusión

3.1 Diagnóstico del nivel de competencia digital docente

La investigación se centró en medir las competencias digitales de los docentes de matemáticas de básica secundaria del municipio de Algeciras, Huila, empleando el modelo de competencias TIC propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2013). Este modelo contempla cinco dimensiones: tecnológica, pedagógica, comunicativa, de gestión e investigativa. Cada dimensión se evaluó mediante una escala de tres niveles: explorador (bajo), integrador (medio) e innovador (alto).

Figura 1

Comparativo de las competencias TIC



Nota. Datos obtenidos del instrumento sobre competencia digital docente.

Los resultados revelaron que la única dimensión que alcanzó un promedio superior al nivel medio fue la pedagógica, con un puntaje de 2,08, lo que la ubica en el nivel “innovador”, aunque en su margen inferior del rango. Las demás dimensiones se mantuvieron por debajo del nivel integrador: la competencia tecnológica obtuvo 1,78; la comunicativa, 1,72; la de gestión, 1,82; y la investigativa también 1,72. Estos resultados evidencian un bajo desarrollo generalizado de las competencias digitales en el cuerpo docente (Figura 1).

El análisis estadístico descriptivo confirmó esta tendencia con medias consistentes y una baja desviación estándar, lo que indica que no hay grandes diferencias entre los niveles de competencia de los diferentes docentes, reflejando una situación homogénea de necesidades formativas. Este panorama sugiere que el cuerpo docente, en su mayoría, requiere fortalecimiento en el manejo de herramientas tecnológicas, búsqueda de información, gestión de recursos digitales y aplicación de estrategias innovadoras que integren efectivamente las TIC en el proceso pedagógico (Tabla 1).

Tabla 1

Medidas de tendencia central de las competencias TIC

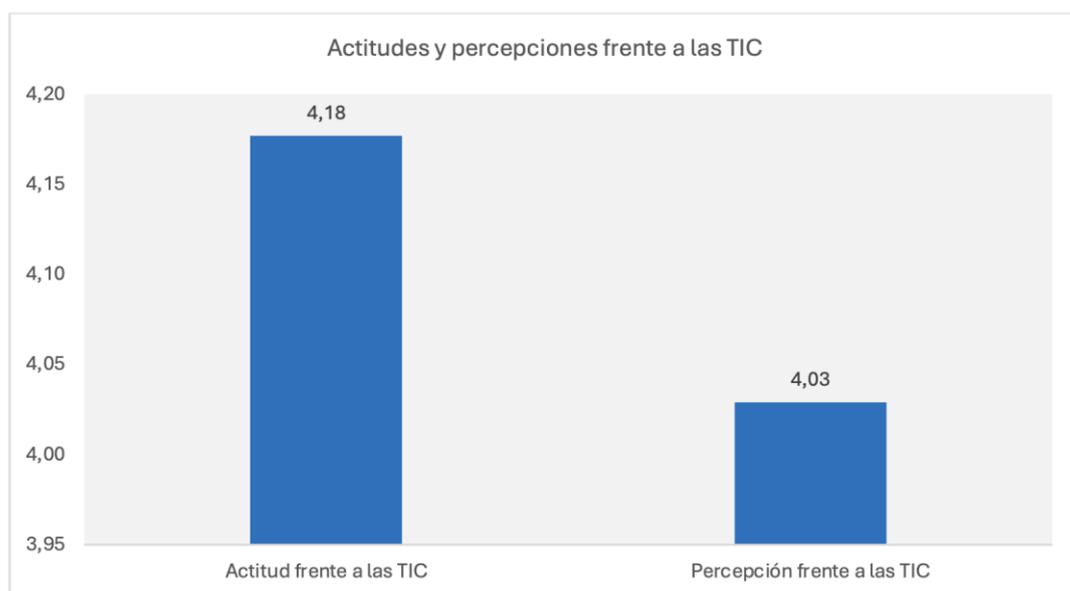
Medidas	Tecnológica	Pedagógica	Comunicativa	Gestión	Investigativa
Media	1,776	2,080	1,724	1,816	1,718
Desviación estándar	0,539	0,420	0,484	0,549	0,525
Varianza de la muestra	0,290	0,177	0,234	0,301	0,276
Rango	2,000	1,667	2,000	2,000	2,000
Mínimo	1,000	1,333	1,000	1,000	1,000
Máximo	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Suma	103	121	100	105	100
Cuenta	58	58	58	58	58

