

FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS DE INDAGACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MEDIACIÓN DE TIC

Andrés Felipe Gómez Aristizábal

andresaristizabal21@gmail.com

Mary Luz Valderrama Vahos

maryluzvava@gmail.com

Asesor: Juan Carlos Franco Montoya

jfrancodm@gmail.com

RESUMEN

En el marco educativo, las competencias permiten al individuo desempeñarse en contexto tomando como base conocimientos, habilidades y destrezas que facilitan el desempeño de sus funciones cotidianas. Actualmente, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), constituyen una herramienta fundamental para el desarrollo laboral, educativo y social. En este artículo se presenta la valoración de las TIC en el desarrollo de competencias de indagación y resolución de problemas en estudiantes del grado 9° de las Instituciones Educativas Abraham Reyes y Federico Sierra Arango del municipio de Bello; donde se evidenció un bajo desempeño en las pruebas Saber en los últimos años. La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes de cada institución, cuya investigación se realizó desde un enfoque mixto concurrente (cualitativo - cuantitativo - contraste), a partir del paradigma socio-crítico y del método de investigación acción educativa. Para la recolección de información se inició con una encuesta que permitió caracterizar el nivel de acceso y dominio de herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes; posteriormente se diseñó e implementó la secuencia didáctica de intervención la cual fue publicada a través de la plataforma Google Classroom, las pruebas escritas por medio de Quizizz. Las técnicas de recolección de información fueron análisis documental, grupos focales a través de interacciones sincrónicas en meet, encuestas de percepción por medio de los formularios de google y foro de discusión virtual. Los resultados obtenidos evidenciaron la relación establecida por los educandos entre las competencias en estudio, su aplicación en temáticas

planteadas y eventos cotidianos, igualmente se observó un adecuado uso de las TIC, motivando el autoaprendizaje y el trabajo colaborativo.

Palabras clave: Autoaprendizaje, Competencias, Didáctica, Tecnología de Información y Comunicación (TIC)

ABSTRACT

In an educational framework, competencies allow the individual to perform in context, based on acquired knowledge, skills and abilities that facilitate the performance of their daily assignments. At present, Information and Communication Technologies (ICT) constitute a fundamental tool for labor, educational and social development.

This article presents the assessment of ICT in the development of inquiry and problem-solving competencies in 9th grade students from the Abraham Reyes and Federico Sierra Arango Educational Institutions of the municipality of Bello, where low performance has been evidenced in the Saber tests in recent years.

The sample consisted of 25 students from each institution, with research carried out in a concurrent mixed approach (qualitative - quantitative - contrastive), based on a socio-critical paradigm and an Active Learning research method. Data-collection began with a survey that allowed us to characterize the level of access and mastery of technological tools by the students; subsequently, a didactic intervention sequence was designed and implemented, which was published through the Google Classroom platform and the written tests through Quizizz. Information-gathering techniques included: document analysis, focus groups through synchronous interactions in Meet, perception surveys through Google forms and the virtual discussion forum.

The results obtained evidenced the relationship established by the students between the competencies under study, their application in the issues raised and daily events, and an adequate use of ICT was also observed, motivating self-learning and collaborative work.

Keywords: Self-learning, Competencies, Didactics, Information and Communication Technology (ICT)

INTRODUCCIÓN

La emergencia sanitaria en relación a la pandemia del Covid-19 ha significado grandes transformaciones políticas, sociales y educativas, siendo estas últimas el escenario en el cual se han desarrollado adaptaciones, innovaciones y todo tipo de reflexiones relacionadas con el acto educativo en contextos no presenciales. Teniendo en cuenta que la escuela ya no obedece exclusivamente a la motivación y actividades propuestas por el docente durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que ha tomado un nuevo significado a la luz de las posibilidades o limitaciones sociales, económicas y emocionales que circundan la labor de los maestros, los estudiantes y sus familias, conviene valorar el uso de las TIC en el desarrollo de competencias entre las cuales encontramos la indagación y la resolución de problemas. En este punto, la mediación de la virtualidad en los procesos escolares implica darles continuidad a las directrices emanadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de los Lineamientos y estándares curriculares, apoyados en las macro competencias del Ser, Saber, Hacer y Convivir.

En este artículo se presenta la valoración del uso de las TIC en el desarrollo de competencias específicas como la indagación y la resolución de problemas en estudiantes del grado 9° de las Instituciones Educativas Abraham Reyes y Federico Sierra Arango del municipio de Bello; considerando el bajo desempeño en las diferentes pruebas SABER en los últimos años, principalmente en situaciones orientadas a estas competencias; por lo cual se proponen estrategias didácticas con mediación de TIC que favorezcan su desarrollo y generen impacto positivo en la formación e interacción académica de los jóvenes.

Durante el desarrollo de la investigación base del presente artículo, se abordó entre los conceptos principales la didáctica, específicamente en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales, además de la manera como se orienta el desarrollo de competencias específicas como la indagación y la resolución de problemas; y la influencia de las TIC en contextos educativos, orientado hacia la función lineal.

Desde esta comprensión, la didáctica centra parte de su interés en el aprendizaje, buscando que este sea significativo y permita que los sujetos se enfrenten de manera competente a los retos y obstáculos ofrecidos por la cotidianidad. Al interior de dicho proceso se abordan las competencias las cuales constituyen el objetivo primordial de la educación contemporánea, consciente de la necesidad de formar integralmente sujetos capaces de relacionar los saberes adquiridos y el contexto en el que se encuentran inmersos (saber hacer) con el fin de solucionar problemas y transformar realidades, coincidiendo así con Tobón (2005) cuando se refiere a las competencias como procesos contextualizados que orientan la idoneidad de la persona en la resolución de problemas.

Las competencias son un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que relacionadas entre sí facilitan el desempeño flexible y eficaz del individuo, privilegiando la aprehensión de conocimientos desde los múltiples estilos de aprendizaje, ofreciendo diversidad de medios y estrategias de trabajo. De igual manera señala que los ambientes informáticos revelan nuevos retos y panoramas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. (MEN, 2006, p.49)

Apoyando lo expresado, Pajarito (2016, p.20) citando a Cabrol y Severin, sostiene que “las TIC pueden incidir significativamente en el aprendizaje de los estudiantes, siendo necesario ajustar el desarrollo de contenidos curriculares a las necesidades y características de los miembros de la comunidad educativa y de la sociedad en general”. En apoyo al uso de las TIC, Pajarito (2016) afirma que “existen herramientas tecnológicas que favorecen el desarrollo de competencias matemáticas como el planteamiento y resolución de problemas”. Al respecto, Hermosa del Vasto (2015) enuncia que teniendo en cuenta los conocimientos en TIC que poseen los estudiantes en la actualidad y reconociendo que los sistemas de aprendizaje están en constante evolución, los modelos para los procesos de enseñanza y aprendizaje deben ser más flexibles en esta nueva era informática.

