



**Diversidad, diferencia y sujetos contemporáneos**  
 Pensar la escuela y la universidad en tiempos de desigualdad, contra-conducta  
 y nuevas subjetividades



El estado de “crisis” que se ha venido inventado en los tiempos actuales, por diversas razones, en especial por la reactualización del capitalismo en el siglo XXI, los movimientos sociales y la emergencia de nuevas dinámicas en relación con los sujetos y sus posibilidades de constitución, hace que la educación y la pedagogía tengan un juego de acciones y responsabilidades como nunca en la historia. La educación y su forma moderna escuela-universidad se ven obligadas a salir de su espacio conservador y transmisor de la cultura y las modelaciones de la sociedad para pensar, recrear y comprender a los sujetos en dinámicas atravesadas por escenarios de transformación acelerada: tecnológicos, identitarios, emocionales, económicos y sociales. Pero a su vez, la educación y pedagogía requieren volver a sus orígenes y raíces centradas en la formación y las posibilidades de multitudes de personas que no encajan en los circuitos mundiales del capital y son marginados, olvidados, excluidos y vulnerabilizados.

Estas consideraciones anteriores nos lleva como Área Disciplinar de Posgrados en Educación constituida por la proyección del Doctorado en Pedagogía y Didáctica DPD la Maestría en Educación y la Especialización en Necesidades de Aprendizaje en Lectura, Escritura y Matemáticas a convocar a investigadores, profesores, estudiantes, grupos de investigación, encargados de la orientación y diseño de políticas públicas en educación, redes académicas, al VII congreso de Investigación y Pedagogía con los ejes de discusión diversidad, diferencia y sujetos contemporáneos.

Como ha sido costumbre en las seis versiones anteriores del congreso los grupos que sostienen las líneas de investigación relacionadas con el área disciplinar de posgrados en educación coordinan las mesas temáticas ofertadas para la presentación de ponencias, conferencias, talleres, paneles y mini cursos (conferencistas invitados).

## **FORMACIÓN DOCENTE PARA LA APROPIACION DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES BÁSICAS MATEMÁTICAS.**

**Autor:**

**Santos Moreno, Alcira**

Licenciada en Matemáticas y Estadística Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Especialista en Informática para la Docencia Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Magister en TIC aplicadas a las ciencias de la Educación.

**Correo electrónico:** [alcira.santos@uptc.edu.co](mailto:alcira.santos@uptc.edu.co).

**Eje temático:** Tecnología e Informática en la práctica pedagógica y la investigación educativa

**Resumen:** El proceso pedagógico en el que se enmarca la enseñanza de las matemáticas, usualmente es direccionado por los profesores desde la educación tradicional, situación que limita el análisis y comprensión por parte de los estudiantes, de otro lado al vincular didácticas convencionales también se coarta su vinculación activa en el proceso de formación. Desde esta perspectiva se hace necesario que los profesores resignifiquen los recursos didácticos que utilizan en su labor pedagógica para la transferencia del saber matemático. Por tanto, el propósito de esta investigación se focaliza en posibilitar la apropiación de las TIC por parte de los profesores que orientan el área de matemáticas en educación básica primaria dentro de la institución Educativa Brisas del Pauto. Para ello el proceso metodológico se orienta desde el enfoque mixto, el alcance descriptivo y un diseño preexperimental o de prueba de hipótesis, vinculando 12 educadores

que orientan el área de matemáticas en educación básica primaria con los cuales se busca desarrollar un programa de formación para la apropiación de las TIC de tal manera que se llegue a la innovación del aula escolar.

**Palabras clave:** Formación Docente, Operaciones Básicas Matemáticas, TIC

### **Abstract**

The pedagogical process in which the teaching of mathematics is framed, is usually directed by teachers from traditional education, a situation that limits the analysis and understanding by students, on the other hand, by linking conventional didactics, their active link in the training process is also restricted. From this perspective, it is necessary for teachers to resignify the didactic resources they use in their pedagogical work for the transfer of mathematical knowledge. Therefore, the purpose of this research is focused on enabling the appropriation of ICT by the teachers who guide the area of mathematics in basic primary education within the Brisas del Pauto Educational Institution. For this, the methodological process is oriented from the mixed approach, the descriptive scope and a pre-experimental design or hypothesis test, linking 12 educators who guide the area of mathematics in basic primary education with whom it is sought to develop a training program for the appropriation of ICT in such a way that innovation is reached in the school classroom.

**Key words:** Teacher Training, Basic Mathematical Operations, ICT

### **Introducción**

La presente ponencia tiene como objetivo principal abordar la importancia de la formación docente en el uso de las TIC como medio para innovar la enseñanza de las cuatro operaciones matemáticas en el colegio Brisas del Pauto. Para ello,

se ha llevado a cabo una investigación de enfoque mixto, con alcance descriptivo y diseño de investigación acción educativa.

La formación docente en el uso de las TIC según la UNESCO (2011) se ha vuelto esencial en el contexto actual de la educación, donde estas tecnologías están en constante evolución y se han convertido en herramientas imprescindibles para el aprendizaje. En este sentido, la enseñanza de las matemáticas puede ser enriquecida con la incorporación de las TIC, lo que permite a los estudiantes acceder a diferentes recursos y herramientas que favorecen su comprensión y desarrollo de habilidades (Iván Padilla y Robinson Conde, 2020)

En la investigación se ha llevado a cabo un proceso de formación en el uso de las TIC para los docentes del colegio Brisas del Pauto, con el objetivo de que puedan innovar la enseñanza de las cuatro operaciones matemáticas. El diseño de investigación acción educativa se ha utilizado para permitir una intervención activa de los docentes en su propio proceso de formación y en la implementación de las TIC en su enseñanza.