3.2 Evaluación de las percepciones y actitudes hacia el uso de las TIC

En contraste con el diagnóstico de competencias, los resultados sobre las percepciones y actitudes frente a las TIC mostraron una tendencia muy positiva. Se utilizó el cuestionario validado por Palacios et al. (2023), basado en seis dimensiones que incluyen estrategias didácticas con TIC, condiciones tecnológicas, apoyo institucional, y disposición hacia el uso de herramientas digitales. Las respuestas se midieron en una escala de Likert de cinco niveles.

Figura 2

Resultados ponderados de las actitudes y percepciones frente a las TIC



Nota. Datos obtenidos del instrumento sobre percepciones y actitudes hacia el uso de las tecnologías educativas.

Los docentes obtuvieron una media de 4,18 en actitudes hacia las TIC y de 4,03 en percepción, ubicándose ambas en el nivel “alto” (Figura 2). La varianza y la desviación estándar fueron bajas, lo que evidencia consistencia en las respuestas. Esto sugiere que, a pesar del bajo dominio de competencias digitales, existe una disposición general favorable hacia la integración de las TIC en la enseñanza. Los docentes manifestaron sentirse cómodos con las condiciones disponibles para el uso de tecnología en sus instituciones, y valoraron positivamente el apoyo institucional recibido. También se identificó que reconocen el potencial pedagógico de las TIC y están dispuestos a mejorar su integración en el aula (Tabla 2).

Tabla 2

Medidas de tendencia central de las actitudes y percepciones docentes

	Actitud frente a las TIC	Actitud frente a las TIC	Percepción frente a las TIC
Media		4,18	4,03
Desviación estándar		0,824	0,921
Varianza de la muestra		0,679	0,849
Rango		4,000	3,813
Mínimo		1,000	1,188
Máximo		5,000	5,000
Suma		242	233
Cuenta		58	58

3.3 Análisis correlacional: competencias TIC y percepciones/actitudes

Para analizar la relación entre las variables estudiadas, se realizaron pruebas de correlación con el coeficiente de Spearman. Inicialmente, se examinó si factores como el género y la edad influyen sobre las competencias digitales y las actitudes hacia las TIC. No se encontraron correlaciones significativas entre el género y ninguna de las competencias TIC ni en las percepciones o actitudes frente a la tecnología (Tabla 3). Asimismo, la edad no presentó correlación con las competencias digitales (Tabla 3), aunque sí se halló una correlación negativa moderada con la percepción hacia las TIC ($r = -0,420$; $p = 0,009$), indicando que los docentes de mayor edad tienden a tener percepciones menos positivas (Tabla 4).

Tabla 3

Correlación entre edad y género frente a las competencias TIC docentes

Variable / competencias	Estadístico	Competencias tecnológicas	Competencias pedagógicas	Competencias comunicativas	Competencias gestión	Competencias investigativas
Genero	Spearman	-,005	,131	-,130	-,026	,033
	Sig.	,969	,329	,333	,846	,808
Edad	Spearman	-,023	-,199	-,010	-,131	-,047
	Sig.	,864	,134	,939	,329	,726

Tabla 4

Correlación entre edad y género frente a las actitudes y percepciones hacia las TIC

Variable / Dimensiones	Estadístico	Actitudes	Percepción
Genero	Spearman	,138	,010
	Sig.	,302	,941
Edad	Spearman	-,142	-,420
	Sig.	,287	,009

Posteriormente, se evaluó la correlación entre las actitudes y percepciones hacia las TIC y las distintas competencias digitales (Tabla 5). Se observó una correlación moderada positiva y significativa entre las actitudes y la competencia tecnológica ($r = 0,445$; $p = 0,021$), así como entre la percepción y dicha competencia ($r = 0,632$; $p = 0,025$). Sin embargo, no se encontraron relaciones significativas entre estas actitudes/percepciones y las competencias pedagógica, comunicativa, de gestión o investigativa.