Las TIC se han fortalecido y expandido ampliamente desde finales del siglo XX hasta la actualidad, dando paso a lo que hoy se conoce como Sociedad del Conocimiento, en la cual se resalta no sólo la transmisión de saberes, sino la generación de habilidades comunicativas, que promueven la generación de redes académicas. Como lo enumeran Almenara, Barroso, Romero, Llorente y Román (2014), “las TIC son herramientas innovadoras que permiten

procesar y acumular grandes cantidades de información de manera veloz, además ofrecen una variedad de recursos como los hipertextos, multimedia, internet, realidad virtual o televisión por satélite”. Esto ayuda a propiciar el autoaprendizaje desde las habilidades tecnológicas de los educandos, constantemente estimulados por el maremágnum de información y medios externos.

Es importante reconocer que estas herramientas tecnológicas deben mejorar la calidad educativa y donde siga siendo el aprendizaje lo primordial para su implementación y uso, así lo refiere Cabrol & Severin (2010) al considerar que es “fundamental que contribuyan al desarrollo del pensamiento crítico, transversal a todas las áreas del conocimiento, propicien espacios de intercambio, discusión y reflexión, constituyéndose en un elemento significativo para los sujetos en una sociedad ampliamente demandante y competitiva”.

En el tiempo actual nos encontramos inmersos, de manera forzosa pero necesaria, en escenarios virtuales a través de los cuales es posible seguir garantizando un derecho fundamental a cientos de niños, jóvenes y adultos. Es entonces el momento propicio para asumir nuevas formas de posibilitar el desarrollo de habilidades sociales e intelectuales, pensarnos en una escuela basada en la oportunidad más allá de la dificultad. Desde el marco de los Estándares Básicos, el Ministerio de Educación Nacional contempla a los docentes como “actores activos en los procesos educativos, responsables del diseño de ambientes de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de competencias transversales a todas las áreas del saber”. (MEN, 2006)

Lo anterior se convierte en un aporte significativo para las instituciones, el contexto y la comunidad educativa en general, dado que el desarrollo de competencias dinamiza y cualifica los aprendizajes de los estudiantes, por lo que se constituye en un referente de propuesta educativa enmarcada en la emergencia sanitaria, retomando para ello, herramientas tecnológicas tales como plataformas educativas, recursos digitales y espacios sincrónicos y asincrónicos de interacción, los cuales permiten desarrollar los elementos del currículo y directrices para la enseñanza emanadas por el MEN en medio de la estrategia de estudio actual denominada “escuela en casa”.

Las investigaciones revisadas dan cuenta de la implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje en niños y adolescentes en etapa escolar, como un trabajo riguroso que reconoce y atiende variables como el contexto, el desarrollo cognitivo de los estudiantes, los objetivos del ciclo y grado cursado, las herramientas o instrumentos didácticos utilizados como mediadores y las directrices educativas; las cuales deben ser tenidas en cuenta por el docente al momento de diseñar, ejecutar y evaluar el trabajo propuesto, con miras a lograr el desarrollo de competencias generales y específicas a partir de su intervención.

Entre las diferentes competencias enunciadas por el MEN, se retomaron dos de ellas, dada la necesidad manifiesta de fortalecer su desarrollo y con ello contribuir al óptimo desempeño de los educandos en escenarios académicos, laborales y sociales donde se encuentren inmersos. En relación con la competencia de indagación, se propone que debe ser desarrollada en el área de Ciencias Naturales. Se define como:

La capacidad para comprender el mundo natural, en estrecha relación con el proceso de investigación, donde el estudiante observa, formula inquietudes y predicciones, realiza experimentos y mediciones, finalmente analiza resultados, posibilitando así el desarrollo de la capacidad de crear el conocimiento a partir de su propia experiencia. (ICFES, 2013, p. 88)

Es así, como el modelo institucional debe favorecer que los educandos desarrollen la habilidad de formular preguntas investigables e indagar como capacidad central del pensamiento científico. Al mismo tiempo, el docente debe alcanzar mayor responsabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje autónomo, teniendo presente las potencialidades y dificultades del estudiantado al conocer los puntos de vista de estos.

De igual manera, “la indagación tiene una postura filosófica al presentar ideas acerca de la naturaleza, pero también es una estrategia porque provee metodologías y estructuras que permite que las personas aprendan de ciencia”, según lo postulado por Reyes y Padilla (2012, p. 420). De esta manera se puede inferir la importancia de la participación activa del estudiante como sujeto responsable de su aprendizaje a través del conocimiento, las habilidades, actitudes y valores que requiere para desafiar y solucionar problemas.

Por lo anterior, la indagación es una competencia transversal a las diferentes áreas del conocimiento, ya que a partir de ella el educando se inquieta ante nuevos conocimientos, referencia los conceptos impartidos por el docente o el instructor y lo lleva a la búsqueda de soluciones, despertando el interés por el saber al concluir a partir de la resolución a inquietudes o problemas de la cotidianidad.

En torno a la resolución de problemas, “la educación matemática no es un proceso aislado, sino que permite, la relación y el contacto con el otro al intercambiar saberes, experiencias, puntos de vista y modos de interacción con objetos de conocimiento abstractos”, según lo señala Forigua y Velandia (2015). Las constantes transformaciones a las que es susceptible la educación, han propagado la idea de formar para la vida a la luz de un paradigma centrado en competencias, ante lo cual Espinosa (2013) reafirma la necesidad de fortalecerlas en contextos no académicos como el trabajo, las relaciones interpersonales o las prácticas deportivas, validando la idea de hacer énfasis en el planteamiento, tratamiento y resolución de problemas. Sin embargo, Castro y Ramírez (2013) aseveran que “esta competencia específica no se aborda de manera adecuada al interior del aula y persisten los ejercicios mecánicos donde los docentes no resuelven problemas del entorno ni del interés de los estudiantes”.

Se caracterizan dos tipos de razonamiento en los estudiantes; un razonamiento basado en el contexto y otro razonamiento basado en restricciones. En el primero la relación entre la representación gráfica y la explicación por parte del estudiantado es superficial, mientras que en la segunda hay una mayor comprensión donde establecen relaciones entre las gráficas, las variables del problema y la explicación. (García y Benítez, 2011)

Teniendo en cuenta lo expresado, la resolución de problemas, aparte de ser una estrategia metodológica muy usada en las ciencias exactas y naturales, se constituye en una competencia matemática de primordial importancia, dada su estrecha relación con las demás y su necesario desarrollo para el desempeño efectivo y eficiente en áreas del saber tales como las matemáticas, las ciencias naturales, la química, la física; entre otras. Sin embargo, a pesar de su imperiosa necesidad, su abordaje y tratamiento didáctico no es tan simple, dados los

múltiples elementos cognitivos y procedimentales que encarna, además de su complejidad por los índices de lectura comprensiva que requiere.