Los resultados de la investigación al concordar con la investigación de Waycott et al. (2010) han demostrado que la formación docente en el uso de las TIC puede ser altamente efectiva para mejorar la enseñanza de las matemáticas. Los docentes han demostrado mayor confianza y habilidad en el uso de estas tecnologías, lo que les ha permitido innovar en su enseñanza y mejorar la comprensión de los estudiantes en las operaciones matemáticas.

En líneas generales, la formación docente en el uso de las TIC es fundamental para mejorar la enseñanza de las matemáticas y garantizar un aprendizaje significativo para los estudiantes. La implementación de un diseño de investigación acción educativa permite a los docentes intervenir activamente en su propio proceso de formación y en la implementación de las TIC en su

enseñanza. Se espera que los resultados de esta investigación sean útiles para futuros procesos de formación en el uso de las TIC en la educación matemática.

## **Revisión de la literatura.**

### **Brecha digital.**

La brecha digital se refiere a la disparidad existente entre aquellos individuos, comunidades, estados o países que incorporan las Tecnologías de la Información y la Comunicación en su vida cotidiana, y aquellos que no tienen acceso a ellas o carecen del conocimiento para utilizarlas de manera efectiva (Jeffrey, 2009). Esta disparidad no solo se manifiesta a nivel nacional, sino también en otros países.

El acceso a las nuevas tecnologías, como computadoras, teléfonos móviles, televisores e internet, es disponible para todos, pero no todos tienen igual oportunidad de acceder a ellas debido a factores económicos, ubicación geográfica, falta de interés o conocimientos (CEPAL). La brecha digital se traduce en diferencias tecnológicas entre naciones y también dentro de una misma sociedad.

Incluso si se lograra equiparar el acceso a la información y el conocimiento, la capacidad para asimilar esa información sería menor en aquellos grupos que carecen de los recursos necesarios para hacer uso efectivo de las nuevas herramientas (Mora, 2008).

A pesar de que los planes curriculares prevén el abordaje de tecnología e informática en la educación primaria, la realidad muestra una falta de implementación efectiva debido a la limitación de conocimientos de algunos docentes en el tema (Grisales, 2011). Esta falta de habilidades digitales frustra a los docentes, quienes reconocen la importancia de reducir la brecha digital, pero

se ven limitados por la infraestructura tecnológica precaria en las escuelas y su propia insuficiente alfabetización digital (Hurtado, 2013). Esto lleva a un enfoque instrumental en el uso de las TIC en el aula, sin explorar propuestas pedagógicas más diversas y adaptadas a las necesidades de los estudiantes.

En sí, la brecha digital representa una desigualdad en el acceso y uso efectivo de las TIC, tanto a nivel individual como a nivel institucional, y su reducción requiere un esfuerzo conjunto que abarque tanto la mejora de infraestructuras tecnológicas como la capacitación docente para una integración pedagógica más completa de las nuevas tecnologías.

### **Uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.**

Las competencias en Tecnologías de la Información y Comunicación permiten que tanto profesores como estudiantes adquieran otras habilidades digitales fundamentales, como la capacidad de buscar, analizar y evaluar información, resolver problemas y tomar decisiones con criterio, ser creativos e innovadores, utilizar eficazmente herramientas de productividad, colaborar y producir contenido. La importancia y eficacia de las TIC se evidencian en su capacidad para transformar las prácticas educativas, motivando tanto a docentes como alumnos a seguir evolucionando en su proceso de enseñanza, y no quedarse estancados (UNESCO, 2008).

Según Hernández et al. (2014), la tecnología desempeña un papel crucial en la formación de profesores competentes, adaptados a los cambios sociales y personales que se presentan en la sociedad actual. En la era digital, los estudiantes de hoy tienen expectativas diferentes a las de décadas pasadas, por lo que los profesores deben generar estímulos y motivaciones acordes con sus necesidades.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2013) describe cuatro competencias TIC que todo docente debe poseer en su enfoque de enseñanza: la competencia tecnológica, que implica el uso efectivo de herramientas tecnológicas para facilitar la comunicación y conexión entre estudiantes, profesores e investigadores; la competencia pedagógica, que se basa en el conocimiento construido a partir de la reflexión sobre la práctica docente; la competencia educativa, que engloba la planificación, organización de recursos, recopilación de evidencias y evaluación; y la competencia investigativa, que implica la generación de nuevo conocimiento a través de la observación y sistematización de experiencias.

En el contexto específico de la educación matemática, las TIC contribuyen al desarrollo de escenarios más realistas mediante potentes capacidades de cálculo, construcción y representación visual, mejorando la enseñanza para los docentes y el aprendizaje para los estudiantes (Stein et al., 2020).

En la formación de profesores de matemáticas y el modelo TPACK, las TIC desempeñan un papel esencial en la enseñanza de esta materia, fortaleciendo el aprendizaje de los estudiantes. Rojano (2006) y Yook-King & Herbert (2018) destacan la necesidad de utilizar modelos tecnológicos adaptados a principios didácticos para motivar positivamente a los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos matemáticos. Aunque el modelo TPACK tiene más de una década, sigue siendo relevante en la educación matemática, permitiendo a los profesores reflexionar sobre la adopción de tecnologías para fomentar el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes a través de su uso innovador y efectivo.

Desde esta perspectiva, la importancia de la formación en TIC para los docentes de matemáticas radica en su potencial para enriquecer significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las TIC ofrecen oportunidades únicas para

mejorar la comprensión y el dominio de conceptos matemáticos, brindando a los estudiantes experiencias más interactivas, dinámicas y contextualizadas. Al capacitar a los docentes en el uso adecuado de estas tecnologías, se abre la puerta a la creación de entornos educativos más estimulantes, donde los estudiantes pueden explorar y aplicar conceptos matemáticos en situaciones del mundo real.

