

Competencias Digitales en Docentes de Matemática: Un Imperativo para la Educación en El Oro, Ecuador

Digital competencies in Mathematics Teachers: An Imperative for Education in El Oro. Ecuador

Margarita Alexandra Rodríguez Acosta

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

marodriguez1@espe.edu.ec

Romario Leonel Álvarez Merchán

Juan Carlos Noguera Puga

Gilberto Rodrigo Ramón Gallegos

Enma Cristina Sánchez Naranjo

Grupo de docentes de Matemáticas/El Oro/Ecuador

RESUMEN

El presente estudio analiza el nivel de competencias digitales de los docentes de matemáticas en tres colegios de la provincia de El Oro, Ecuador, con el objetivo de evaluar su correlación con la integración de tecnologías en la planificación didáctica. Utilizando un enfoque cuantitativo, se recolectaron datos mediante encuestas y una rúbrica de observación de planificaciones, los cuales fueron sometidos a análisis descriptivos y de correlación de Spearman. Los resultados revelan que, aunque los docentes perciben tener competencias digitales de nivel medio a alto, esta percepción no siempre se refleja en la práctica pedagógica, particularmente en la implementación de metodologías activas como el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Se identificaron correlaciones significativas entre la calidad de la conexión a internet y el uso de recursos digitales, así como entre la formación en competencias digitales y la comodidad en el uso de tecnología. Sin embargo, las limitaciones en infraestructura y formación docente fueron factores críticos que limitaron la efectividad de la integración tecnológica en el aula. Este estudio subraya la necesidad de mejorar la formación continua y la infraestructura tecnológica para asegurar una educación de calidad alineada con las demandas del siglo XXI y la sociedad digital.

ABSTRACT

This study analyzes the level of digital competencies among mathematics teachers in three high schools in the province of El Oro, Ecuador, with the aim of evaluating its correlation with the integration of technology in instructional planning. Using a quantitative approach, data were collected through surveys and a rubric for observing lesson plans, which were then subjected to

descriptive and Spearman correlation analysis. The results reveal that although teachers perceive themselves to have medium-to-high digital competencies, this perception does not always translate into pedagogical practice, particularly in the implementation of active methodologies such as Universal Design for Learning (UDL) and Problem-Based Learning (PBL). Significant correlations were identified between the quality of internet connectivity and the use of digital resources, as well as between digital competency training and comfort in using technology. However, limitations in infrastructure and teacher training were critical factors that hindered the effective integration of technology in the classroom. This study underscores the need for improved continuous training and technological infrastructure to ensure quality education aligned with 21st-century demands, and the digital society.

Palabras clave: competencias digitales, docentes de matemáticas, educación, planificación didáctica.

Keywords: digital competencies, educational technology, mathematics teachers, instructional planning.

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha transformado significativamente la enseñanza y el aprendizaje, especialmente en áreas como la matemática, donde el uso de herramientas digitales no solo facilita la comprensión de conceptos complejos, sino que también promueve un aprendizaje más interactivo y dinámico (Cobo & Moravec, 2016). Sin embargo, el éxito de esta integración depende en gran medida del nivel de competencias digitales que poseen los docentes, quienes son los responsables de guiar este proceso.

Las competencias digitales, entendidas como la capacidad de un individuo para utilizar la tecnología de manera efectiva y responsable en su vida profesional, se han convertido en un requisito indispensable para los docentes en el siglo XXI. Según el marco DigCompEdu, estas competencias incluyen habilidades para buscar y procesar información, crear contenidos digitales, comunicarse en entornos virtuales, y aplicar medidas de seguridad en línea (Redecker & Punie, 2017). En el ámbito de la educación matemática, estas competencias son esenciales para integrar herramientas tecnológicas que potencien el aprendizaje y fomenten la participación activa de los estudiantes.

Investigaciones recientes en América Latina han destacado la importancia de estas competencias en el desarrollo profesional docente. Sarmiento y Cabrera (2024) subrayan que la falta de competencias digitales puede limitar gravemente el potencial pedagógico de las TIC en el aula. En muchos países de América Latina, la implementación de tecnologías en la educación ha avanzado más rápidamente que la preparación de los docentes para utilizarlas de manera efectiva, creando una brecha significativa que afecta la calidad de la educación.

En Ecuador, esta brecha es muy evidente en la provincia de El Oro, donde se han seleccionado tres colegios de bachillerato como referencia para analizar el nivel de competencias digitales entre los docentes de matemáticas: el Colegio de Bachillerato Nueve de Octubre, el Colegio de Bachillerato Ismael Pérez Pazmiño, y el Colegio de Bachillerato Leovigildo Loayza Loayza. Estos colegios representan una muestra significativa debido a su tamaño, historia, y relevancia en la educación de la zona 7 (Que comprende las provincias de El Oro, Loja y Zamora).