Esta competencia matemática, es el estudio de la variación a partir de las situaciones problemáticas de la vida práctica (MEN, 1998, p.73). Acorde con esto, Polya (1970) considera que “resolver un problema es encontrar el camino adecuado para salir de una dificultad o sortear un obstáculo, donde primero es necesario comprender el problema, luego idear un plan y ejecutarlo para finalmente evaluarlo”. Este tipo de estrategias permiten la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes de una manera activa y protagónica, basada en el interés, la motivación y el deseo de resolver los problemas propuestos como escenarios de aplicación cotidiana de los conceptos matemáticos-científicos trabajados.

Por último, la función lineal hace parte del pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos en la educación matemática, los cuales aluden la enseñanza de los contenidos propios de esta área como objetos de conocimiento interestructurados, no fragmentados ni aislados de la realidad, vinculados dialécticamente, los cuales permiten analizar, organizar, jerarquizar, predecir y modelar fenómenos cotidianos en situaciones de variación y cambio, a través, del análisis de variables dependientes e independientes en actividades prácticas del hombre.

Abordar este concepto en educación implica estudiar fenómenos, situaciones prácticas y problemas cotidianos, cercanos al contexto de los educandos a través de las diferentes áreas del conocimiento, pues no solo se limita a la aplicación de algoritmos matemático-algebraicos, sino que trasciende al ámbito biológico, personal, laboral, económico, deportivo y productivo; lo que lo constituye en un contenido esencial y de primera necesidad en la formación intelectual de las personas.

METODOLOGÍA

La investigación realizada está sustentada desde un enfoque mixto concurrente (cualitativo - cuantitativo - contraste), a partir del paradigma socio-crítico, el cual “describe y comprende la realidad educativa como dinámica y cambiante a partir de la intervención de

los investigadores en la solución de problemas, bajo el principio de autorreflexión”, según lo expresa Méndez (2013, p.30). Lo enunciado aplica actualmente debido a las múltiples variables que circundan los procesos de enseñanza y aprendizaje, enmarcadas por la metodología de “escuela en casa” y con ello las transiciones que han sido necesarias para adecuar espacios de formación mediados por la virtualidad, dando continuidad a la formación académica y personal de los estudiantes.

De acuerdo con el enfoque mixto y el paradigma socio-crítico, se implementó el método de investigación acción educativa, definida como:

la familia de actividades que realiza el profesorado para identificar estrategias de acción que son implementadas y sometidas a observación, reflexión y mejoramiento, toda vez que se convierten en instrumentos generadores de cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad en la cual se llevan a cabo los procesos de formación escolar. (Latorre, 2005, p.25)

La investigación-acción educativa se centra en el descubrimiento y resolución de problemas a los que se enfrentan los profesores, la cual supone una reflexión simultánea sobre los medios y los fines, según lo afirma Elliott (1993) y lo complementa Kemmis (1998) cuando afirman que “los principales beneficios de este método investigativo son el fortalecimiento y comprensión de la práctica, al igual que la mejora de la situación en que tiene lugar”. Por estas razones, se asumió el reto de aportar elementos para el mejoramiento de los procesos de formación por competencias a través del aprendizaje mediado por las TIC, buscando que estas habilidades de pensamiento alternadas con el uso de herramientas tecnológicas, permearan diferentes áreas del conocimiento y se constituyeran en punto de partida favorable para el acercamiento a diferentes teorías, conceptos y aprendizajes por parte de los discentes.

La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes de la Institución Educativa Abraham Reyes y 25 de la Institución Educativa Federico Sierra Arango, ambas ubicadas en el municipio de Bello (Antioquia) en los barrios Altos de Niquía y Zamora respectivamente, todos pertenecientes al grado 9º y cuyas edades oscilaron entre los 14 y 17 años. Los criterios tenidos en cuenta para seleccionar los participantes de la muestra fueron a) el grado escolar

y las facilidades de conectividad para acceder de forma sincrónica o asincrónica a las actividades propuestas en la secuencia didáctica, b) el diligenciamiento del consentimiento informado de los padres o acudientes para realizar registros fotográficos y grabaciones durante el proceso de recolección de información, c) disposición y apertura de los estudiantes para el trabajo propuesto que era adicional a los otros deberes escolares y d) la facilidad en la comunicación con los estudiantes interesados para simplificar los procesos de acompañamiento, orientación y seguimiento de las actividades.

El proceso de recolección de información inició con la aplicación de una encuesta que tuvo como objetivo caracterizar el nivel de acceso en casa y el dominio de herramientas tecnológicas de los estudiantes. Una vez conocidas las características de conectividad como tiempo de disponibilidad del servicio, tipo de conexión e instrumentos a utilizar, conocimiento y manejo de algunas plataformas, fue diseñada e implementada la secuencia didáctica de intervención pedagógica y didáctica, la cual se publicó a través de Google Classroom y cuya estructura se expone a continuación:

	NOMBRE DE LA SESIÓN	ACTIVIDAD	TÉCNICAS
APERTURA	1. Interpreto mi entorno	Análisis de la factura de servicios públicos.	✓ Análisis documental
		Prueba diagnóstica - Quizizz	✓ Grupo focal
DESARROLLO	2. Relaciono saberes al leer mi entorno	Aplicación de la función lineal en algunas profesiones.	✓ Análisis documental ✓ Foro virtual
	3. Registro la cotidianidad gráfica	Análisis gráfico lineal en la Demo ecología.	✓ Análisis documental ✓ Encuesta
		Prueba seguimiento - Quizizz	
	4. Exploro el calor como componente de vida	Factores climáticos y componentes del ambiente.	✓ Foro virtual
CIERRE	5. Promuevo una vida sana	Alimentación y vida saludable	✓ Análisis documental ✓ Grupo focal
		6. Verifico mis aprendizajes	Prueba final - Quizizz

Las tres pruebas escritas aplicadas (diagnóstico, seguimiento y cierre) fueron de selección múltiple con única respuesta, para lo cual se utilizó la plataforma Quizizz. Las preguntas fueron clasificadas en: a) identificación o preguntas de información explícita en los gráficos, b) comprensión o aquellas que llevaban a los estudiantes a inferir información no explícita y c) correlación de variables donde relacionaban dos variables en el análisis gráfico de un fenómeno o situación particular.

Durante la ejecución de la secuencia didáctica se utilizaron como técnicas de recolección de información: el análisis documental de las producciones escritas por los educandos y publicadas en la plataforma, los grupos focales a través de interacciones sincrónicas en meet, las encuestas de percepción por medio de los formularios de google y el foro de discusión virtual. Los instrumentos empleados durante el proceso de recolección (guía de análisis documental, diseño de grupos focales, cuestionario de encuesta y rúbrica para el foro de discusión) fueron validados por medio de una prueba piloto aplicada a 10 estudiantes de la muestra, los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria.