De otro lado, la formación en TIC no solo implica aprender a utilizar herramientas tecnológicas, sino también desarrollar habilidades para integrar estas herramientas de manera efectiva en el proceso de enseñanza. Los docentes necesitan comprender cómo estas tecnologías pueden complementar y enriquecer sus metodologías pedagógicas tradicionales, adaptando estratégicamente su uso a las necesidades y características específicas de sus estudiantes.

Asimismo, la formación en TIC permite a los docentes estar al día con las tendencias educativas y las mejores prácticas en el uso de tecnologías para la enseñanza de las matemáticas. La tecnología continúa evolucionando, y los docentes deben mantenerse actualizados para aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece. La formación continua en TIC también fomenta la creatividad y la innovación en el diseño de actividades y recursos educativos, lo que en última instancia se traduce en un mayor interés y motivación por parte de los estudiantes.

Es importante destacar que la formación en TIC no solo beneficia a los estudiantes, sino que también empodera a los docentes al proporcionarles nuevas herramientas para afrontar los desafíos educativos de manera más efectiva. Los docentes capacitados en el uso de TIC tienen la posibilidad de convertirse en agentes de cambio dentro de sus instituciones educativas, liderando la adopción



de prácticas pedagógicas innovadoras que promuevan un aprendizaje más significativo y significativo en matemáticas.

En sí, la necesidad de formación en TIC para los docentes de matemáticas es innegable en el contexto actual. La integración efectiva de estas tecnologías en la práctica pedagógica puede abrir un mundo de oportunidades para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y prepararlos para enfrentar los retos de un futuro cada vez más digitalizado. Al invertir en la formación en TIC, las instituciones educativas pueden cultivar docentes más capacitados, creativos e inspiradores, lo que redundará en una educación matemática más enriquecedora y exitosa para los estudiantes.

### **Materiales y métodos.**

El presente estudio ha sido abordado como una investigación mixta, combinando elementos de enfoques cualitativos y cuantitativos en su diseño metodológico. De acuerdo con Johnson, Onwuegbuzie y Turner (2007), este tipo de investigación implica la utilización de perspectivas tanto cualitativas como cuantitativas en la recopilación de datos, análisis e inferencias.

El enfoque mixto también es considerado por Creswell (1994) como un paradigma con suposiciones filosóficas que guían la dirección de la investigación y un método que involucra la combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos en diversas etapas del proceso investigativo. En este estudio, desde la perspectiva cualitativa, se enfocó en la aplicación de un diagnóstico a los docentes y el desarrollo de un programa de formación en el uso pedagógico y didáctico de las TIC. Se recopilaron experiencias y vivencias de los profesores respecto al empleo de estas tecnologías como recurso didáctico para fortalecer su labor pedagógica y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, desde la perspectiva cuantitativa, se evaluaron las competencias digitales de los educadores, en especial las competencias pedagógicas, tecnológicas y comunicativas propuestas por el Ministerio de Educación. Es importante destacar que el alcance de este estudio es descriptivo, buscando detallar aspectos inherentes al objeto de estudio de manera holística.

El diseño metodológico adoptado para este estudio se enmarca en la investigación acción, siguiendo la definición de Hernández et al., (2006), cuya finalidad es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente, ya sea un grupo, programa, organización o comunidad.

En suma, la investigación adoptó un enfoque mixto que permitió integrar tanto la perspectiva cualitativa como cuantitativa para abordar de manera integral la realidad estudiada. A través de la investigación acción, se busca comprender y atender las necesidades y desafíos específicos de la comunidad docente en el uso de las TIC, con el propósito de mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas en beneficio de los estudiantes.

### **Variables e hipótesis.**

En la presente investigación, al prevalecer el enfoque cuantitativo, se consideran tres variables de estudio, y con el propósito de verificar la efectividad del programa de formación en el uso pedagógico de las TIC, se proponen las respectivas hipótesis para su validación.

### **Variables de estudio:**

- Dependiente V1 = competencias digitales TIC de los docentes: Pedagógica, Tecnológica y Comunicativa.

- IndependienteV2 = Estrategias pedagógicas, herramientas, software, recursos digitales y educativos multimedia.
- Interviniente V3 = programa de Formación - Curso de capacitación.

### **Hipótesis de estudio**

- **Hipótesis nula:** La formación docente basada en un enfoque pedagógico distinto al tradicional, enfocado en el uso educativo de las TIC (software, plataformas, dispositivos, entre otros.) en contextos rurales, no llevará a que se presenten diferencias significativas en las competencias digitales pedagógicas, tecnológicas y comunicativas de los docentes. Lo que a su vez no se verá reflejado en una mejora del desempeño escolar de los estudiantes en el área de matemáticas.
- **Hipótesis alternativa:** La formación docente basada en un enfoque pedagógico distinto al tradicional, enfocado en el uso educativo de las TIC (software, plataformas, dispositivos, entre otros.) en contextos rurales, se traducirá en diferencias significativas en las competencias digitales pedagógicas, tecnológicas y comunicativas de los docentes. Estas competencias se verán reflejadas en una mejora del desempeño escolar de los estudiantes en el área de matemáticas.

### **Población – Muestra.**

Para este estudio, se utilizó un tipo de muestra no probabilística o dirigida, como lo explican Hernández et al. (2006). En este enfoque, la selección de los grupos de docentes no depende de la probabilidad, sino de criterios relacionados con las características específicas de la investigación o del investigador. El proceso de selección no es mecánico ni basado en fórmulas de probabilidad, sino que se basa en el juicio y las decisiones de una persona o un grupo de personas, y se rige por criterios de investigación específicos.