El Colegio de Bachillerato Nueve de Octubre, ubicado en Machala, cuenta con más de 130 años de fundación, 3,054 estudiantes y 20 docentes de matemáticas, distribuidos en dos secciones. Por su parte, el Colegio Ismael Pérez Pazmiño, también en Machala, tiene más de 50 años de existencia, 3,000 estudiantes y 16 docentes de matemáticas. Finalmente, el Colegio Leovigildo Loayza Loayza, situado en Piñas, con cerca de 60 años de fundación, cuenta con 850 estudiantes y 8 docentes de matemáticas.

En la investigación llevada a cabo en los colegios de bachillerato de la provincia de El Oro, se ha evidenciado que el nivel de competencias digitales entre los docentes de matemáticas presenta importantes desafíos. Los resultados de la encuesta realizada muestran que dentro de un rango del 30% al 55% se perciben medianamente capacitados en Competencias Digitales, similar a los hallazgos en otras regiones de Ecuador. Además, un estudio complementario realizado en Manabí indica que los docentes carecen de la formación adecuada en competencias digitales para integrar efectivamente la tecnología en sus clases (Morales-Zambrano et al., 2021). Este déficit en competencias digitales no solo limita la capacidad de los docentes para aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas, sino que también afecta negativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en áreas tan cruciales como la matemática.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el nivel de competencias digitales de los docentes del área de matemática en los colegios de bachillerato de la provincia de El Oro, identificando las fortalezas y debilidades en el uso de herramientas digitales. Así buscamos determinar la existencia de una correlación significativa entre la autopercepción de competencias digitales de los docentes y la evidencia de su uso en la planificación didáctica. La hipótesis nula H_0 establece que no existe una correlación significativa entre estas variables, mientras que la hipótesis alternativa H_1 sugiere que sí existe dicha correlación, reflejando que las competencias digitales percibidas por los docentes se evidencian en su planificación y por consiguiente en el uso efectivo de las tecnologías en el aula de clases.

Este análisis permitirá proponer estrategias de formación y desarrollo profesional que mejoren la integración de la tecnología en la enseñanza de la matemática, contribuyendo así a elevar la calidad educativa en la provincia.

Para alcanzar este objetivo, se utilizará una metodología cuantitativa para capturar datos numéricos que permitan evaluar la relación entre la autopercepción de competencias digitales y su implementación en el aula. Se aplicará una encuesta estructural-

da, basada en la escala cualitativa del CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas), para medir el nivel de competencias digitales de los docentes. Esta escala utiliza categorías como “Nada”, “Muy Poco”, “Poco”, “Bastante” y “Mucho” para conocer las opiniones y valoraciones de los encuestados sobre su uso de herramientas digitales que para efectos de la estadística los numeraremos de 1 que representa a “Nada”, hasta 5 que representa a “Mucho” (Gonzalez & Garcia, s.f.). Además, se desarrollará una rúbrica para evaluar la capacidad de los docentes para integrar efectivamente la tecnología en la enseñanza. Esta rúbrica medirá aspectos como la claridad de los objetivos educativos, la relevancia y coherencia de la tecnología utilizada, y la interacción y retroalimentación en el aula. La recopilación de datos se realizará mediante encuestas a los docentes de matemáticas de los tres colegios referenciales, y se complementará con la revisión de planificaciones de clase para observar cómo se integran las competencias digitales en la práctica pedagógica.

Este análisis permitió identificar las fortalezas y áreas de mejora en las competencias digitales de los docentes, proporcionando una base sólida para diseñar intervenciones que promuevan un uso más efectivo de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. La relevancia de este estudio radica en la necesidad urgente de adecuar las prácticas docentes a las demandas tecnológicas actuales, asegurando una educación de calidad que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro. Los resultados de este análisis serán fundamentales para proponer estrategias de formación y desarrollo profesional que aseguren una mejor integración de la tecnología en la enseñanza, contribuyendo así a una educación de mayor calidad en la Provincia y que permita convertirse en un referente para la Zona 7- Educación.