La información se analizó según el método de análisis categorial por matrices, iniciando por la categorización abierta basada en las categorías iniciales establecidas, las cuales fueron Didáctica y competencias científico- matemáticas, TIC y Función lineal. Posteriormente, se realizó la transcripción de las voces de los participantes, agrupadas según codificación relacional. Con base en lo obtenido, se construyó una matriz axial (matriz de foto) estableciendo relaciones según la pertinencia y relevancia entre las categorías emergentes.

Después de obtener las conclusiones categoriales, se procedió a la respectiva triangulación entre la información lograda, la pregunta a la luz del objeto de investigación y las teorías base del marco teórico, lo que permitió el análisis y la interpretación de los resultados a partir de las coincidencias o divergencias resultantes.

RESULTADOS

A través de la secuencia didáctica implementada, se observó cómo los estudiantes son curiosos por naturaleza, lo que les posibilita cuestionar y cuestionarse sobre situaciones cotidianas. Las actividades realizadas favorecieron el aprendizaje experimental, a partir de lecturas contextualizadas con el momento histórico actual, correlación de variables, análisis de situaciones prácticas, proposición de formas y escenarios posibles para aplicar el concepto de función lineal. En la gran mayoría de ellas fue evidente, a través de las coocurrencias identificadas en sus escritos e intervenciones en grupos focales, las asociaciones espontáneas que establecieron con otras áreas del conocimiento, destacando que las guías de estudio

permitían el acceso a la información de manera continua y libre, en lo referente a los tiempos y horas en las que accedían a los materiales objeto de análisis; descrito a través de expresiones tales como “uno podía hacer esas actividades a cualquier hora porque como estaban en la plataforma uno entraba y veía los videos y con el grupo de uno hacía los trabajos, así es mejor”, “yo pienso que así virtual uno tiene más ayuda porque puede buscar en muchas páginas o en aplicaciones en cambio en el colegio uno no puede buscar” (Técnica Encuesta de Google).

Igualmente resaltaron, desde su perspectiva, procesos de indagación e investigación como conceptos asociados “Indagar es la investigación que se hace para averiguar algo que se desconoce” (Técnica Grupo focal), donde son necesarias actitudes como la inquietud, el interés y el deseo de saber más acerca de algo. En el caso concreto de esta investigación, la relación existente entre la función lineal como medio para la modelación de diversos fenómenos reales, favoreció la creación de situaciones hipotéticas y la formulación de preguntas que no solo permitieron a los discentes la búsqueda selectiva de información, sino la generación de estrategias de estudio, análisis y autoaprendizaje, dadas las condiciones de estudio en casa, donde el encuentro entre los miembros del acto educativo no fue necesariamente sincrónico “La función lineal se aplica en las cosas de la tierra, las enfermedades, las compras y en todo prácticamente, entonces así uno aprende a interpretar esos gráficos”. (Técnica Análisis documental).

Se evidenció la necesidad de generar escenarios de aprendizaje mediados por el interés, según lo expresado por los educandos, como elemento dinamizador que facilitó la apropiación de conceptos, el establecimiento de relaciones y el cuestionamiento permanente de su entorno y de sí mismo, promoviendo el desarrollo de competencias generales y específicas entre las que se destaca la indagación como habilidad esencial para la evolución cognitiva. De esta manera, se alude el concepto de didáctica, dado que esta centra parte de su interés en el aprendizaje significativo, posibilitando que los sujetos se enfrenten de manera competente a los retos y obstáculos ofrecidos por la cotidianidad.

En particular, “la educación matemática no es un proceso aislado, sino por el contrario, en relación y contacto con el otro” (Forigua y Velandia, 2015). Es en ese encuentro donde se producen despliegues cognitivos importantes en la construcción y consolidación de

conocimientos; encuentro que no es necesariamente sincrónico ni con personas, sino que puede referirse a la interacción con un texto, una gráfica, un simulador, un video o un juego, “Los vídeos son lo mejor porque uno puede parar y va entendiendo y yo solo me concentro más, en el salón con la bulla es más duro, yo he entendido más así que cuando íbamos al colegio” (Técnica Grupo focal). Al respecto, los educandos resaltaron según ellos, fortalezas que no ven en el trabajo presencial tradicional, entre ellas, la posibilidad de acceder de manera permanente a la información para retomarla, profundizarla, analizarla o cualquier otra acción encaminada a aprender, así mismo, destacaron la articulación de varios saberes y la aplicabilidad práctica que se le dio a la función lineal, permitiendo una mayor libertad de acción por parte de ellos al momento de acercarse a situaciones modeladas por medio de dicho concepto “Hasta las enfermedades se pueden analizar con la función lineal, tiene demasiada aplicación en todo” (Técnica Encuesta de Google).

Con respecto a la resolución de problemas, se identificó especial dificultad, quizá debido al escaso nivel de interpretación, análisis, indagación o limitaciones semánticas propias de los sujetos, “Uno muchas veces pierde los problemas es porque no lee bien y ahí dice lo que teníamos que hacer” (Técnica Grupo focal). Sin embargo, fueron ellos mismos quienes pusieron en palabras lo sucedido, caracterizando esta competencia como una necesidad, ya que demanda procesos de pensamiento más complejos que los ejercicios a los que usualmente se enfrentan en las clases presenciales, advirtiendo que la observación analítica, la interpretación y la correlación no son procesos simples ni inmediatos, como si pueden serlo procesos aritméticos o algebraicos, por lo tanto, sugirieron fuera incluida en todas las asignaturas para sentirse más familiarizados con ella y de paso disminuir la dificultad que les genera esta competencia.

El acceso permanente a la información a través de los dispositivos tecnológicos jugó un papel clave en el desarrollo de las actividades, ya que no solo les permitió retomar datos, aspectos y características claves en un problema o situación, sino que respetó los ritmos y estilos de aprendizaje, sin encasillarlos ni condicionarlos, “Profe pues yo pienso que así virtual uno tiene más ayuda porque puede buscar en muchas páginas o en aplicaciones en cambio en el colegio uno no puede buscar” (Técnica Grupo focal). Esta estrategia favoreció la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes de una manera activa y protagónica, basada en el interés, la motivación y el deseo de resolver los problemas propuestos como escenarios de aplicación cotidiana de los conceptos trabajados. Así mismo, se fortalecieron habilidades

para el trabajo grupal. “Nos sentimos muy cómodas, ya que comunicarnos entre nosotras no es tan complicado porque cada una hace su parte del trabajo y se entrega a tiempo. Personalmente me gustaría seguir teniendo trabajos en grupo” (Técnica Encuesta de Google).