En esta investigación, se llevó a cabo un estudio de campo y no se aplicó una fórmula estadística para determinar la muestra. El investigador seleccionó la institución y los sujetos participantes, utilizando el censo para incluir a todos los docentes de educación básica secundaria pertenecientes a la Institución Educativa Brisas del Pauto, abarcando el 100% de los educandos de este nivel escolar. Estos docentes fueron objeto de un programa de formación destinado a desarrollar sus competencias digitales, con el objetivo de que pudieran integrar efectivamente la tecnología educativa en la enseñanza del área de matemáticas.

Los docentes participantes en el estudio se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 1.

*Muestra sujetos participantes en el estudio*

Orden Docente	Jornada	Contexto	Escalafón	Tiempo de servicio
Docente 1	Diurna	Rural	Categoría 12	38 años
Docente 2	Diurna	Rural	Categoría 14	28 años
Docente 3	Diurna	Rural	Categoría 14	29 años
Docente 4	Diurna	Rural	2A	24 años
Docente 5	Diurna	Rural	2A - Maestría	11 años
Docente 6	Diurna	Rural	3A Maestría	12 años
Docente 7	Diurna	Rural	2B	23 años
Docente 8	Diurna	Rural	Categoría 14	21 años

Fuente: elaboración propia.

En este estudio, la muestra de docentes participantes fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico de conveniencia. Es importante destacar que el muestreo probabilístico implica la asignación aleatoria de los participantes en la muestra, lo que permite una mayor representatividad y generalización de los resultados a toda la población. Sin embargo, en el muestreo por conveniencia,

los sujetos son seleccionados de manera intencionada y no aleatoria, lo que limita la capacidad de generalización de los hallazgos.

En el caso específico de este estudio, se optó por un muestreo de conveniencia debido a las características particulares de la investigación y los recursos disponibles. Los criterios utilizados para seleccionar a los 8 docentes participantes incluyeron:

- Disponibilidad e interés: Los docentes que mostraron un mayor interés y disposición para participar en el programa de formación en el uso de las TIC fueron seleccionados para formar parte de la muestra.
- Experiencia previa: Se pudo haber considerado la experiencia previa de los docentes en el uso de las TIC en su práctica pedagógica como un criterio para su selección.
- Disponibilidad de recursos: La disponibilidad de recursos tecnológicos y el acceso a dispositivos o plataformas necesarios para el programa de formación también pudo haber sido un criterio determinante.
- Necesidades específicas: Se podría haber tenido en cuenta las necesidades específicas de formación en el uso pedagógico de las TIC de cada docente para asegurar que el programa fuera relevante y efectivo para su desarrollo profesional.

Es importante mencionar que, si bien el muestreo por conveniencia puede limitar la generalización de los resultados, en este estudio se buscó maximizar la participación activa de los docentes y enfocarse en sus necesidades individuales, lo que permitiría obtener información valiosa sobre el impacto del programa de formación en el uso de las TIC en el área de matemáticas dentro de esta institución educativa específica.

## **Etapas del estudio**

El estudio adelantado se enmarca en tres fases o momentos que posibilitan el desarrollo del proceso investigativo

### **– Primera etapa**

La fase inicial de la investigación está asociada al cumplimiento del primer objetivo específico planteado, el cual busca evaluar las competencias digitales pedagógicas, tecnológicas y comunicativas que presentan los docentes de la Institución Educativa Brisas del Pauto en Trinidad, Casanare. Asimismo, se pretende identificar aquellas competencias digitales en las que los docentes demuestran un menor dominio, con el propósito de mejorar su capacidad para emplear de manera efectiva las Tecnologías de la Información y Comunicación en su práctica pedagógica inherente a la enseñanza de las matemáticas.

### **– Segunda etapa**

En esta etapa del estudio se llevó a cabo el diseño y desarrollo de la propuesta de formación docente para la integración y uso de las TIC en la labor pedagógica de los educadores muestrales, se propusieron cuatro módulos enfocados al desarrollo de las competencias digitales pedagógica, tecnológica y comunicativa.

### **– Tercera etapa**

Esta fase corresponde a la etapa final de la investigación se realizará una rúbrica de opinión a los docentes participantes con el fin de interpretar sus opiniones, pensamientos y lo que representó para ellos el proceso de formación en la integración y uso de las TIC en su labor pedagógica, se indagará como se siente con respecto a cuándo no habían participado del proceso. A partir de los resultados y la calificación final asignada a cada docente en las tres fases de cada

competencia digital, se buscará dar cumplimiento al tercer objetivo específico propuesto, igualmente se realizará una comparación y contrastación de los resultados de calificaciones alcanzadas por los docentes antes y después del proceso de formación.

## **Resultados y Discusión**

### **– Primera etapa – diagnóstica**

Este acápite tiene como objetivo presentar los resultados que derivan de la fase inicial del estudio, la cual se ha enfocado en el análisis y valoración del nivel de desempeño de los educadores muestrales en las competencias digitales pedagógica, tecnológica y comunicativa. Esta etapa diagnóstica se ha concebido como un pilar fundamental para comprender la situación actual de los docentes respecto al manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en su práctica educativa.

La relevancia de esta fase radica en su papel determinante para establecer una base sólida que oriente el diseño de estrategias de mejora y desarrollo profesional para los educadores. La evaluación del nivel de competencia digital se ha llevado a cabo mediante una metodología rigurosa de recolección de datos, que ha permitido identificar los puntos fuertes y, a la vez, aquellos aspectos que presentan oportunidades de crecimiento en el desempeño de los educadores.