En conclusión, los datos obtenidos acentúan la necesidad urgente de implementar programas de formación continua que aborden las carencias detectadas a través de las encuestas realizadas y la triangulación con la revisión documental de las planificaciones y promuevan una integración efectiva de las TIC en la educación de la matemática. La capacitación adecuada de los docentes es fundamental para asegurar que las tecnologías digitales no solo se utilicen en el aula, sino que se integren de manera que enriquezca y potencie el aprendizaje de los estudiantes. Así, se podrá avanzar hacia una educación más equitativa y de mayor calidad, que esté alineada con las demandas de la sociedad contemporánea.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo, considerado el más adecuado debido a las características del tema que se desea investigar, esto es la relación entre las competencias digitales de los docentes y la integración de tecnologías en la pla-

nificación de clases. Este enfoque permite realizar mediciones precisas y objetivas de variables que son cuantificables, facilitando la aplicación de técnicas estadísticas que proporcionan un entendimiento claro y estructurado de los datos. Como señalan Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio (2014) en su libro *Metodología de la Investigación*, el enfoque cuantitativo es esencial para obtener resultados medibles y replicables, lo que es decisivo en las investigaciones que buscan establecer relaciones claras entre variables. En nuestro caso, se seleccionó un diseño correlacional, debido a que el objetivo principal es identificar y analizar las relaciones existentes entre las competencias digitales de los docentes y cómo es que estas competencias, influyen en el uso de tecnologías digitales en sus prácticas pedagógicas.

El diseño correlacional es esencial para este tipo de estudio, ya que no solo permite evaluar las relaciones entre variables, sino que también ofrece una base para elaborar inferencias sobre cómo una variable puede estar asociada con otra variable dentro de un contexto educativo específico (Montero, I., León, O. G., 2007). Si bien se consideró la posibilidad de emplear un enfoque mixto para incluir tanto datos cuantitativos como cualitativos, se optó por un diseño exclusivamente cuantitativo debido a la necesidad de obtener datos objetivos y comparables sobre la correlación entre la autopercepción de competencias digitales de los docentes y su aplicación en la planificación didáctica. Según Tamayo (2004), el estudio cuantitativo de los datos, establecen asociaciones claras y medibles entre las variables, lo que es esencial en el propósito que nos interesa ya que queremos identificar patrones generalizables en el uso de tecnologías educativas que se sustenten en lo que los docentes perciben como sus fortalezas en ese ámbito de competencia que manejan.

Método de Recolección de Datos

Para la recolección de datos, se utilizaron dos instrumentos principales: una encuesta estructurada y una rúbrica para observar las planificaciones de los docentes. La encuesta fue diseñada para levantar información detallada sobre las competencias digitales de los docentes, la frecuencia de uso de herramientas digitales en el aula, y el nivel de comodidad al utilizar nuevas tecnologías. Estos aspectos, fueron fundamentales para conocer sobre el nivel de las habilidades tecnológicas que los docentes poseen y cómo estas habilidades se relacionan con su práctica diaria. La rúbrica, por otro lado, se utilizó para medir el uso efectivo de tecnologías digitales en las planificaciones de clase, evaluando criterios como la claridad de los objetivos pedagógicos, la relevancia y adecuación de las tecnologías utilizadas, y la coherencia entre las tecnologías y el contenido curricular.

Tanto la encuesta como la rúbrica fueron sometidas a un proceso de validación para garantizar su pertinencia y adecuación. En un primer momento, se desarrollaron estos instrumentos basándose en la literatura existente y en estudios previos sobre

competencias digitales y tecnologías en la educación. A continuación, se consultó a un grupo de expertos integrado por ocho especialistas en el campo de la educación y tecnología. Estos expertos revisaron los instrumentos con el objetivo de evaluar la claridad, relevancia, y adecuación de los ítems incluidos. Como resultado de esta revisión, se realizaron ajustes en la redacción de algunas preguntas de la encuesta, para mejorar su claridad y se eliminaron o modificaron ítems que los especialistas consideraron redundantes o poco relevantes para el contexto específico de la investigación. Estas modificaciones aseguraron que los instrumentos finales fueran precisos y efectivos para medir las variables de interés de manera adecuada.

Población y Muestra

La población objetivo del estudio consistió en 44 docentes de matemáticas de tres colegios de la Provincia de El Oro: el Colegio de Bachillerato 9 de Octubre y el Colegio de Bachillerato Ismael Pérez Pazmiño, ambos de la Ciudad de Machala, y el Colegio de Bachillerato Leovigildo Loayza Loayza de la Ciudad de Piñas. De este universo, se seleccionó una muestra de 20 docentes, lo que representa aproximadamente el 45.4% de la población total. Esta muestra fue obtenida utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia, una estrategia que, aunque no es representativa de la totalidad de la población en términos estadísticos, es útil en contextos donde los recursos, el tiempo o la accesibilidad a la población son limitados (Martínez-Salgado, 2012). En nuestro caso, el muestreo por conveniencia nos permitió recolectar datos de aquellos docentes que estuvieron disponibles y dispuestos a participar, garantizando así la viabilidad del estudio sin comprometer la calidad de la información obtenida, aunque esto representaría una limitación al trabajo emprendido, además de que será necesario pensar en analizar más componentes relacionados al presente estudio, como la perspectiva de los estudiantes y padres de familia.