Tabla 5*Correlación entre actitudes y percepciones de los docentes hacia las TIC y competencias en TIC*

Variable / competencia	Estad.	Competencias tecnológicas	Competencias pedagógicas	Competencias comunicativas	Competencias gestión	Competencias investigativas
Actitudes	Spearman	,445	,112	,061	,034	,227
	Sig.	,021	,403	,651	,801	,087
Percepciones	Spearman	,632	-,060	,024	-,041	,041
	Sig.	,025	653	857	,759	,758

Este hallazgo sugiere que, aunque existe una relación entre una actitud/percepción positiva hacia las TIC y el desarrollo de habilidades tecnológicas, esta no se extiende hacia otras competencias más complejas y asociadas al uso pedagógico, investigativo o de gestión de las TIC. Por tanto, se deduce que las competencias tecnológicas básicas podrían desarrollarse más fácilmente en docentes con buena disposición hacia la tecnología, pero para alcanzar un dominio avanzado y transversal de las TIC es necesario un acompañamiento más estructurado y formativo.

Finalmente, se analizó la correlación general entre las actitudes/percepciones y las competencias TIC en su conjunto. El coeficiente de correlación fue débil ($r = 0,229$; $p = 0,050$), confirmando que, si bien existe cierta relación, no es lo suficientemente fuerte como para afirmar que una buena disposición hacia las TIC garantiza un alto nivel de competencia digital. Esto refuerza la necesidad de implementar programas de formación continua que promuevan actitudes positivas y que también desarrollen capacidades técnicas y pedagógicas concretas en el uso de tecnologías digitales.

3.4 Discusión

Los resultados evidencian que la mayoría de los docentes de matemáticas en básica secundaria en Algeciras – Huila presentan niveles bajos o medios en competencias digitales, con mayor desarrollo en el área pedagógica, aunque sin consolidarse en el nivel de innovación. Las competencias tecnológica, comunicativa, de gestión e investigativa están por debajo del nivel esperado. No se hallaron diferencias significativas por género o edad, salvo una leve tendencia negativa en la percepción de las TIC entre los docentes de mayor edad.

La ausencia de una relación significativa entre la edad y las competencias digitales en los docentes puede explicarse a partir del efecto que tienen los factores contextuales y sociales en el proceso de aprendizaje, según lo plantea el enfoque del constructivismo social. Chiu et al. (2022) señala que la adquisición de habilidades digitales no está determinada únicamente por la edad, sino que se ve influenciada en gran medida por la trayectoria formativa, el acceso a recursos educativos y el respaldo tanto social como institucional. Entonces, se deduce que docentes de distintas edades pueden desarrollar competencias digitales por medio de la interacción con otros, la participación en procesos de formación y la adaptación a su entorno laboral, lo cual pone de relieve la relevancia del contexto y del acompañamiento social en dicho desarrollo.

Por otra parte, los resultados que evidencian la falta de correlación entre el género y las competencias en TIC coinciden parcialmente con las investigaciones de Orosco et al. (2021) y Tilve et al. (2009), quienes analizan cómo ciertas variables demográficas influyen en el manejo de herramientas tecnológicas. En específico Orosco et al. (2021) identificaron diferencias significativas en competencias digitales según edad, sexo y situación laboral, lo que sugiere que estas variables deben ser tenidas en cuenta al planificar la formación docente. Aunque en este estudio no se encontró una relación significativa entre género y competencias digitales, sí se observó que los docentes mayores presentaban una percepción menos favorable hacia las TIC, lo cual es coherente con la idea de que las características demográficas pueden influir en la forma como se incorpora la tecnología en la práctica pedagógica.

Por otro lado, los hallazgos sobre competencias docentes se interpretan a la luz del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), que sostiene que la aceptación de las TIC está condicionada por la percepción de su utilidad y facilidad de uso (Davis, 2021). Se entiende que los docentes con menor

competencia podrían percibir mayor dificultad en el uso de herramientas digitales, lo que limita su integración pedagógica. Complementariamente, el constructivismo social respalda la idea de que el desarrollo de estas competencias depende del contexto, las experiencias previas y el acceso a recursos, más que de factores como la edad (Chiu et al., 2022).