Los resultados que emergen de la valoración de las competencias digitales referidas son los siguientes:

– **Competencia digital pedagógica**

Figura 1

Resultados valoración competencia digital pedagógica



Los resultados que derivan de la evaluación de la competencia digital pedagógica de los docentes participantes en el estudio, reflejan un panorama preocupante, ya que la mayoría de ellos obtuvieron calificaciones que se sitúan en un nivel bajo de dominio en esta área. En la escala valorativa que abarca desde 1.0 hasta 5.0, los puntajes alcanzados no superaron los 2,9 puntos, lo que indica una falta de dominio y comprensión en el uso pedagógico y didáctico de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto de la enseñanza de las matemáticas.

Entre las principales razones que explican esta situación se encuentra la falta de claridad por parte de los educadores sobre cómo articular de manera efectiva la tecnología educativa en sus prácticas pedagógicas. Es evidente que algunos docentes pueden tener conocimientos básicos en el manejo de herramientas



tecnológicas, pero carecen de la habilidad para integrar de forma significativa estas herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Además, es importante mencionar que el bajo nivel de competencia digital pedagógica puede estar relacionado con la resistencia al cambio y a la adopción de nuevas metodologías educativas. Muchos docentes pueden sentirse inseguros o temerosos ante la incorporación de las TIC en su práctica pedagógica, lo que limita su disposición a explorar y aprovechar plenamente las posibilidades que estas tecnologías ofrecen para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, también es posible que la formación previa de los docentes en el área de las TIC haya sido insuficiente o poco adecuada, lo que afecta negativamente su capacidad para utilizar estas herramientas de manera efectiva en el contexto educativo. Es fundamental reconocer que la competencia digital pedagógica va más allá del simple dominio técnico de las TIC; implica saber cómo utilizarlas de manera estratégica y creativa para enriquecer el proceso educativo y promover un aprendizaje significativo.

En líneas generales, los resultados de la evaluación de la competencia digital pedagógica de los docentes muestran la necesidad urgente de implementar un programa de formación que les permita desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios para integrar de manera efectiva las TIC en su labor educativa. Es fundamental brindarles el apoyo y las herramientas necesarias para que puedan superar las barreras y desafíos que enfrentan en este ámbito, con el objetivo de mejorar el desempeño escolar de los estudiantes en el área de matemáticas y prepararlos para enfrentar los retos de la sociedad digital del siglo XXI.

– **Competencia digital tecnológica.**

Figura 2

Resultados valoración competencia digital tecnología



Los resultados de la evaluación de la competencia digital tecnológica de los docentes participantes en el estudio han revelado una situación preocupante, ya que la mayoría de ellos obtuvieron calificaciones que reflejan un nivel bajo de dominio en esta área específica. En el gráfico presentado, se observa que las calificaciones no superaron los 3,0 puntos en la escala valorativa que va de 1.0 a 5.0, lo que indica una falta de conocimientos amplios y suficientes para utilizar de manera efectiva las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como mediación en la enseñanza de las matemáticas.

Entre las principales razones que explican este bajo nivel de competencia digital tecnológica se encuentra la limitación en el manejo de herramientas y recursos tecnológicos que son fundamentales para el desarrollo de prácticas pedagógicas

innovadoras y efectivas. Algunos docentes pueden carecer de habilidades básicas para utilizar plataformas virtuales y herramientas digitales, así como para crear y emplear recursos multimediales en sus clases.

Además, se observa una falta de familiaridad y comprensión en el uso de recursos educativos digitales provenientes de la web 3.0, lo que restringe su capacidad para aprovechar el vasto potencial de información y recursos disponibles en línea para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas.

Es evidente que esta falta de dominio en la competencia digital tecnológica limita la integración efectiva de las TIC en la labor pedagógica de los docentes. La ausencia de conocimientos sólidos sobre cómo articular las tecnologías de manera adecuada y significativa en el contexto educativo puede generar inseguridad y resistencia al cambio en algunos educadores.

Por tanto, es relevante abordar esta situación mediante un programa de formación sólido y estructurado que permita a los docentes adquirir las competencias necesarias en el manejo de las TIC y su aplicación pedagógica. Es crucial capacitar a los educadores en el uso de plataformas virtuales, herramientas digitales y recursos multimediales relevantes para la enseñanza de las matemáticas, de modo que puedan diseñar experiencias de aprendizaje enriquecedoras y atractivas para sus estudiantes.

Asimismo, se debe fomentar un enfoque de aprendizaje continuo y adaptativo, para que los docentes se sientan seguros y motivados para explorar y experimentar con nuevas tecnologías y metodologías en el aula. Al fortalecer la competencia digital tecnológica de los educadores, se abrirán oportunidades para mejorar el desempeño escolar de los estudiantes en el área de matemáticas, y se sentarán las bases para una educación más relevante y alineada con los desafíos de la sociedad digital del mundo moderno.

– **Competencia digital comunicativa.**

Figura 3

Resultados valoración competencia digital comunicativa



Los resultados de la evaluación de la competencia digital comunicativa de los docentes participantes en el estudio revelan que la mayoría de ellos han mostrado un nivel básico en esta área. El análisis de los datos reflejados en el gráfico indica que las calificaciones obtenidas no superaron los 3,4 puntos en la escala valorativa que va de 1.0 a 5.0, lo que sugiere una falta de dominio en el manejo del lenguaje adecuado para referirse al entorno informático y las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Es evidente que los educadores evaluados enfrentan dificultades en la comprensión y aplicación de términos específicos relacionados con el ámbito de las TIC. Algunos docentes muestran desconocimiento de conceptos

fundamentales como asincrónico, backup, Batch, gamificación, entre otros, lo que limita su capacidad para comunicarse de manera efectiva sobre temas relacionados con el uso pedagógico de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