Análisis de Datos

Previo al análisis de los datos obtenidos, en los que se explora la relación entre la autopercepción de los docentes sobre sus competencias digitales y la evidencia de uso de tecnologías y metodologías activas en la planificación de clases, se formuló como hipótesis las siguientes:

Hipótesis Nula: No existe una correlación significativa entre la autopercepción de las competencias digitales de los docentes y la evidencia del uso de tecnologías y metodologías activas en la planificación del trabajo en el aula, es decir, con esto se espera encontrar correlaciones débiles que impliquen que, si hay alguna correlación

entre las variables, estas sean aleatorias y no tengan significancia en la población objeto de este estudio.

Y como contraposición, la Hipótesis Alternativa se estableció en que existe una correlación significativa entre la autopercepción de competencias digitales de los docentes y la evidencia del uso de tecnología y metodologías activas en la enseñanza, es decir se evidencia relaciones estadísticas significativas entre como los docentes perciben sus competencias y como aplican la tecnología y la metodología en la planificación (se espera que lo planificado se ejecute).

Así es que con ese antecedente el análisis de los datos recolectados se llevó a cabo en dos etapas: primero, se realizó un análisis descriptivo para obtener una visión general de las variables independiente y dependiente, y luego se procedió con un análisis inferencial para explorar las relaciones entre dichas variables.

Análisis descriptivo

En la fase descriptiva, se calcularon medidas de tendencia central, como la media, y de dispersión, como la desviación estándar, para las variables de competencia digital, frecuencia de uso de herramientas digitales, comodidad con nuevas tecnologías e integración de tecnologías en la planificación.

Medidas de Tendencia Central y Dispersión Encuesta

Tabla 1 Resumen de medidas de tendencia central de datos: Encuesta

Gráfica 1 Distribución Pregunta 1 Encuesta

Gráfica 2 Distribución Pregunta 2 Encuesta

Gráfica 3 Distribución Pregunta 3 Encuesta

Gráfica 4 Distribución Pregunta 4 Encuesta

Gráfica 5 Distribución Pregunta 5 Encuesta

Gráfica 6 Distribución Pregunta 6

Gráfica 7 Distribución Pregunta 7

Las variables de percepción de competencias digitales muestran una distribución ligeramente sesgada hacia valores más altos, indicando que, en general, los docentes perciben tener competencias digitales de nivel medio a alto. Las medianas para la mayoría de las variables están en el rango de 3 a 4, lo que sugiere que muchos docentes se sienten cómodos usando tecnologías, aunque hay cierta variabilidad en cuanto a frecuencia de uso y la calidad de conexión.

Medidas de Tendencia Central y Dispersión: Rúbrica

Tabla 2 Medidas de tendencia central y dispersión de la Rúbrica

Esta tabla nos muestra que muchas áreas de implementación práctica evidenciada en las planificaciones revisadas tienen puntuaciones bajas, con medianas de 1 punto y muy poca variabilidad. Esto indica que, a pesar de las percepciones positivas que tienen los docentes sobre sus propias competencias digitales, estas no se reflejan en las clases donde se esperaría que integren recursos digitales, actividades interactivas o innovadoras en el aula,

Pruebas de Normalidad

A continuación, se realizó una revisión de normalidad con todas las variables de las tablas Encuesta y Rúbrica con la prueba Shapiro-Wilk, en RStudio, lo que nos dio como resultado que la mayoría de las variables no siguen una distribución normal ya que los p- valores son menores a 0.05 por lo que nos iremos al análisis correlacional de Spearman ya que este no requiere la normalidad de los datos y funciona muy bien con variables ordinales.

Resultados de Evaluación de p-valores para la tabla Encuesta

Tabla 3 Resultados de la Evaluación de p-valores variables Encuesta

Resultado de evaluación de p-valores para tabla Rúbrica

Tabla 4 Resultados de la Evaluación de p-valores variables Rúbrica

Análisis de Correlación

Una vez aplicada la Correlación de Spearman a todas las variables disponibles, utilizando como herramienta el RStudio, nos encontramos con esta realidad: print (resultados correlación)

Tabla 5 Resultados de Correlación de Spearman y p-valores

Correlaciones significativas ($p < 0.05$): Se encontraron correlaciones significativas.

Dado que los datos no seguían una distribución normal, como se determinó con la prueba de Shapiro-Wilk enunciada anteriormente, se utilizó la correlación de Spearman. Esta prueba es adecuada para variables que no cumplen los supuestos de normalidad, permitiendo el análisis confiable entre la autopercepción de competencias digitales por parte de los docentes y la evidencia que esperamos encontrar en su uso efectivo en la planificación didáctica de las clases.