A pesar de que otros estudios, como los de Kruskopf et al. (2024) y Althubyani (2024), han demostrado una relación positiva entre la experiencia previa o la edad con la autoeficacia digital, los resultados de este estudio contrastan al mostrar que incluso docentes con trayectoria presentan bajos niveles de competencia digital. Se expone la necesidad de profundizar en la comprensión de los factores que influyen en la adquisición de estas competencias, como la formación continua, el acompañamiento institucional y la cultura organizacional.

Por otra parte, los docentes manifiestan una actitud positiva y una percepción favorable hacia el uso de las TIC, valorándolas como herramientas útiles para mejorar la enseñanza de las matemáticas y facilitar aprendizajes significativos. Estas actitudes se alinean con el TAM, donde la valoración positiva de las TIC influye directamente en su integración pedagógica (Derry y Phelps, 2021). No obstante, persiste una correlación negativa entre la edad y la percepción hacia las TIC, indicando que los docentes de mayor edad podrían presentar mayores resistencias.

Los hallazgos dejan ver el valor del aprendizaje colaborativo y contextual en la incorporación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, lo cual se relaciona estrechamente con el enfoque del constructivismo social. De acuerdo con Chiu et al. (2022), el aprendizaje es una construcción social que ocurre mediante la interacción entre individuos y su entorno. En contraste, la actitud menos favorable hacia las TIC observada en docentes de mayor edad podría atribuirse a su escasa familiaridad con dichas tecnologías, lo cual puede dificultar su participación activa en entornos colaborativos de aprendizaje. Esto refuerza la necesidad de ofrecer procesos formativos diferenciados y pertinentes a las trayectorias de los docentes.

Otros estudios previos como el de Kruskopf et al. (2024) evidencian que la percepción de autoeficacia en el uso de TIC por parte del profesorado está condicionada por su formación académica y experiencias anteriores, lo que resalta la importancia de una capacitación adecuada. Del mismo modo, Althubyani (2024) deduce que una actitud favorable hacia las tecnologías digitales depende directamente de la experiencia acumulada en su utilización, respaldando así la relación observada entre edad y percepción de las TIC. Por su parte, González (2021) enfatiza la necesidad de fortalecer las competencias tecnológicas del profesorado, especialmente en el contexto de la enseñanza remota, lo que coincide con la demanda de formación continua identificada en este estudio.

No obstante, algunos estudios no respaldan de manera directa los hallazgos relacionados frente a la relación entre las actitudes y percepciones de los docentes respecto al uso de tecnologías. Infante (2020) explica que el incremento del uso y producción de herramientas digitales no siempre se relaciona con la formación docente ni en su disposición hacia las TIC. De forma similar, Valbuena et al. (2018) abordan aspectos vinculados a la formación matemática y la investigación educativa, pero sin establecer una relación clara entre las actitudes docentes hacia las TIC y su uso como medio para mejorar la enseñanza.

Asimismo, Farias y Sandalo (2022), analizan los retos pedagógicos surgidos durante la pandemia en la enseñanza de matemáticas, pero no encuentran influencia de las percepciones hacia las TIC, sino que enfatizan factores como el apego a métodos tradicionales, la falta de motivación y la resistencia al cambio. Del mismo modo, Yojcom y Ruiz (2020) y Zambrano (2019) aportan reflexiones sobre los modelos pedagógicos y el contexto educativo en general, sin evidenciar de forma explícita una relación entre las actitudes positivas hacia las TIC y las competencias digitales en los docentes. Esto sugiere que existen otras variables como el enfoque pedagógico, la disposición personal, la formación no formal y la motivación que también pueden influir significativamente en la integración de las TIC en los procesos educativos.