Las competencias se refieren a “las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando resuelven o enuncian problemas matemáticos en una variedad de situaciones y dominios” (Rico. 2007). Al respecto, habiendo mencionado la comunicación como proceso transversal a la resolución de problemas, fue ineludible encontrar obstáculos generados a raíz de la comprensión lectora de los educandos, develando todos sus déficits y en un número reducido sus habilidades y riquezas lingüísticas, al punto de ser ellos mismos quienes reconocieron en la lectura un elemento esencial al momento de enfrentarse a problemas escritos o modelados de forma gráfica, dado que debían conocer el significado de algunas palabras asociadas al ámbito científico o matemático y que jugaban un papel fundamental en la interpretación, posterior análisis y solución de las situaciones propuestas. Cabe enfatizar que no se trataba solamente de dominar procesos o algoritmos, sino de saber leer la realidad o situaciones objeto de estudio, modelarla, analizarla y posiblemente transformarla; de ahí la necesidad de fortalecer la lecto-escritura en todas las asignaturas, a través de expresiones que abran espacio a la confrontación, la argumentación y la proposición, buscando impactar no solo los procesos de razonamiento comprensivo en los educandos sino el desempeño de estos en diferentes ámbitos del mundo académico y laboral a mediano o largo plazo.

Según señalaron los estudiantes, la propuesta didáctica con mediación de TIC en el marco de la estrategia nacional de estudio denominada “escuela en casa”, les ayudó a desarrollar habilidades de estudio que en la presencialidad ni siquiera reconocían, dado que las clases se limitan a asuntos de forma y control por encima de prácticas de fondo y libertad de pensamiento y acción reflexiva, lo afirman con expresiones como “a mí me gusta más así porque uno maneja el tiempo y hace las cosas a su ritmo en cambio en el colegio es en la clase y uno a veces no alcanza a terminar las actividades, además con los videos uno puede ir entendiendo más despacio los temas y repasar varias veces, es como si tuviera el profe explicándole a uno a cualquier hora”(Técnica Grupo focal), también, resaltaron la posibilidad de sentirse más libres para aprender, lo que les permitió descubrir datos y aplicaciones que

desconocían y que no habían sido aludidos por el docente a través de sus orientaciones o discursos.

Finalmente, en la categorización de la función lineal, se pudo observar claramente como los educandos integraron el concepto matemático con contextos de la vida cotidiana y escenarios actuales, representaron y explicaron de manera lógica las respuestas a problemáticas planteadas a nivel de fenómenos naturales y sociales, “ El consumo de energía a nivel global puede ser representada por gráficos lineales, ya que ayudan a saber cuánto consumo de energía hay en el mundo y poder plantear estrategias si es mucho, y mantener un buen equilibrio” (Técnica Análisis documental). Sin embargo, expresaron de manera verbal y escrita la dificultad que encontraban cada vez que se enfrentaban al análisis de situaciones de variación y cambio; entre las posibles razones, esgrimieron falta de costumbre a este tipo de actividades, pues no eran frecuentes.

En medio de esta situación surgieron aspectos pedagógicos muy interesantes como por ejemplo la necesidad de razonar de manera dirigida, estratégica e intencionada frente a un problema o situaciones objeto de análisis. Los adolescentes dijeron sentirse “obligados” a pensar y observar con mayor detalle y rigurosidad, especialmente por la imposibilidad de estar conectados de manera sincrónica con el docente, dando paso así al aprendizaje independiente o autoaprendizaje.

Lo ya expresado, coincide con las características propias del pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos en la educación matemática, el cual alude la enseñanza de los contenidos como objetos de conocimiento interestructurados, no fragmentados ni aislados de la realidad.

El estudio de la variación puede ser iniciado pronto en el currículo de matemáticas, el significado y sentido de la variación puede establecerse a partir de las situaciones problemáticas cuyos escenarios sean los referidos a fenómenos de cambio y variación de la vida práctica. (MEN, 2006, p.73).

Acorde con lo anterior, las actividades propuestas permitieron a los estudiantes reconocer en la función lineal un “escenario matemático” posible para la integración de las diferentes

áreas del conocimiento, estableciendo relaciones con las ciencias sociales, las ciencias naturales, la lectoescritura y el deporte; además, resaltaron en las actividades y tema central la posibilidad de aprender a partir de situaciones reales y cercanas a su entorno, por lo cual consideran que es más fácil entender, y sobre todo desarrollar habilidades de manera independiente, ya que la metodología de estudio actual los ha obligado a generar nuevas estrategias de aprendizaje que en la presencialidad no habían explorado.

Las pruebas analizadas fueron escenarios interactivos para la identificación y valoración de las competencias de indagación y resolución de problemas a través de situaciones cotidianas, modeladas por medio de la función lineal. Se propusieron tres tipos de preguntas que apuntaron a habilidades asociadas a las competencias centrales de la investigación teniendo como referencia las fases propuestas por Polya (1970), obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 1. Resultados obtenidos en cada institución según el tipo de pregunta

Prueba	Tipos de preguntas	Resultados por Institución	
		Abraham Reyes	Federico Sierra Arango
Diagnóstica	Identificación	52%	68%
	Comprensión	44%	78%
	Correlación de variables	40%	78%
Seguimiento	Identificación	66%	76%
	Comprensión	42%	65%
	Correlación de variables	45%	75%
Final	Identificación	72%	69%
	Comprensión	60%	80%
	Correlación de variables	57%	72%

Fuente: elaboración propia

Se observó en la I.E Federico Sierra mayor desacierto en las preguntas de identificación o de información explícita, lo cual es coherente con lo expresado por los estudiantes a través de las diferentes técnicas aplicadas (grupo focal, observación participante, encuesta de Google, análisis documental), asegurando haber sentido mayor dificultad en las situaciones

de observación, ya que consideran requieren mucha atención a los detalles de las gráficas propuestas, mientras que dijeron haberse sentido más cómodos con las preguntas de carácter operativo (algorítmicas) o de correlación entre variables al momento de analizar fenómenos, puesto que debían aplicar procesos matemáticos como despejar, elevar, reemplazar o igualar a lo cual están más acostumbrados. Caso contrario ocurrió en la I.E Abraham Reyes donde se observó mayor fortaleza en las preguntas de identificación y un grado de dificultad alto en la comprensión y correlación, estando por debajo del 50% de acierto, aspecto que fue muy evidente en el desarrollo de las guías de aprendizaje a distancia donde predominó el pensamiento concreto y se dificultó la abstracción, desarrollo y generalización de procesos algorítmicos de carácter algebraico.

