



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

DOI de la Revista: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

LAS TIC Y LAS TAC EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL NIVEL DE BÁSICA PRIMARIA RURAL Y URBANA

**ICT AND TAC IN MATHEMATICS EDUCATION AT RURAL
AND URBAN PRIMARY SCHOOL LEVEL**

Mario Yovanny Malpica

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de PANAMÁ

Omar Julian Estupiñan Estupiñan

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología de PANAMÁ

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10651

Las TIC y las TAC en la Enseñanza de las Matemáticas en el Nivel de Básica Primaria Rural y Urbana

Mario Yovanny Malpica¹

mayoma@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-1099-0540>

Universidad Metropolitana de Educación,
Ciencia y Tecnología de PANAMÁ

Omar Julian Estupiñan Estupiñan

omitar2010@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-4298-4410>

Universidad Metropolitana de Educación,
Ciencia y Tecnología de PANAMÁ

RESUMEN

Las tecnologías y sus herramientas representan un soporte en el proceso educativo y por su índole están relacionadas con las matemáticas como ciencia que impregna todos los ámbitos del conocimiento. El objetivo del artículo es analizar hasta qué punto las producciones científicas exhiben la aplicabilidad de las Tic y las Tac en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, específicamente en el nivel de básica primaria del medio urbano y rural. Para ello se aplicó la técnica de revisión documental y el Resumen Analítico de Información (RAI) como instrumento de recolección de datos a documentos como artículos, trabajos de investigación e informes oficiales publicados entre 2018 a 2024 en su mayoría referentes al contexto colombiano. La revisión permitió sistematizar y categorizar los alcances y potencialidades, condiciones limitantes y los retos actuales relacionados con nuevos conocimientos acerca del tema. Se concluye con el reconocimiento de la aplicabilidad de las Tic y las Tac por su importancia en la evolución de la educación gracias a novedosos recursos para el proceso de enseñanza en el ámbito urbano y rural, no obstante, las condiciones como capacitación docente y conectividad, constituyen desafíos, donde el acompañamiento y control de las políticas digitales es vital.

Palabras clave: *tic, tac, matemática, educación primaria*

¹ Autor Principal

Correspondencia: mayoma@gmail.com

ICT and TAC in Mathematics Education at Rural and Urban Primary School Level

ABSTRACT

Technologies and their tools represent a support in the educational process and by their nature are related to mathematics as a science that permeates all areas of knowledge. The objective of this article is to analyze the extent to which scientific productions exhibit the applicability of ICT and CT in the teaching-learning process of mathematics, specifically at the primary school level in urban and rural areas. To this end, the documentary review technique and the Analytical Information Summary (RAI) were applied as a data collection instrument to documents such as articles, research papers and official reports published between 2018 and 2024, mostly referring to the Colombian context. The review made it possible to systematize and categorize the scope and potentialities, limiting conditions and current challenges related to new knowledge on the subject. It concludes with the recognition of the applicability of ICTs and TACs for their importance in the evolution of education thanks to innovative resources for the teaching process in urban and rural areas, however, conditions such as teacher training and connectivity constitute challenges, where the accompaniment and control of digital policies is vital.

Keywords: *ict, tac, mathematics, primary education*

Artículo recibido 19 enero 2024

Aceptado para publicación: 22 febrero 2024



INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza de las matemáticas es de importancia para la evolución de la educación, debido a que cada día la ciencia y la tecnología avanzan de manera vertiginosa, implicando retos cada vez de mayor complejidad, en razón de que las matemáticas impregnan todos los campos del conocimiento, desde la física, química, astronomía, economía, sociología, ingeniería..., incluso el mundo de las artes (Lucas y Mirabal, 2019) y es una habilidad que permite reconocer el papel que éstas tienen en el mundo (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016).

A pesar de ello, si se consideran los resultados de las Pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9° realizadas en Colombia en 2022, el área de matemáticas se devela un bajo dominio según los estándares básicos de competencias de Ministerio de Educación (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, 2022); lo que significa un rendimiento de los estudiantes de primaria inferior a las expectativas. Por otra parte, Usán, Salavera & Teruel (2019) identificaron grados significativos de aversión a la matemática de muchos estudiantes, situación que genera un bajo rendimiento.

Otro factor es la desmotivación incluso hasta en la escogencia de carreras universitarias que presenten el mínimo requerimiento de estudio de esta materia, por lo cual, Mejía (2022), avizora la urgencia de cambios que promuevan en los estudiantes aprecio por la matemática a través de nuevas metodologías que atiendan los componentes emocional, social y cognitivo de su quehacer diario (p. 160). De igual manera, Soler, 2017, cp Grisales (2018), reconoce la necesidad de actualizar los métodos de enseñanza, incorporando nuevas estrategias y tecnologías para motivar a los estudiantes y a su vez, explorar los múltiples ámbitos en los que las matemáticas influyen en su vida profesional y práctica.