Gráfica 8 Heatmap de Correlaciones significativas de Spearman

Es así que, utilizando los datos recolectados de las encuestas y la rúbrica, se realizaron análisis descriptivos para identificar tendencias generales en las competencias digitales percibidas por los docentes. Dado que los datos no seguían una distribución normal, como se determinó mediante la prueba de Shapiro-Wilk descrita en la sección de metodología, se utilizó la correlación de Spearman para evaluar la relación entre las variables.

Resultados

Los resultados de la matriz de correlación mostraron una correlación fuerte entre estas variables:

- Con un coeficiente de correlación de 0.839 entre los *problemas de conectividad* y el *uso de actividades y recursos digitales*. Lo que nos permite deducir que quienes menos reportan problemas de conectividad son los que más integran recursos digitales en la planificación.
- Con un coeficiente de 0.807 aparece la correlación entre *calidad de conexión* y *uso de actividades y recursos digitales*. Lo que nos hace suponer que los docentes que cuentan con mejor conexión de internet tienden a utilizar más recursos digitales en la planificación.
- La *formación en competencias digitales* y las *actividades y recursos digitales*, tienen también un puntaje alto de correlación, con una correlación de 0.804 nos hace vislumbrar que aquellos docentes que han recibido capacitación en herramientas digitales y TICs, muestran un mayor uso de recursos digitales.
- Entre la *comodidad* y las *actividades y recursos digitales* tenemos una correlación de 0.796 que nos sugiere que, a mayor comodidad con la tecnología, hay un mayor uso de recursos digitales.
- Entre la *frecuencia de uso* y las *actividades y recursos digitales*, tenemos 0.785 que nos permite prever que mientras más usan la tecnología, más integran recursos digitales en las planificaciones.

- Con la variable *comparación hoy con relación al tiempo de pandemia* y las *actividades y recursos digitales*, tenemos un coeficiente de 0.771 que nos sugiere que a mayor competencia mayor uso de recursos digitales.

Finalmente, para terminar con los coeficientes de correlación fuerte tenemos que quienes creen que la *tecnología tiene un impacto positivo*, son los que más la integra en sus planificaciones en *actividades y recursos digitales*, con un 0.736 de correlación.

Por otra parte, en cuanto al apartado de revisión de coeficientes de correlación tenemos que anotar que aparecen correlaciones moderadas con coeficientes de 0.614, 0.650, 0.641 y 0.623 entre las variables *comparación e integración de metodologías activas*, *comodidad e integración de metodologías activas*, *problemas de conectividad e integración de metodologías activas* y siguiendo el orden impacto positivo de la tecnología e integración con metodologías activas, que nos da a entender que mientras se sienten los docentes más competentes, más cómodos, con menos problemas de conectividad y que perciben un impacto positivo en las tecnologías, son más propensos a enunciar el uso de metodologías activas en las planificaciones.

Con esta información que tenemos del análisis de Spearman y revisando el p-valor podemos afirmar que existen varias correlaciones significativas cuyo resultado observado de $p < 0.05$, nos indica que los datos no surgen del azar y nos permite confiar en que la relación observada es significativa, por lo tanto tenemos suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa, así es que existe una correlación significativa entre la autopercepción de competencias digitales de los docentes y la evidencia del uso de tecnología y metodologías activas en las planificaciones.

Los resultados obtenidos, que muestran correlaciones significativas entre la autopercepción de las competencias digitales y su uso en la planificación, apoyan la hipótesis planteada y permiten una discusión más profunda sobre la congruencia entre las competencias declaradas y las prácticas educativas, a pesar de ello, la autopercepción que tienen los docentes, no siempre coincide con la evidencia observada en la planificación didáctica, lo que pone de manifiesto la complejidad de esta relación y la necesidad de investigar más a fondo otros factores que puedan influir en esta discrepancia. Si bien es cierto que es lógico suponer que quien se siente que ha progresado en sus competencias digitales, no tiene problemas de conectividad, se siente cómodo con el uso de herramientas digitales, considera que las tecnologías son positivas a la hora de promover aprendizajes significativos, etc. será capaz de integrar los contenidos con metodologías activas como el APB y el DUA, o fomentará el uso de actividades y recursos digitales en la planificación, que de hecho se ve en la rúbrica utilizada, pero también es importante ir al análisis de correlación y tomar en consideración que hay muchas más variables de la encuesta que no se correlacionan para nada con los criterios de la rúbrica de observación de las planificaciones que nos hace suponer que la búsqueda realizada debería ser más amplia, por lo que será tema que abordaremos

en las limitaciones de esta investigación. Además, hay que considerar también que se planifica en base a los recursos que se dispone y puede ser que, como no existe una infraestructura (de conectividad, de equipos) que le permita a un docente utilizar recursos y herramientas digitales, es que no aparecen mencionados en el plan de clases.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Con base a los resultados obtenidos, las correlaciones significativas identificadas entre las variables autopercepción de competencias digitales y el uso de herramientas tecnológicas en la planificación, confirman en parte nuestra hipótesis alternativa (H1), pero también se observa que algunas variables, como la frecuencia de uso o la percepción del impacto positivo de las tecnologías por ejemplo, presentan correlaciones menos fuertes, lo que nos hace notar que hay otros factores que pueden estar influyendo en la integración efectiva de las tecnologías en el aula y su aplicación práctica que supondría se lleva a cabo, ya que en las planificaciones observadas, aparecen metodologías como el DUA y el ABP.