La sesión de trabajo # 3 de la secuencia didáctica abordó vídeos de simulación relacionados con carreras de ciclismo, la aplicación de la función lineal, a través de un análisis dirigido por medio de preguntas, tablas, y gráficas de desplazamiento. A partir de esta vivencia de aprendizaje se propuso una prueba de seguimiento, donde la I.E Federico Sierra evidenció un incremento de acierto en las preguntas de identificación con respecto a la prueba diagnóstica, pasando de un 68% a un 76%, mientras que en las preguntas de comprensión disminuyó de 78% a 65% y en la correlación se pasó de 78% a 75%. Al momento de indagar entre los estudiantes se encontraron razones asociadas a las características del vídeo donde predominaba según ellos la identificación, era muy "didáctico", mientras en la prueba hubo un nivel de profundidad más alto en lo que se refiere al análisis de las gráficas propuestas con diferentes comportamientos (tramos ascendentes, descendentes y estables). Con respecto a la I.E Abraham Reyes, continuó predominando el acierto en preguntas de identificación con un avance de 52% a 66%, un decrecimiento de dos puntos en la comprensión pasando de 44% a 42% y un aumento en la correlación de 40% a 45%. En el momento de socializar los aprendizajes obtenidos, fue evidente como los educandos lograron caracterizar y relacionar con facilidad las gráficas propuestas con las situaciones de vida a las cuales han estado expuestos en su contexto cotidiano, donde la comunicación de la información se presenta principalmente de forma visual, lo que ha permitido un mayor desarrollo de habilidades interpretativas al enlazar los aprendizajes con los procesos de construcción social y transformación.

La prueba final correspondiente a la actividad # 6 de la secuencia, estuvo compuesta por 10 preguntas. Con respecto a la prueba de seguimiento la I.E Federico Sierra registró un decrecimiento en identificación de 7% pasando de 76% a 69%, en comprensión un crecimiento de 15% pasando de 65% a 80% y en correlación un decrecimiento de 75% a 72%, por su parte, la I.E Abraham Reyes incrementó la identificación pasando de 66% a 72%, en la comprensión el aumento fue de 18% pasando de 42% a 60% y finalmente la correlación paso de 45% a 57%. Respecto al desarrollo de esta prueba, los estudiantes manifestaron que el nivel de dificultad era mayor, especialmente en la correlación de variables, dado los diversos comportamientos que puede existir en una gráfica, además de la integración de algoritmos algebraicos necesarios para analizar y responder a las situaciones propuestas.

Tabla 2. Resultados de rendimiento general de cada institución

Prueba	Rendimiento general por Institución	
	Abraham Reyes	Federico Sierra A
Diagnóstica	44%	66%
Seguimiento	50%	67%
Final	60%	73%

Fuente: elaboración propia

El rendimiento de la I.E Abraham Reyes comparando la prueba inicial y final, además de centrar la atención en el desempeño por tipos de preguntas, permite establecer:

1. Un incremento del 20% de acierto en las preguntas de identificación, 16% en la comprensión y 17% en la correlación de variables.
2. Se conservó la tendencia de ser mayor el nivel de acierto en preguntas de identificación con respecto a las de correlación de variables que si bien presentan un aumento siguen constituyendo para los educandos un reto de mayor dificultad.
3. En general se incrementó un 16% el porcentaje de acierto, pasando de un 44% a un 60%.

Por otro lado, la I.E Federico Sierra evidenció:

1. Un incremento del 1% de acierto en las preguntas de identificación y de 2% en la comprensión, mientras que la correlación de variables decreció un 6%.

2. Se conservó la tendencia de ser mayor el nivel de acierto en preguntas de comprensión y correlación de variables con respecto a las de identificación que si bien presentaron mejoría, siguen constituyendo para los educandos un reto de mayor dificultad.

3. En general se incrementó un 7% el porcentaje de acierto, pasando de 66% a 73%.

En relación a las competencias evaluadas, los estudiantes expresaron la indagación como un proceso cotidiano que permite el desarrollo de capacidades y destrezas, las cuales favorecen la construcción del conocimiento, asociada al interés o gusto que los movilizó a la búsqueda y formulación de preguntas, las cuales permitieron la articulación de sucesos o procesos a los cuales se enfrentaron.

Para llevar a cabo las interpretaciones, análisis y correlaciones pedidas, hicieron uso de las TIC a través del acceso permanente a la información por medio de diferentes dispositivos tecnológicos (Tablet, celular, computador), teniendo la oportunidad de ir más allá de lo asignado por el docente. Durante la aplicación de la secuencia didáctica, los estudiantes reconocieron en las wikis un apoyo importante para el desarrollo de las actividades, identificando en ellas fortalezas y debilidades, especialmente cuando su uso no está restringido por condiciones de tiempo, al igual que el cuidado que deben tener con la búsqueda y selección de información veraz y confiable durante su proceso de formación.

Finalmente, los estudiantes alcanzaron el objetivo de manejar la generalidad del término función lineal y su representación gráfica, logrando integrar aprendizajes de manera cotidiana y consciente, lo que les permitió entender, relacionar y sobre todo desarrollar habilidades de manera independiente, dada la metodología de estudio actual.

DISCUSIÓN

En el marco de las transformaciones educativas apoyadas en la tecnología como elemento dinamizador y recurso para el aprendizaje no presencial, se propone maximizar los beneficios potenciales de plataformas y herramientas digitales, a través del diseño e implementación de prácticas pedagógicas que las retomen y hagan de ellas escenarios posibles de reflexión, indagación y problematización del entorno cercano a los estudiantes, revalidando lo planteado por Cabrol y Severin (2010), cuando afirman que las TIC inciden de manera

significativa en el desarrollo educativo de los discentes; de allí la necesidad de ajustar el currículo institucional a las necesidades y características del estudiantado, a su entorno escolar, y en general, a la comunidad educativa en la que se interviene, así como lo propone Hermosa del Vasto (2015), al reconocer que los modelos educativos están en constante evolución, constituyéndose en reto al considerar el cómo facilitar su uso en la implementación tecnológica de los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo la flexibilidad de los contenidos curriculares, sobrepasando los prejuicios y limitaciones propias de su manipulación o incorporación a las actividades de aprendizaje.

Este tipo de herramientas aparte de ser una oportunidad de progreso, beneficia el desarrollo de competencias como lo plantea Pajarito (2016). Al igual, los participantes de este proceso investigativo, reconocieron como el uso de wikis y herramientas tecnológicas favorecieron el aprendizaje por la disponibilidad permanente de la información, facilitando el cumplimiento de los compromisos académicos en el tiempo propuesto. Esto permite establecer la importancia en el fortalecimiento de la relación educación- tecnología en aras de formar en coherencia con el contexto social y las habilidades de los discentes, contribuyendo a la formación integral desde los cuatro pilares fundamentales de todo proceso educativo, como lo son el ser, el saber, el hacer y el convivir, uniéndonos a lo indicado por Almenara, Barroso, Romero, Llorente & Román (2014), cuando expresan la variedad de recursos interactivos que convienen para el autoaprendizaje desde las destrezas tecnológicas de los educandos.

En relación con las competencias evaluadas (indagación y resolución de problemas), buscando fortalecer y contribuir con el desempeño de los educandos, la indagación fue referenciada por los participantes en estrecha relación con el proceso de investigación, cuando expresan que “es averiguar algo que a uno lo inquieta” (Técnica Grupo focal), en cuya aplicación pudieron observar, formular preguntas, realizar mediciones, plantear hipótesis y analizar resultados obtenidos, así como lo plantea el ICFES (2013), promoviendo además el aprender ciencia de manera más divertida, apoyando lo expresado por Reyes y Padilla (2012), afrontando y solucionando situaciones problemáticas, al igual que promoviendo la participación activa del educando como sujeto responsable de su autoaprendizaje. De igual manera, los estudiantes reconocen la indagación como un proceso cotidiano que permite la articulación de sucesos o procesos en las diferentes áreas del saber.