Acercas de las nuevas tecnologías o tecnologías disruptivas ya es ampliamente sabido que abarcan todos los ámbitos de la vida humana. Por ello, una educación disruptiva ha de insistir en generar curiosidad desde y con la tecnología y su dominio, por los estudiantes y docentes (Pérez, 2023). En ese sentido, el uso diverso de las tecnologías trae consigo estrategias para la enseñanza y aprendizaje escolar, implicando las potencialidades que pueden ser desarrolladas en el proceso de



aprendizaje de las matemáticas a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las Tecnologías de Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).

Las Tic, se definen de manera amplia como el “conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de la información” (Luna, 2019, p.1); representan y se vuelven aliadas de aprendizajes de calidad, por la motivación e implicación que envuelve a los niños en experiencias significativas y de acuerdo con sus reales necesidades (Quiroga, Vanegas y Pardo, 2019, p. 80). mientras que las Tac, son herramientas informáticas dirigidas especialmente a potenciar el aprendizaje y la generación de conocimiento (Hernández, 2019), es decir son recursos que facilitan el proceso de aprender a aprender, y de conocimientos, habilidades y destrezas de los estudiantes.

Entre algunas Tac de uso común están los foros, ambientes virtuales de aprendizaje, blogs, redes sociales; realidad aumentada o simulaciones, videos con diferentes contenidos como juegos, tutoriales (Hernández, op cit), pizarras digitales o lenguajes de programación para niños, (Bueno y Díaz, 2022); así mismo, aplicaciones específicas para matemáticas, entre las cuales están el programa Aleks, para el pensamiento matemático (Sánchez y Herrera, 2023); *Cyberchase 3D Builder*, con formas geométricas, *Math Cilenia* para practicar operaciones básicas, *Ábaco online*; herramienta Descartes; software Geogebra, *Diedron*, entre otras (Aula Planeta, 2015).

En vista de la constante evolución de la tecnología y la necesaria utilidad en educación se ha constituido uno de los mayores desafíos en el transitar de la educación y la enseñanza de las matemáticas y de esta manera su aplicabilidad ha incursionado para contribuir a la innovación pedagógica (Rivero et al. 2018). Entre sus ventajas, Quiroga, Vanegas y Pardo (2019) mencionan el interés y motivación, la programación del aprendizaje, el desarrollo de la iniciativa; el aprendizaje a partir de los errores y el aprendizaje cooperativo. Además, se ha originado una relación de dependencia entre ambos aspectos, por su innegable presencia de estos en los procesos educativos con sus implicaciones en el involucramiento de las personas en etapas tempranas con estos elementos.

De modo que la interactividad de las generaciones más jóvenes impulsada por las TIC y las TAC, propende a la inclusión digital y asegura la calidad educativa, por lo que se consideran aliadas



estratégicas para promover el desarrollo de competencias digitales e informacionales (Vera y Valdéz, 2020) y se tornan imprescindibles como estrategia efectiva para motivar a los estudiantes hacia cualquier área (Gerardo y Marcelo, 2022), en este caso, creando un ambiente agradable para el aprendizaje y el desarrollo de competencias en matemáticas. Es de destacar que la relevancia de este tema está en relación con las circunstancias del momento actual, que exigen el uso de tecnología, en función de la evolución del sistema educativo que se aspira desde lo social, cultural y económico, con el fin de dar respuesta a los intereses y necesidades del nivel de básica primaria. A su vez, acentúa la importancia fundamental del uso pedagógico de las tecnologías digitales para impulsar la innovación y la promoción del desarrollo de competencias para el siglo XXI (Leal, Guarín y Morales 2022).

En tal sentido, este artículo gira en torno a una población en edades tempranas, tanto en las áreas rurales como urbanas, donde es importante reflexionar sobre los entornos y competencias tecnológicas que permitan el desarrollo de capacidades necesarias en el ámbito digital y aprovechar sus ventajas en la enseñanza de la matemática. Estos entornos están mediados por recursos tecnológicos como GeoGebra, Pizarra digital, plataformas como Zoom, Microsoft Teams, Google Meet y Moodle, y herramientas digitales móviles (Orellana y Erazo, 2021), en el supuesto de que con ellas se transforman las prácticas pedagógicas de los docentes (Rovira, 2019, cp Bueno y Díaz, 2022).