El DUA es un enfoque pedagógico que busca asegurar que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, tengan acceso a un aprendizaje equitativo a través de la personalización y el uso de tecnologías que permitan adaptar la enseñanza a las necesidades individuales (Moore, 2007). Por su parte, el ABP se centra en involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas reales, requiriendo de los docentes la capacidad de diseñar y gestionar entornos de aprendizaje que faciliten la investigación y la colaboración, a menudo apoyados por herramientas digitales (Universidad Politécnica de Madrid, s.f.).

A pesar de que los docentes enuncian en sus planificaciones el uso de estas metodologías, los datos recogidos mediante la rúbrica observación de las planificaciones revelan una implementación superficial y limitada, sugiriendo que las competencias digitales declaradas no se traducen en prácticas pedagógicas efectivas en el aula. Este desfase puede estar relacionado tanto con la falta de infraestructura adecuada, calidad de recursos tecnológicos, etc. Así lo deja prever la correlación entre calidad de conexión a internet y la implementación de recursos digitales.

Problemas de Infraestructura y Capacitación

La falta de infraestructura adecuada es un factor crítico que ha limitado la capacidad de los docentes para implementar de manera efectiva el DUA y el ABP en el aula. Según el informe del Ministerio de Educación sobre el uso de tablets en el aula,

uno de los principales desafíos fue precisamente la insuficiencia de la infraestructura tecnológica. Los docentes experimentaron problemas técnicos, como la falta de conectividad a internet y fallos en los dispositivos, lo que afectó negativamente la implementación de herramientas digitales en el aula (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

Además, el informe destaca que la capacitación proporcionada a los docentes fue limitada y en muchos casos inadecuada para preparar a los docentes en el uso pedagógico de estas herramientas. Esta formación insuficiente contribuyó a que las tecnologías disponibles fueran subutilizadas, limitando su impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Aunque tanto docentes como estudiantes tuvieron una percepción positiva del uso de las tablets, la falta de infoestructura y la capacitación inadecuada crearon barreras significativas para su uso efectivo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

La Agenda Educativa Digital 2021-2025 emitida por el Ministerio de Educación refuerza esta perspectiva, destacando en su informe que, al 2020, solo el 41,93% de las instituciones educativas fiscales contaban con conectividad adecuada. Esto muestra que, a pesar de los avances en la promoción de la educación digital, persisten desafíos importantes en términos de infraestructura y acceso a recursos tecnológicos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

Adicionalmente, la plataforma “Me Capacito”, que ofreció más de 50 cursos de formación en competencias digitales, refleja los esfuerzos del Ministerio por mejorar las habilidades tecnológicas de los docentes. Sin embargo, la efectividad de estos cursos debe evaluarse en términos de su impacto real en las prácticas pedagógicas diarias, lo que sugiere la necesidad de una formación continua más profunda y contextualizada (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

Contraste con la Literatura

Este desfase entre percepción y realidad no es exclusivo de los colegios objeto de este artículo en la Provincia de El Oro, sino que se ha observado en estudios previos en otros contextos de Ecuador y Latinoamérica. En un estudio realizado en Lima, Perú, se encontró que, aunque los docentes consideraban que estaban implementando de manera adecuada las TIC y metodologías como el ABP, en la práctica, su aplicación era superficial y carecía de la profundidad necesaria para impactar significativamente en el aprendizaje de los estudiantes (Universidad Politécnica de Madrid, s.f.).

De manera similar, en un análisis de las competencias digitales en docentes de Bogotá, se destacó que muchos docentes perciben que su dominio de las herramientas digitales es adecuado, pero su uso está limitado a actividades tradicionales, como la presentación de contenidos mediante diapositivas, sin aprovechar plenamente el potencial interactivo de estas herramientas (Cepeda & Paredes, 2020). Este hallaz-

go coincide con los resultados de la presente investigación, donde se observa que, aunque los docentes afirman utilizar el DUA y ABP, en realidad, la integración de tecnologías es mínima y limitada a herramientas básicas como videos de YouTube, PowerPoint o Canva.

Además, un estudio en México indicó que los docentes, a pesar de su confianza en sus competencias digitales, tienden a subutilizar las tecnologías disponibles, enfocándose en funciones más administrativas que en el potencial pedagógico de estas herramientas (Fernández, 2021). Este patrón se repite en los colegios de la Provincia de El Oro, donde las planificaciones docentes no muestran una implementación efectiva de metodologías activas ni una integración significativa de tecnologías digitales interactivas.