El lenguaje reducido y poco preciso que utilizan los docentes en relación con las TIC indica una carencia en la fluidez comunicativa necesaria para expresar de manera clara y coherente sus ideas, inquietudes y propuestas sobre el empleo de estas tecnologías en el contexto educativo. Esta falta de dominio en el lenguaje informático y pedagógico puede generar barreras en la comunicación con sus pares, con los estudiantes y con la comunidad educativa en general, dificultando la transmisión efectiva del conocimiento y el aprovechamiento de las herramientas digitales para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es esencial destacar que la competencia digital comunicativa es un componente crucial para la integración exitosa de las TIC en el ámbito educativo. Los docentes deben ser capaces de articular de manera fluida y precisa los conceptos tecnológicos y pedagógicos para generar un ambiente de aprendizaje enriquecido por el uso de recursos digitales. Además, la habilidad para utilizar un lenguaje comprensible y claro permitirá que los educadores guíen y orienten a sus estudiantes en el uso efectivo de las TIC, favoreciendo así su aprendizaje y desarrollo académico.

Para abordar esta situación, es necesario implementar un programa de formación que se enfoque en fortalecer la competencia digital comunicativa de los docentes. Dicho programa deberá proporcionar recursos, capacitación y práctica en la utilización de términos específicos relacionados con las TIC, así como en el desarrollo de una comunicación efectiva y coherente que facilite la integración de estas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Al mejorar la competencia digital comunicativa de los docentes, se potenciará su capacidad

para aprovechar el potencial de las TIC en el aula, fomentando un aprendizaje más significativo y en sintonía con las demandas del mundo digital actual.

### – **Segunda etapa – diseño e intervención**

Ante las situaciones problema evidenciadas en la etapa diagnóstica o de caracterización, se pudo establecer un bajo nivel en las competencias digitales pedagógica, tecnológica y comunicativa por parte de los docentes muestrales. Por tanto, resulta evidente la necesidad de diseñar un programa de formación integral en el uso de las TIC, enfocado en fortalecer cada una de estas competencias digitales. Este programa de formación debe focalizarse en dotar a los educadores con las herramientas necesarias para integrar de manera efectiva las TIC en su práctica pedagógica, especialmente en la enseñanza de las matemáticas.

Desde esta perspectiva se plantea el diseño de un programa de formación de manera personalizada y progresiva, atendiendo las necesidades específicas de cada docente identificadas en el diagnóstico. Se abordarán aspectos pedagógicos, tecnológicos y comunicativos, brindando espacios de capacitación práctica que permitan a los docentes adquirir las habilidades necesarias para planificar y desarrollar actividades enriquecidas con el uso de las TIC.

Se debe indicar que el programa de formación tiene como propósito abordar las dificultades encontradas en las competencias digitales pedagógica, tecnológica y comunicativa de los docentes de primaria en la Institución Educativa Brisas del Pauto. Para ello, se han establecido tres bloques temáticos enfocados en el fortalecimiento de las habilidades y conocimientos necesarios para una integración efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

### **Bloque Temático 1: Ofimática Básica**

Este bloque se centra en proporcionar a los docentes una formación sólida en el manejo de herramientas básicas de ofimática, con especial énfasis en Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint y la elaboración de Organizadores Gráficos. Se busca que los docentes adquieran habilidades para crear y editar documentos, hojas de cálculo, presentaciones y organigramas, lo que les permitirá mejorar su eficiencia en la planificación y presentación de contenidos educativos.

### **Bloque Temático 2: Plataformas Virtuales (Moodle)**

En este bloque, se brindará una formación integral en el uso y configuración de Plataformas Virtuales, con especial enfoque en la plataforma Moodle. Se proporcionarán conocimientos sobre la creación de cursos, la gestión de contenidos, la interacción con estudiantes y la implementación de actividades interactivas. Se busca que los docentes comprendan la importancia de la tecnología como herramienta útil en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y que puedan aprovechar al máximo las funcionalidades de Moodle para enriquecer la experiencia educativa en el área de matemáticas.

### **Bloque Temático 3: Planes de Formación en TIC para la Modalidad Mixta**

Este bloque se enfocará en la elaboración de Planes de Formación personalizados para los docentes, orientados específicamente al fortalecimiento de sus competencias digitales y su adaptación a la modalidad mixta. Se identificarán las necesidades individuales de cada docente a partir de los resultados del PRE TEST y se diseñarán estrategias de capacitación adecuadas para abordar dichas necesidades. Los Planes de Formación estarán orientados a mejorar la integración de las TIC en el aula y a fomentar un enfoque pedagógico centrado

en el estudiante, donde estos se conviertan en sujetos activos en su proceso de aprendizaje.

### **Metodología y Evaluación:**

El programa de formación se desarrollará en modalidad virtual, haciendo uso de la plataforma Moodle como herramienta de capacitación. Se emplearán materiales multimediales, tutoriales, actividades prácticas y foros de discusión para fomentar la interacción y participación activa de los docentes.

La evaluación del programa se realizará a través de diversos instrumentos, como cuestionarios de autoevaluación, pruebas de desempeño, trabajos prácticos y evaluación por pares. Además, se realizarán seguimientos periódicos para verificar el avance y la aplicación de los conocimientos adquiridos en la práctica docente.

Es importante destacar que este programa de formación se concibe como un proceso continuo y progresivo, en el que se promoverá el aprendizaje autónomo y la actualización constante de los docentes en el uso de las TIC. Se espera que, al finalizar el programa, los docentes hayan fortalecido sus competencias digitales y estén preparados para emplear de manera efectiva las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

En sí, este programa de formación en competencias digitales representa una oportunidad invaluable para mejorar la calidad educativa en la Institución Educativa Brisas del Pauto. Mediante el fortalecimiento de las habilidades tecnológicas y pedagógicas de los docentes, se busca potenciar el aprendizaje de los estudiantes y promover un enfoque educativo centrado en la participación activa y el desarrollo integral de los educandos en el siglo XXI.