A pesar de lo anterior, se visualizan desafíos y barreras en el desarrollo de competencias digitales. Una de las principales barreras identificadas es la débil correlación entre las actitudes/percepciones positivas hacia las TIC y el desarrollo integral de las competencias digitales, con excepción de la competencia tecnológica. Demuestra que existe disposición hacia el uso de tecnologías, pero no siempre se traduce en un dominio transversal que abarque las dimensiones pedagógica, comunicativa, investigativa y de gestión.

Este hallazgo puede interpretarse desde el constructivismo social, que plantea que el desarrollo de competencias se potencia en entornos colaborativos. La ausencia de espacios formativos compartidos y el aislamiento profesional podrían limitar el desarrollo de estas habilidades. A su vez, el TAM ayuda a explicar cómo la percepción limitada sobre la utilidad de las TIC en ciertos aspectos del quehacer docente reduce su integración efectiva (Vygotsky, 2022; Davis, 2021).

Se destaca entonces la necesidad de diseñar estrategias de formación docente más integrales, que fortalezcan las capacidades técnicas y que también promuevan prácticas colaborativas, actualización pedagógica y reflexión sobre la práctica. En este sentido, estudios como los de Claro et al. (2024) y Pino et al. (2018) sugieren que una formación completa debe incluir todas las dimensiones de la competencia digital y no centrarse exclusivamente en la dimensión técnica.

Finalmente, aunque estudios como los de Linne (2022) y Monteiro y Bellotti (2020) coinciden en que la pandemia aceleró el uso de tecnologías, también revelan que existen limitaciones estructurales y actitudinales que deben ser superadas. La precarización laboral, la falta de reconocimiento profesional y la sobrecarga administrativa siguen siendo obstáculos que afectan la implementación de tecnologías, lo cual coincide con los aportes de Farias y Pereira (2022) y Cadamuro et al. (2021).

Otras investigaciones respaldan la relevancia de la experiencia previa y la actitud favorable hacia las TIC en el fortalecimiento de las competencias digitales del profesorado. De parte de Kruskopf et al. (2024) evidencian que la percepción de autoeficacia en el uso educativo de las TIC está determinada en gran medida por la formación previa y la trayectoria académica, indicando que estos elementos son necesarios en la preparación docente. De igual forma, Claro et al. (2024) menciona que es importante establecer criterios claros y consensuados para evaluar las competencias digitales, lo que demanda procesos de evaluación coherentes con el contexto que fortalezcan la capacitación docente. Althubyani (2024) también respalda esta posible relación entre percepciones positivas hacia las tecnologías digitales y el desarrollo de habilidades en este ámbito, mientras que Gormaz et al. (2022) resaltan el papel de la motivación y la disposición para aprender en entornos virtuales como factores clave que influyen en la eficacia del uso pedagógico de las TIC, siendo una variable adicional para tener en cuenta en futuras investigaciones sobre el tema.

Por lo anterior, los resultados permiten confirmar que no se cumple la hipótesis planteada inicialmente de que las percepciones y actitudes que tienen los docentes sobre el uso de las tecnologías educativas afectan directamente la competencia digital en la enseñanza de las matemáticas en básica secundaria del municipio de Algeciras – Huila. Se deduce que los docentes de matemáticas tienen una percepción y actitud positiva hacia las TIC, pero está limitada principalmente a su dimensión tecnológica, lo que dificulta su integración en otras áreas fundamentales del desarrollo profesional, siendo necesario analizar el problema incluyendo otras variables contextuales y motivacionales.

4. Conclusiones

Los resultados confirman que las percepciones y actitudes docentes hacia la tecnología no influyen significativamente en la competencia digital de los docentes de matemáticas del municipio de Algeciras del departamento del Huila. Los resultados mostraron una correlación positiva pero débil entre las actitudes y percepciones hacia las TIC y las competencias digitales en los docentes ($r = 0,229$; $p = 0,050$), dejando ver que solo está vinculada con conocimientos previos de recursos tecnológicos. Los docentes con mejores actitudes hacia las TIC presentan habilidades más

desarrolladas en el uso de la tecnología, pero no sucede lo mismo con las otras competencias digitales que tiene en cuenta el Ministerio de Educación.