Estos hallazgos son consistentes con la literatura más amplia sobre la integración de tecnologías en la educación en América Latina. Investigaciones como las de Suasnabas Pacheco et al. (2018) han señalado que, en muchos casos, la simple disponibilidad de tecnología no garantiza su uso efectivo en el aula. A menudo, los docentes carecen de la formación y el apoyo necesario para transformar estas herramientas en recursos pedagógicos que mejoren el aprendizaje.

Implicaciones para la Formación Docente

Los resultados de este estudio subrayan la necesidad urgente de reevaluar los programas de formación docente, tanto a nivel inicial como continuo. La formación debe ir más allá de la familiarización con herramientas digitales y enfocarse en su integración pedagógica efectiva, proporcionando a los docentes no solo los conocimientos técnicos, sino también las estrategias didácticas necesarias para implementar metodologías activas de manera significativa.

Además, es fundamental que los programas de formación incluyan oportunidades para que los docentes reflexionen críticamente sobre sus prácticas, confronten sus percepciones con la realidad de su implementación en el aula y reciban retroalimentación constructiva. Esto no solo mejorará la calidad de la enseñanza, sino que también alineará mejor las percepciones de los docentes con las expectativas pedagógicas actuales.

Limitaciones del Estudio

Es importante reconocer que este estudio tiene ciertas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados, a pesar de encontrarnos con correlaciones significativas entre las variables investigadas, algunas son moderadas y muchas otras más inexistentes, lo que nos permite colegir que hay más factores que no han sido es-

tudiados que influyen en la integración de la tecnología en la planificación. En primer lugar, la muestra se limitó a 20 docentes de matemáticas y física en tres colegios de la Provincia de El Oro, lo que podría no ser representativo de la totalidad de los docentes en la región o en el país. Además, la observación de las planificaciones docentes y el uso de tecnologías se basó en las rúbricas y en la autoevaluación de los docentes, lo que podría introducir sesgos en los resultados.

Otra limitación por destacar es la falta de un análisis más profundo sobre cómo la infraestructura tecnológica y otros recursos disponibles influyen en la capacidad de los docentes para implementar las metodologías activas mencionadas. Este aspecto podría ser crucial para comprender mejor las barreras que enfrentan los docentes al intentar integrar tecnologías en sus prácticas pedagógicas, ya que no podemos soslayar el hecho de que se planifica de acuerdo con los recursos que están a su alcance.

Líneas de Investigación Futura

A partir de los hallazgos y limitaciones de este estudio, se identifican varias posibles líneas de investigación futura:

- Estudios Comparativos entre Regiones: Sería valioso realizar estudios comparativos que incluyan una muestra más amplia de docentes de diferentes regiones de Ecuador y otros países de América Latina, para explorar si las discrepancias entre percepción y realidad en la competencia digital son consistentes en diferentes contextos educativos.
- Impacto de la Infraestructura en la Implementación de Tecnologías: Investigaciones futuras podrían centrarse en cómo la calidad de la infraestructura tecnológica (incluyendo conectividad, acceso a dispositivos y soporte técnico) afecta la implementación efectiva del DUA, ABP y otras metodologías activas en el aula.
- Evaluación Longitudinal de la Formación Docente: Otra línea de investigación podría enfocarse en estudios longitudinales que evalúen el impacto de programas de formación continua en competencias digitales sobre la práctica docente. Esto permitiría analizar cómo los docentes evolucionan en su uso de tecnologías a lo largo del tiempo y en qué medida la formación recibida se traduce en cambios sostenibles en la práctica pedagógica.
- Análisis Cualitativo de Barreras y Facilitadores: Finalmente, un enfoque cualitativo que explore en profundidad las barreras y facilitadores para la implementación de tecnologías y metodologías activas en el aula, desde la perspectiva de los docentes, podría proporcionar información valiosa para el diseño de intervenciones más efectivas.

Estos caminos de investigación podrían contribuir a un entendimiento más integral de cómo mejorar la formación y el soporte a los docentes para que puedan implementar de manera efectiva las competencias digitales en el aula, alineando así las percepciones con las prácticas pedagógicas reales.