### – Tercera etapa – Contrastación pre test / post test

Aunque aún no se ha llevado a cabo la tercera fase de la investigación, esta etapa resulta crucial para el cumplimiento de los objetivos propuestos. En esta fase, se tiene previsto aplicar una rúbrica de opinión a los docentes que participaron en el proceso de formación en la integración y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en su labor pedagógica. A través de esta herramienta, se pretende interpretar las percepciones, pensamientos y experiencias que los docentes han experimentado durante el proceso de formación, así como comprender cómo se sienten con respecto a su nivel de competencia digital previo a la participación en el programa.

La rúbrica de opinión permitirá obtener información valiosa sobre el impacto y la eficacia de la formación en el desarrollo de las competencias digitales de los docentes. Se espera conocer las opiniones y valoraciones que los educadores tienen respecto a cómo la formación ha influido en su práctica pedagógica y en el empleo de las TIC en el aula. Además, se indagará acerca de cómo se perciben ahora en comparación con el momento anterior al inicio del proceso de formación.

Uno de los aspectos fundamentales que se abordarán en esta fase es la calificación final asignada a cada docente en las tres fases de cada competencia digital evaluada (pedagógica, tecnológica y comunicativa). Mediante esta evaluación, se podrá determinar la evolución y el progreso que han experimentado los docentes a lo largo del programa de formación. La comparación y contrastación de los resultados obtenidos antes y después de la formación arrojará luz sobre la efectividad de las estrategias implementadas y permitirá identificar posibles áreas de mejora en futuros programas de capacitación.

En líneas generales, la tercera fase de la investigación representa un momento clave para consolidar y analizar los resultados alcanzados hasta el momento. A través de la rúbrica de opinión y la evaluación de las competencias digitales, se podrá validar la relevancia y el impacto del programa de formación en el desarrollo profesional de los docentes y en la integración de las TIC en su práctica educativa. Con estos datos, se estará en condiciones de proporcionar recomendaciones y sugerencias para futuras iniciativas de formación, enfocadas en potenciar las competencias digitales del cuerpo docente y en enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Institución Educativa Brisas del Pauto.

### **Discusión**

Los resultados del diagnóstico revelan una serie de falencias significativas en las competencias digitales pedagógica, tecnológica y comunicativa de los docentes de la Institución Educativa Brisas del Pauto. Estas carencias pueden tener un impacto negativo en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, por lo que es crucial abordarlas de manera efectiva. Por ello estos problemas, deben abordarse desde la propuesta de alternativas de solución que destaquen la formación inicial y continua de los educadores en el uso didáctico de las TIC, así como la importancia de reducir la brecha digital cognitiva.

En primer lugar, el diagnóstico ha evidenciado una falta de competencias digitales pedagógicas entre los docentes. Es decir, aunque algunos educadores pueden tener conocimientos básicos en el manejo de las TIC, carecen de la habilidad para integrar de forma significativa estas herramientas en su práctica pedagógica. Esto se traduce en un bajo nivel de aprovechamiento de las tecnologías como recursos didácticos para enriquecer las clases y motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Para superar esta situación, es necesario proporcionar una formación inicial y continua a los docentes que les

permita adquirir las habilidades y estrategias necesarias para incorporar efectivamente las TIC en sus metodologías de enseñanza.

En segundo lugar, se ha identificado una limitación en la competencia digital tecnológica de los docentes. Esta limitación se debe a la falta de dominio en el manejo de herramientas y recursos tecnológicos esenciales para desarrollar prácticas pedagógicas innovadoras y efectivas. La carencia de habilidades para utilizar plataformas virtuales, crear recursos multimediales y aplicar recursos educativos digitales disponibles en línea afecta la capacidad de los educadores para diversificar y enriquecer las actividades de aprendizaje. En este sentido, es fundamental que los docentes reciban una formación especializada en el uso y configuración de las plataformas virtuales, centrándose en la adquisición de habilidades prácticas y la exploración creativa de las posibilidades tecnológicas para mejorar la enseñanza.

Asimismo, es necesario abordar la brecha digital cognitiva presente entre los docentes, quienes, a pesar de contar con salas de informática, no hacen uso efectivo de la tecnología educativa como mediación en su práctica pedagógica. Esta brecha se origina en la falta de conocimientos y comprensión sobre el potencial educativo de las TIC y su aplicación en el contexto educativo. Es esencial que los educadores comprendan cómo las TIC pueden enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y se sientan capacitados y motivados para utilizarlas de manera efectiva. Esto se logra mediante un proceso de formación sólido que no solo se enfoque en el manejo técnico de las herramientas, sino también en el análisis crítico de su uso pedagógico y su integración significativa en el currículo.

Para abordar estas falencias en las competencias digitales, es necesario proponer la implementación de programas de formación integral y contextualizados para los docentes. En estos se debe considerar las necesidades y características

específicas de los educadores y su entorno educativo. Es importante que la formación no se limite a la capacitación puntual, sino que se extienda en un proceso continuo de desarrollo profesional que promueva el aprendizaje colaborativo y la experimentación en el aula. Además, es clave fomentar la reflexión constante sobre la práctica pedagógica y el uso de las TIC como herramientas para mejorar la calidad de la enseñanza.