En torno a la resolución de problemas y registrando lo expresado por Forigua y Velandia (2015), no es un proceso aislado, permite el intercambio de conocimientos y experiencias, las cuales deben ser fortalecidas de manera constante e indicado así por Espinosa (2013). Esto se evidenció en la actividad de la secuencia virtual donde se fortaleció el trabajo colaborativo

y la interacción académica con el otro, además, demostraron la facilidad que tienen para el compromiso en equipo y la responsabilidad de su rol entre pares, “Nos sentimos muy a gusto porque nos distribuimos el trabajo y cada una respondió, además aprendimos varias cositas como del medio ambiente y muy comunes de la casa” (Técnica Encuesta de Google).

Esta competencia señalada en el área de matemática, arrojó resultados de gran correlación con la competencia de indagación, ya que acorde a lo referenciado por Polya (1970), los educandos encontraron el camino adecuado para resolver los problemas científico-matemáticos propuestos en la aplicación de esta investigación académica, donde comprendieron lo que se planteaba, dieron respuestas acordes a lo sugerido y evaluaron su autoaprendizaje, reafirmando la participación activa y protagónica de los discentes.

A partir de los resultados de los instrumentos aplicados, es criterio de los autores considerar la necesidad de reflexionar en torno a la implementación exitosa de la resolución de problemas, como estrategia de los procesos de enseñanza y aprendizaje, los cuales demandan de parte del docente, la integración e interacción significativa y constante entre él, los educandos, los conceptos y el contexto cercano, todo ello a través del diseño de situaciones didácticas motivadoras, intencionadas e innovadoras. Resulta especialmente valioso cuando los problemas y contextos de aplicación de los conceptos matemáticos y científicos emergen de los mismos educandos, de sus necesidades, aportes y posturas respecto a los contenidos trabajados, estimulando su participación activa en el proceso a través de la innovación; lo cual termina impactando la comprensión y solución de la situación propuesta dados los conocimientos previos que poseen los estudiantes ya sean formales y académicos o informales y empíricos.

Es importante resaltar que el trabajo con mediación de TIC movilizó en los educandos, no solo el desarrollo de competencias específicas, sino también, el fortalecimiento de habilidades y hábitos de estudio autónomo, dado que la estrategia propuesta en el marco de la investigación, se llevó a cabo en condiciones de distanciamiento social y no presencialidad, por lo cual, fue necesario diseñar situaciones e incorporar recursos que permitieran a los estudiantes aprender de manera sincrónica o asincrónica, según sus ritmos de aprendizaje y las condiciones de acceso y manipulación de herramientas informáticas. En estas circunstancias emergieron aspectos que afectaron positivamente el avance conceptual y comprensivo, producto de la necesidad de aprender y generar conocimientos en un contexto poco habitual de estudio permanente, como es la vivienda de cada educando. Al respecto los discentes afirmaron “así aprende uno más porque puede buscar en internet, ver tutoriales mientras hace los talleres, o sea uno no está tan presionado por el tiempo como en el colegio que no podemos utilizar el celular y es a lo que uno le entienda al profesor” (Foro de discusión). Al respecto, Cabrol y Severin (2010) afirman que las tecnológicas inciden en la mejora de la calidad educativa siempre y cuando su diseño, implementación y evaluación sea pertinente en los procesos educativos del momento, donde el elemento clave sea el aprendizaje.

La educación con enfoque de competencias no solo permite la transversalización de las diferentes áreas del conocimiento, facilita por medio de estrategias didácticas con mediación de TIC el autoaprendizaje y todas las habilidades y destrezas asociadas a la indagación como aspecto movilizador de búsquedas, confrontaciones, preguntas y creación de nuevas formas, métodos y generalizaciones. El acceso continuo a la información de los conceptos estudiados privilegia el aprendizaje autónomo y respeta los estilos y ritmos de aprendizaje, aspecto que, en el marco de la presencialidad, regida por tiempos limitados de clase y condiciones de control y forma no es tan factible desarrollar y garantizar.

CONCLUSIONES

- El trabajo pedagógico-didáctico con mediación de TIC para el fortalecimiento de las competencias de indagación y resolución de problemas, fue una estrategia enriquecedora y acorde con las condiciones sociales y educativas actuales, el cual permitió a través de técnicas grupales y recursos digitales como plataformas y videos,

darle continuidad a la formación de los estudiantes en condiciones de no presencialidad, además favoreció habilidades como la identificación, comprensión y correlación a partir del acceso continuo a la información; éste jugó un papel clave en la cualificación de competencias, facilitando retomar datos y características claves en un problema, respetando ritmos y estilos de aprendizaje de cada uno de los educandos, sin encasillarlos ni condicionarlos como ocurre usualmente, beneficiando el avance comprensivo en las actividades a través de la vinculación y participación activa de los estudiantes.

- La I.E Abraham Reyes demostró fortaleza en habilidades de identificación (información explícita), lo cual constituye un punto de partida para el diseño y ejecución de actividades de aprendizaje centradas en la inferencia y correlación de variables, proceso que debe ser continuo y transversal a todas las asignaturas para hacer de este un hábito que logre impactar positivamente la formación de los discentes; especialmente en el marco de la metodología de "escuela en casa" que implica un mayor énfasis en las competencias por encima de los temas comúnmente priorizados en las prácticas de aula. En cuanto a la I. E. Federico Sierra Arango, la fortaleza marcada en procesos de comprensión e inferencia, se convierte en un elemento importante para dar continuidad al trabajo por competencias científico-matemáticas, buscando desarrollar mayor habilidad en la observación e identificación de datos explícitos que a simple vista parecen ser obvios pero que denotaron un "obstáculo" en el proceso de aprendizaje de la función lineal en ámbitos gráficos.
- La secuencia didáctica con mediación de TIC y aplicada a través de medios virtuales, favoreció el intercambio de conocimientos y experiencias de aprendizaje de los educandos, evidenciando variedad de interpretaciones y análisis en diferentes contextos (tablas, problemas escritos, simuladores, juegos, entre otros), al momento de enfrentarse a situaciones de aplicación de la función lineal, cuyo énfasis radicó en el desarrollo de competencias científico-matemáticas de indagación y resolución de problemas, respectivamente. La aplicación de esta metodología favoreció la participación activa de los educandos, dado que tuvieron acceso permanente a la información, mayor libertad para aprender, desarrollar las actividades propuestas

desde la generación de estrategias personales para filtrar y abordar la información; además de la diversidad de medios de interacción que hicieron parte de las sesiones de trabajo, tales como, chats, foros, grupos focales, escritos, entre otros.