Las competencias digitales de los docentes de matemáticas de básica secundaria en el municipio de Algeciras – Huila se sitúan en un nivel intermedio (entre 1,72 y 1,82 en una escala de 1 a 3), clasificado como “integrador” dentro de la escala del Ministerio de Educación Nacional. La única excepción fue la dimensión pedagógica, que alcanzó el nivel “innovador”, aunque en su límite inferior (2,08). Las áreas con menor desarrollo fueron las competencias investigativa (1,72), comunicativa (1,72), tecnológica (1,78) y de gestión (1,82), lo cual evidencia la necesidad de fortalecer la integración de herramientas digitales en estas dimensiones. No obstante, los resultados también muestran que los docentes poseen el potencial para generar ambientes de aprendizaje innovadores orientados a las necesidades de sus estudiantes.

Por otro lado, se encontró que las actitudes y percepciones de los docentes frente al uso de las TIC son ampliamente positivas (4,18 y 4,03 en una escala de 1 a 5). Esto contradice algunas ideas iniciales que sugerían posibles barreras actitudinales. Los participantes valoraron la capacidad de las TIC para enriquecer la enseñanza, facilitar aprendizajes significativos, fomentar la autonomía estudiantil y promover el trabajo colaborativo. Esta disposición favorable se ve respaldada por condiciones institucionales propicias y un compromiso claro de los docentes con la innovación educativa.

Se encontró que la percepción de utilidad y facilidad de uso influye en la adopción de tecnologías, pero los resultados sugieren que los modelos teóricos de análisis y los métodos de medición deben integrar la complejidad del contexto educativo. Existen factores sociales y contextuales que pueden afectar la apropiación significativa de las TIC y pueden mejorar la percepción funcional de estas herramientas. Además se deben considerar aspectos culturales, institucionales y formativos que faciliten su integración en todos los ámbitos del ejercicio docente.

Se propone una línea centrada en las competencias digitales docentes donde se profundice en las percepciones y enfoques que tienen sobre el uso educativo de las TIC, porque los hallazgos del estudio evidenciaron que su comprensión suele limitarse al componente tecnológico, sin vincularlo suficientemente con aspectos clave como la pedagogía, la comunicación, la investigación y la gestión escolar. También es necesario investigar qué barreras contextuales, culturales y tecnológicas enfrentan los docentes de matemáticas al momento de adoptar y aplicar las TIC en el aula y sobre cómo pueden superarse profesionalmente para lograr la transformación educativa.

Las limitaciones se relacionan con el tamaño reducido de la muestra, ya que el municipio solo contaba con una 58 docentes de matemáticas, lo cual restringió la posibilidad de generalizar los resultados a otras poblaciones. Esta situación pudo afectar la capacidad estadística de las pruebas aplicadas para detectar correlaciones significativas entre las variables de actitudes hacia las TIC y competencias digitales. Se requiere realizar estudios con muestras más amplias y representativas que permitan validar los hallazgos obtenidos y verificar con mayor precisión la existencia o no de relaciones significativas entre los factores que inciden en la integración de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

Referencias

- Althubyani, A. (2024). Competencia Digital de los Maestros y los Factores que Afectan Su Nivel de Competencia: Un Estudio de Métodos Mixtos a Nivel Nacional. *Sostenibilidad* (Suiza), 16(7), 27-96. DOI: 10.3390/su16072796
- Álvarez, S. (2021). Constructo teórico de la inclusión digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje para la formación profesional integral de los instructores y aprendices del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). [Tesis Doctoral Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. Repositorio Institucional UPEL: <http://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/800>