Por ello se pone de manifiesto la relevancia y urgencia de abordar las falencias en las competencias digitales pedagógica, tecnológica y comunicativa de los docentes. La formación inicial y continua en el uso didáctico de las TIC, así como la reducción de la brecha digital cognitiva, son aspectos fundamentales para lograr una integración efectiva de las tecnologías en el proceso educativo. El diseño de un programa de formación integral y contextualizado permitirá empoderar a los educadores y fortalecer su capacidad para utilizar las TIC de manera significativa y creativa, mejorando así la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Institución Educativa Brisas del Pauto.

## **Conclusiones**

El presente estudio ha puesto en consideración importantes aspectos relacionados con las competencias digitales pedagógicas, tecnológicas y comunicativas de los docentes en la Institución Educativa Brisas del Pauto. A través del diagnóstico realizado, se han identificado falencias significativas que requieren una atención cuidadosa y una intervención efectiva para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el área de las matemáticas.

En cuanto a las competencias digitales pedagógicas, se evidenció que algunos docentes carecen de la habilidad para articular de manera efectiva la tecnología educativa en sus prácticas pedagógicas. Aunque cuentan con conocimientos básicos en el manejo de las TIC, la integración significativa de estas herramientas

en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es todavía un reto. Esto se traduce en una limitada motivación y comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. Para abordar esta situación, es crucial implementar un programa de formación que capacite a los docentes en el uso didáctico de las TIC, fomentando estrategias pedagógicas innovadoras y significativas.

En relación a las competencias digitales tecnológicas, se identificaron dificultades en el manejo de herramientas y recursos tecnológicos esenciales para enriquecer las prácticas pedagógicas. La falta de habilidades para utilizar plataformas virtuales, recursos multimediales y herramientas educativas disponibles en línea limita la variedad y calidad de las actividades de aprendizaje. Para superar esta situación, se propone brindar una formación especializada a los docentes, centrada en el dominio técnico de las herramientas y su aplicación práctica en el aula. Además, es fundamental que los educadores exploren creativamente el potencial de las tecnologías para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Asimismo, se destaca la importancia de abordar la brecha digital cognitiva presente entre los docentes. Pues a pesar de contar con recursos tecnológicos, algunos educadores no hacen uso efectivo de la tecnología educativa en su práctica pedagógica debido a la falta de conocimientos y comprensión sobre su potencial educativo. Es esencial que los docentes adquieran una comprensión sólida de cómo las TIC pueden enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y se sientan capacitados y motivados para utilizarlas de manera efectiva. La formación debe promover un enfoque reflexivo y crítico sobre el uso de las TIC como herramientas para mejorar la calidad de la educación.

En pocas palabras, las conclusiones del estudio resaltan la necesidad de implementar un programa de formación integral y contextualizado que aborde las falencias en las competencias digitales pedagógicas, tecnológicas y

comunicativas de los docentes. Este programa debe centrarse en el uso didáctico de las TIC, fomentando estrategias innovadoras y significativas que enriquezcan la enseñanza de las matemáticas. Además, se debe reducir la brecha digital cognitiva, brindando a los educadores la comprensión y motivación necesarias para aprovechar plenamente el potencial educativo de las tecnologías.

En última instancia, el estudio ha proporcionado una base sólida para desarrollar un plan de acción que impulse la mejora continua en las competencias digitales de los docentes y, en consecuencia, eleve la calidad del proceso educativo en la Institución Educativa Brisas del Pauto. La formación inicial y continua en el uso didáctico de las TIC se presenta como una herramienta fundamental para transformar la educación y fomentar un aprendizaje significativo y enriquecedor en el área de las matemáticas.

## Referencias

- Creswell, J. W. (1994). *Research design: Qualitative & quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Grisales García, N, S. (2013). *La brecha cognitiva: una realidad educativa que va más allá de la brecha digital entre las instituciones urbanas y rurales de Manizales* [Tesis de Maestría. Universidad de Católica de Manizales. Colombia].
- <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134125454004.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2006). *Metodología de la Investigación*. (5ª. ed.). Ed. McGraw-Hill.
- Ayala García, E.T; Gamboa Suarez, A; y Hernández Suarez, C. A.

- (2014). COMPETENCIAS TIC PARA LOS DOCENTES DE EDUCACION SUPERIOR. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Recuperado el 11 de marzo de 2016, de <http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/837.pdf>.
- Hurtado, D. (2013). La brecha digital: representaciones sociales de docentes en una escuela marginal [versión PDF]. Obtenido de <https://n9.cl/544d0>.
- James, J (2001). Bridging the digital divide with low-cost information technologies [versión PDF]. Obtenido de <https://pure.uvt.nl/ws/portalfiles/portal/460112/Bridging.pdf>.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., and Turner, L. A. (2007). Toward a definition of Mixed Methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133. doi:10.1177/1558689806298224
- Ministerio de Educación Nacional – MEN-. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente, Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Mora Torrero, C. (2008). El derecho a no ser pobre. VI Informe Anual de Social Watch.
- Rojano, T. (2006). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas.
- Stein, H., Gurevich, I. & Gorev, D. (2020). Integration of technology by novice mathematics teachers – what facilitates such integration and what makes it difficult? *Education and Information Technologies*.
- UNESCO. (2008). Estándares de competencias TIC para docentes.
- UNESCO. (2011). Marco de competencias de los docentes. Paris.
- Padilla Escorcia, I.A. y Conde-Carmona, R.J. (2020). Uso y formación en TIC en matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista virtual universidad católica del Norte*, (60), 116-136. <https://www.doi.org/10.35572/rvucn.n60a7>.



- Waycott, J., Bennett, S., Kennedy, G., Dalgarno, B., and Gray, K. (2010). ¿Digital divides? Student and staff perceptions of information and communication technologies.
- Yook-King, E. y Herbert, S. (2018). Primary School teachers use of digital technology in mathematics: the complexities. Mathematics Education Research Journal.