CONCLUSIONES

En conclusión, este estudio ha puesto de manifiesto que a pesar de que los números son optimistas y se evidencian correlaciones significativas entre lo que los docentes percibimos en cuanto a ser competentes en el uso de herramientas digitales y el uso efectivo que enunciamos en las planificaciones didácticas, también hay que destacar que por las limitaciones del estudio realizado en cuanto a tamaño de la muestra, el tipo cuantitativo del enfoque, la necesidad de establecer más variables como la voz de los estudiantes y padres de familia, pueden afectar la generalización de estos resultados. Aunque los docentes creen estar implementando eficazmente metodologías como el DUA y el ABP, la evidencia sugiere que su uso es limitado y carece de la profundidad necesaria para impactar significativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

Las limitaciones en la infraestructura tecnológica y la falta de formación pedagógica adecuada han sido identificadas como los principales obstáculos para una implementación más efectiva de estas metodologías. A pesar de los esfuerzos realizados por el Ministerio de Educación, como lo demuestra la Agenda Educativa Digital 2021-2025, aún persisten desafíos significativos en términos de conectividad, acceso a recursos tecnológicos y la calidad de la formación continua para los docentes.

El estudio subraya la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas y de ofrecer una formación más profunda y contextualizada en el uso pedagógico de las TIC. Además, es crucial que los programas de formación docente incluyan espacios para la reflexión crítica sobre las prácticas pedagógicas, permitiendo a los docentes alinear mejor sus percepciones con la realidad de su aplicación en el aula.

Finalmente, se destacan varias líneas de investigación futura que podrían ayudar a cerrar la brecha entre la percepción y la práctica en la competencia digital docente. Estas incluyen estudios comparativos entre diferentes regiones, análisis del impacto de la infraestructura en la implementación de tecnologías, evaluaciones longitudinales de la formación docente y estudios cualitativos sobre las barreras y facilitadores en la integración de tecnologías en el aula.

Este trabajo aporta evidencia valiosa que puede guiar futuras políticas educativas y programas de formación docente en Ecuador, con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje a través de una integración más efectiva de las tecnologías digitales en las aulas.

REFERENCIAS

- Cepeda, M. P., & Paredes, M. L. P. (2020). Competencias TIC en docentes de un Programa de Ciencias de la Salud de Bogotá. *EduTec Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 73, 157-173. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.73.1607>
- Cobo, C., y Moravec, J. W. (2016). *La innovación pendiente: Reflexiones (y provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Editorial Académica Española.
- Corder, G. W., & Foreman, D. I. (2014). *Nonparametric statistics: A step-by-step approach*. Wiley.
- Fernández, M. o. G. (2021). Digital skills of the high school teacher in the face of emergency remote teaching. *Apertura*, 13(1), 6-19. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1991>
- Gonzalez, R., y Garcia, J. (s.f.). Tratamiento ordinal de las escalas cualitativas. Obtenido de Centro de Investigaciones: [link]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/40517/RMCE1.pdf?sequence=1>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2023). *Ecuador en Cifras*. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Martínez, A., y Villegas, L. (2020). Desafíos de la educación digital en Ecuador: Una revisión de las competencias digitales de los docentes. *Revista de Educación y Tecnología*, 15(1), 44-59.
- Martínez-Salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias. *Revista Ciencia & Salud*, 10(1), 83-91.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Informe final sobre el uso de tablets en el aula*. Quito: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Agenda Educativa Digital 2021-2025*. Quito: Ministerio de Educación.
- Montero, I., & León, O. G. (2007). Guía para nombrar los estudios de investigación en Psicología. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Moore, S. L. (2007). David H. Rose, Anne Meyer, Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning. *Educational Technology Research And Development*, 55(5), 521-525. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9056-3>
- Morales-Zambrano, F. F., Pazmiño-Campuzano, M. F., & San Andrés-Laz, E. M. (2021). Competencias digitales de los docentes en la educación media del Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 6(2), 185-203. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i2.2246>
- Redecker, C., y Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Rodríguez, M., y Pérez, A. (2021). Integración de TIC en la enseñanza de las matemáticas: Un análisis de competencias digitales en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(3), 121-138.
- armiento, N. D. J., & Cabrera, K. D. C. (2024). Las competencias digitales y la comprensión del papel de las TIC en las políticas educativas: Una mirada al profesorado de la Universidad Nacional de Loja. *Educación Arte Comunicación Revista Académica E Investigativa*, 13(1), 73-87. <https://doi.org/10.54753/eac.v13i1.2222>.

- Suasnabas Pacheco, L., Montecé Mosquera, F. W., Chancusig Chisag, J., & Vallejo López, A. (2018). *Las TIC en la educación en América Latina* (1.ª ed.) [PDF]. MAWIL Publicaciones Impresas y Digitales. ISBN: 978-9942-787-13-2 <https://mawil.us/wp-content/uploads/2021/12/Las-TICs-en-la-Educacion-en-America-Latina-07-08-2018-FINAL.pdf>
- Tamayo, M. T. Y. (2001). El proceso de la investigación científica. Editorial Limusa. Universidad Politécnica de Madrid. (s.f.). *Guía del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*.
- Innovación Educativa UPM. https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf