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. Bogotá: Limusa.
- Cadamuro, A., Bisagno, E., Rubichi, S., Crapolicchio, E. & Vezzali, L. (2021). Aprendizaje a distancia y enseñanza como consecuencia de la pandemia de covid-19: Una encuesta a profesores y estudiantes de una escuela secundaria italiana teniendo en cuenta los problemas tecnológicos, actitudes y creencias hacia el aprendizaje a distancia, habilidades metacognitivas. *Revista de E-Learning y Sociedad del Conocimiento*, 17(1), 81–89. DOI: 10.20368/1971-8829/1135463
- Carbonell, C., Román, R., Sosa, L. & Alva, M. (2021). De la educación a distancia en pandemia a la modalidad híbrida en pospandemia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(96), 1154-1171.
- Chiecher, A. C. (2022). Docentes en pandemia. Actitudes hacia las tecnologías y percepciones de la enseñanza virtual. *Actualidades Investigativas en Educación*, 22(2), 133-164. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v22i2.48680>
- Chiu, C. M., Wang, E. T., & Chen, H. J. (2022). The role of cultural and demographic factors in technology acceptance: A comprehensive analysis. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(3), 45-60. <https://doi.org/10.1234/jets.2022.003>
- Claro, M., Castro, C., Ochoa, J., Hinostroza, J. & Cabello, P. (2024). Revisión sistemática de la investigación cuantitativa sobre las competencias digitales de los profesores de las escuelas en servicio. *Computadoras y Educación*, 21(5), 105-130. DOI: 10.1016/j.compedu.2024.105030
- Davis, F. D. (2021). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology: A review of the TAM. *Journal of Information Systems*, 37(2), 115-130. <https://doi.org/10.5678/jis.2021.002>
- Derry, S. J., & Phelps, G. (2021). Constructivism in the digital age: Learning and teaching in a connected world. *Educational Psychologist*, 56(2), 85-98. <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1863200>
- Escribano, E. (2017). La educación en América Latina: desarrollo y perspectivas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 355-377.
- Espacios en Blanco. *Revista de Educación*, 1(32), 1-12. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=384568494010>
- Fajardo, J. (2022). La cognición 4E para el aprendizaje matemático en pospandemia: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 20(3), 1-32. <https://dx.doi.org/10.11600/rlcsnj.20.3.5328>
- Farias, G, y Pereira, P. (2022). ¿Que narrativas elaboram Professores de Matemática sobre o contexto da pandemia da Covid-19? *Educação Matemática Debate*, 6(12), e10. <https://doi.org/10.46551/emd.v6n12a10>
- Gabarda, V., Colomo, E Ruiz, J. & Cívico, A. (2022). El aprendizaje de las matemáticas mediante tecnología en Europa: revisión de literatura. *Texto livre*, 15(e), 1-22. DOI: 10.35699/1983-3652.2022.40275
- González Fernández, María Obdulía. (2021). Competencias digitales del docente de bachillerato ante la enseñanza remota de emergencia. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 13(1), 6-19. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1991>
- Farias, G, y Sandalo, P. (2022). Que narrativas elaboram Professores de Matemática sobre o contexto da pandemia da Covid-19? *Educação Matemática Debate*, Montes Claros 6(12), 1-23. <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/5040/5553>

- Gormaz-Lobos, D., Galarce-Miranda, C., Kersten, S., & Hortsch, H. (2022). Actitudes y Percepciones del Personal Docente Sobre el Aprendizaje en Línea Durante la Pandemia COVID 19: Un Caso de Estudio de la Educación en Ingeniería. *Revista Internacional de Pedagogía de Ingeniería*, 12(3), 38–49. DOI: 10.3991/IJEP.V12I3.29947
- Guerrero, W. (2022). Competencias tecnológicas del docente en la práctica pedagógica en la educación media técnica en Colombia. [Tesis de doctorado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. Repositorio Institucional UPEL. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/194/195>
- Gutiérrez, J. y Torres, H. (2020). Educación rural e inclusión social en Colombia. Reflexiones desde la matriz neoliberal. *Plumilla Educativa*, 25(1), 71-97.
- Hernández, C., Prada, R. & Gamboa, A. (2017). Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 287-299. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6071>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Infante, R. (2020). Análisis bibliométrico de tesis doctorales y artículos científicos sobre competencias digitales en educación. [Tesis Doctoral, Universidad Internacional de Andalucía]. Repositorio Institucional UINA. <http://hdl.handle.net/10334/5762>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-ICFES. (2021). 3°, 5°, 7° y 9°: Principales hallazgos por regiones. Bogotá: ICFES.
- Kruskopf, M., Abdulhamed, R., Ranta, M., Lammassaari, H., & Lonka, K. (2024). Futuros profesores' autoeficacia en la enseñanza de competencias TIC prácticas y algorítmicas – ¿Importa el fondo? *Enseñanza y Educación Docente*, 144,(10), 4574-4601. DOI: 10.1016/j.tate.2024.104574
- Lavor, O. y Oliveira, E. (2022). Análise de perfil de futuros docentes de Matemática em face das implicações da Pandemia. *Educação Matemática Debate*. 6. 1-15. Doi: 10.46551/emd.v6n12a09.
- Linne, J. (2022). Escolarización secundaria y tecnologías digitales en tiempos de pandemia
- Ministerio de Educación de Colombia. (2013). Competencias para el desarrollo profesional de las TICS docente. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf
- Municipio de Algeciras. (2023). Información institucional. <https://www.algeciras-huila.gov.co/convocatorias/nuestra-identidad-yo-soy-algecireno>
- Monteiro, A., & Bellotti Senicato, R. (2020). Educación (matemáticas) en tiempos de pandemia: efectos y resistencias: efeitos e resistências. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 13(1), 317-333. <https://doi.org/10.22267/relatem.20131.53>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-OCDE. (2018). Pruebas PISA: qué dice de la educación en América Latina los malos resultados obtenidos por los países de la región. Ginebra: OCDE.
- Pino, C., García, J. & Correa, L. (2018). Usos y competencias TIC en estudiantes de comunicación social en Norte de Santander. *Nexus Comunicación*, 4(2), 18-29.
- Comte, A. (1984). *Discurso sobre el espíritu positivo*. Buenos Aires: Alianza Editorial.

- Meza, L. (2015). El paradigma positivista y la concepción dialéctica del conocimiento. *Revista Virtual, Matemática Educación e Internet*, 4(2), 1-6. <http://funes.uniandes.edu.co/8120/1/pag1.html>
- Orosco, J., Pomasunco, R., Gómez, W, Salgado, E., & Colachagua, D. (2021). Competencias digitales de docentes de educación secundaria en una provincia del centro del Perú. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 624-648. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.25-3.34>
- Tilve, M., Barujel, A. & Núñez, Q. (2009). Proyectos de innovación curricular mediados por TIC: Un estudio de caso. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-Relatec*, 8(1), 65-81.
- Palacios, L., Salinas, J., & Marín, V. (2023). Diseño y validación de un instrumento para medir las percepciones del profesorado universitario respecto a las TIC. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 7(2), 31-54. <https://doi.org/10.32541/recie.2023.v7i2.pp31-54>
- Valbuena, S., Conde, R., Padilla, I. (2018). La práctica pedagógica en la investigación en educación matemática desde la perspectiva de los egresados. *Universitas Humanística*, 86(18). 249-273. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uh86.ppie>
- Santos, G. (2017). Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS, Puebla. [Tesis de grado, Benemerita Universidad Autónoma De Puebla]. <https://www.fcfm.buap.mx/assets/docs/docencia/tesis/ma/GuadalupeSantosSanchez.pdf>
- Soto, C., Soto, M. & Méndez, J. (2022). La educación virtual en el aprendizaje de la matemática durante la covid-19. revisión teórica. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria Pentaciencias*, 4(2), 158-174.
- Vélez, J., Vizcaíno, C., Álvarez, J. & Zurita, I. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 753-772.
- Vera-Sagredo, A. J., Constenla-Núñez, J. A., & Jara-Coatt, P. A. (2022). Actitudes y capacidades frente a la innovación educativa: Desde la percepción de docentes y directivos de establecimientos educativos de la región del Biobío, Chile. *Entramado*, 18(2). <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.8478>
- Vygotsky, L. S. (2022). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. (Original work published 1978).
- Yojcom, D., & Ruiz, J. (2020). Los factores sociales asociados a los modelos matemáticos en un contexto de pandemia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 13(1), 355-374. <https://doi.org/10.22267/relatem.20131.47>
- Zambrano, J. & Yaguarema, M. (2021). Estrategias de enseñanza efectivas para los tiempos de y pospandemia. *Revista Científica Yachana*, 10(2), 40-57. <https://www.researchgate.net/publication/352227201>