- En términos cuantitativos se alcanzaron porcentajes de progreso en las competencias de indagación y resolución de problemas, correspondientes al 16% y 7% en las Instituciones educativas Abraham Reyes y Federico Sierra Arango respectivamente, evidenciados a través de las pruebas escritas (diagnóstico, seguimiento y final). Dicho progreso estuvo acompañado del desarrollo de habilidades cualitativas asociadas al concepto de función lineal tales como: identificación de situaciones cotidianas de aplicación (deportes, demo-ecología, natalidad, evolución de enfermedades), asociación de la expresión algebraica de la función y su representación a través de tablas, incorporación a su lenguaje de términos como función, creciente, decreciente y constante, además del análisis de contextos cercanos a partir de estos elementos. Finalmente, se resalta el crecimiento en la participación activa durante el intercambio de ideas, experiencias y resultados de las actividades propuestas, haciendo uso de herramientas digitales poco convencionales para los estudiantes en el ejercicio de su vida académica.
- Coexistieron factores en la secuencia didáctica que impactaron positivamente el fortalecimiento de las competencias de indagación y resolución de problemas, entre las que se destacaron: el volumen moderado de actividades dado que esta constituía un deber adicional para los estudiantes, el diseño apoyado en el diagnóstico sobre conectividad y manejo de herramientas digitales, la asociación de cada sesión a situaciones prácticas cotidianas del concepto de función lineal, la aplicación de pruebas escritas para valorar continuamente avances u obstáculos en el proceso de aprendizaje, la generación de espacios grupales de discusión y confrontación académica y la evaluación de percepciones y emociones respecto al desarrollo de las actividades.

REFERENCIAS

- Almenara, C., Barroso, J., Romero, R., Llorente, M., & Román, P. (2014). Definición de Nuevas Tecnologías. *OCW de la Universidad de Sevilla, Facultad de Ciencias de la Educación. España. Recuperado de http://ocw.us.es/didactica-y-organizacion-escolar/nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-educacion/NTAE/asigntae/apartados_NNTT/apartado3-2.asp.html*.
- Cabrol, M., & Severin, E. (2010). Tics en Educación: Una innovación Disruptiva. *Banco Interamericano de Desarrollo*.
- Castro S., A. y Ramírez G., R. (2013). *Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas* (Tesis de Maestría). Universidad Amazonia, Florencia, Caquetá. Recuperado de <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/646/607>
- Cisterna Cabrera, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. Universidad del Bío Bío, Chillán, Chile. *Teoría* 14(1). 61-71. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/299/29900107.pdf>
- Elliot, J. (1993): *El cambio educativo desde la investigación acción*. Madrid. Morata.
- Espinosa Martín, M. (2013). Evaluación de competencias mediante rúbrica. Importancia de las matemáticas en la evaluación de competencias genéricas. *Historia y comunicación social*, Vol. 18. N° Esp.243-255.
- Forigua, J., & Velandía, D. (2015). Sobre la interpretación y uso de la letra como número generalizado de tareas sobre generalización de patrones; reporte de una experiencia. *Revista Colombiana de Matemática Educativa* 1(1), 273-278.
- García, M. y Benítez, A. (2011). Competencias matemáticas desarrolladas en ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de MOODLE. *Formación Universitaria*, Vol. 4(3), 31-42.

Hermosa Del Vasto, P., M. (2015). *Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales* (Tesis de maestría). Universidad Complutense, Madrid, España. Artículo de investigación publicado en la Revista Científica General José María Córdova. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v13n16/v13n16a07.pdf>

ICFES (2013). Lineamientos generales. Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación Alineación del examen SABER 11. (2ª ed.). Bogotá, D.C.

Kemmis, S. (1998): *El curriculum más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid. Morata.

Latorre, A. (2005). *La investigación –acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó, Capítulos 1, 2 y 3.

MEN. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Cooperativa editorial Magisterio.

MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Recuperado de Ministerio de Educación Nacional: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf

Méndez Coca, D (2013). La metodología científica y la investigación educativa. *Acta Universitaria*, 23(1). 23-30.

Pajarito, J. (2016). *Uso de las TIC para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de grado séptimo del colegio Manuel del Socorro Rodríguez IED*. (Tesis de maestría). Universidad de la Sabana, Santafé de Bogotá, Colombia.

Polya, G. (1970). *Cómo plantear y resolver problemas*. (15ª ed). México: Trillas.

Reyes Cárdenas F. & Padilla K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Universidad Nacional Autónoma de México. Educación química* 23(4). 415-421.

Rico, L. (2006). La Competencia Matemática en PISA. *PNA* 1(2), 47-66.

Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Colombia: Ecoe Ediciones.

BIBLIOGRAFÍA

Barrera Cárdenas, Y. & Cristancho Saavedra, R. (2017). Desarrollo de la competencia de indagación en Ciencias Naturales. *Revista Educación y Ciencia* (20). 27 – 41

Brito, V. (2004). El foro electrónico: una herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje colaborativo. *EDUTEC Revista electrónica de tecnología educativa*. 17, 1-12.

D'Amore, B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de la matemática. *Revista ASOVEMAT*. 17(1), 87-106.

Guerrero Bejarano, M. A. (2016). La Investigación Cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9. Recuperado de <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n2.2016.7>

ICFES. (2018). Resultados Saber 5°, área de Matemáticas. [Figura 1]. Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>
x

Londoño V., Germán. (2009). *Aprovechamiento didáctico de un parque temático para generar actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias naturales* (Tesis de doctorado). Universidad de València, España. Recuperado de [file:///C:/Users/Profe3/Downloads/Propuesta_didactica_para_el_aprovechamiento_educat.p](file:///C:/Users/Profe3/Downloads/Propuesta_didactica_para_el_aprovechamiento_educat.pdf)
df

Mancera, E. (2000). *Saber Matemáticas es saber resolver problemas*. Grupo Editorial

- Marcos, G. (2008). *Un modelo de análisis de competencias matemáticas en un entorno interactivo*. (Tesis de doctorado). Universidad de la Rioja, Logroño, España.
- Pérez Serrano, G. & Nieto Martín, S. (1992). La investigación-acción en la educación formal y no formal. *Revista interuniversitaria de didáctica*, (10-11), 177-198.
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. Estados Unidos: On the Horizon. NCB University Press.
- Quintana, A. (2006). Metodología de investigación científica cualitativa. *Revista Peruana Psicología tópicos de actualidad*. 1-38.
- Quintero M., Marieta y Molano C., Milton (2009). *Concepciones y creencias acerca de las competencias en Colombia: una investigación acción desde la teoría crítica de la educación* (Tesis de maestría). Universidad Distrital y Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/25656788.pdf>
- Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*7. 45-55.
- Rico, L. (2003). Actas del VIII simposio de SEIEM. *Proyecto PISA / OCDE*. p. 1-13.