De esta manera el uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza se enfrenta a los desafíos en el medio rural y urbano, porque ellas están cambiando la manera de vivir, trabajar y relacionarse en las diferentes comunidades.

Ante los elementos expuestos la pregunta que dirige el artículo es: ¿De qué manera en las publicaciones científicas de los últimos cinco años se aborda la aplicabilidad de las TIC y las TAC en la enseñanza de las matemáticas en básica primaria rural y urbana?

METODOLOGÍA

El abordaje metodológico consiste en la técnica de la revisión documental, como búsqueda de información ya existente, con apoyo en investigaciones previas, teorías o planteamientos de otros científicos y autores; el objetivo principal de esta búsqueda es aclarar los objetivos, conceptualizar



los eventos de estudio y guiar el trabajo investigativo (Fernández de Silva, 2021). Se utilizó como instrumento de recolección de datos el Resumen Analítico de Información (Bermúdez, 2021), que permite llegar a la comprensión e interpretación textual, en este caso, de producciones científicas (artículos, trabajos de investigación e informes oficiales) con el objetivo de analizar hasta qué punto se aborda la aplicabilidad de las TIC y las TAC en la enseñanza de las matemáticas en básica primaria rural y urbana. Los criterios de inclusión son: i) Uso de las TIC y las TAC en matemática nivel de primaria; ii) área de matemática; iii) educación primaria en medio urbano y rural y iv) idioma español e inglés. La indagación se centró en enfatizar los alcances y potencialidades, condiciones limitantes y los retos actuales relacionados con nuevos conocimientos acerca del tema.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Alcances y Potencialidades

Cada día se vislumbran mayores avances, producto de las inquietudes de investigadores por generar conocimiento que permita dar aportes a las necesidades del contexto de educación primaria. Uno de ellos es el trabajo de Valderrama y Moreno (2018), quienes diseñaron un modelo didáctico de resolución de problemas de matemática recreativa usando el software GeoGebra, con la finalidad de desarrollar competencias matemáticas como interpretar, razonar, resolver, conceptualizar y comunicar, así como fortalecer el discurso matemático de los futuros profesores de matemáticas. Los autores concluyen que el uso de las tecnologías digitales favorece el aprendizaje significativo de las matemáticas, la motivación de los estudiantes, creatividad e innovación.

En esa misma línea, Flores et al. (2021) en un estudio cuasiexperimental acerca del uso del software educativo GeoGebra como estrategia de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en 60 estudiantes entre 12 y 15 años de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta, del municipio de Copacabana, Colombia, subraya las ventajas de las TIC para la enseñanza de conceptos geométricos y el desarrollo del pensamiento espacial, así como para que los estudiantes adquieran competencias necesarias para la vida. En particular, porque con dicha herramienta se



favorecen las “conexiones dinámicas; herramientas avanzadas; comunidades ricas en recursos matemáticos; herramientas de diseño y construcción, entre otras.

Otro aporte de interés es el estudio de Castaño-Muñoz et al. (2020) quien describió que el uso de juegos educativos digitales en la enseñanza de la geometría a estudiantes de primaria rural tuvo un impacto positivo en su aprendizaje. Se destaca que las clases se dinamizan y se obtiene mayor motivación de los estudiantes. No se pueden obviar las oportunidades que ofrecen las Tic para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, incluyendo la personalización del aprendizaje, el fomento de la colaboración y la comunicación, y la promoción de la inclusión y la equidad (Soledispa, Alvarez, Anaguano y Cholota 2023).

Desde la evaluación, como una dimensión del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática se encuentra la iniciativa de Sánchez y Herrera (2023), quienes implementaron la herramienta ALEKS, cuyas siglas significan Evaluación y Aprendizaje en los Espacios de Conocimientos (Assessment and Learning in Knowledge Spaces), con una metodología práctica con el sistema de inteligencia artificial, identificaron las ventajas que ofrece para la evaluación individual de cada estudiante de acuerdo a su nivel de conocimientos, lo que asegura el éxito en el dominio de los temas del curso y concluir con un examen final institucional satisfactorio.

En lo que concierne a la aplicabilidad de las Tic y las Tac para la enseñanza de la matemática en el medio rural y urbano en Colombia, es tan importante que las políticas tienen carácter legal y han impulsado el desarrollo de las Tic y las Tac en las últimas dos décadas, mediante programas como Agenda de Conectividad, Compartel, Vive Digital, Conexión Total, Centros Digitales y la Ley de internet como servicio público esencial y universal (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Unesco, 2022).

En esa misma línea, el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 “El camino hacia la calidad y la equidad” impulsa el uso de las nuevas y diversas tecnologías en el sistema educativo y propone propiciar la incorporación de las TIC para contribuir y fomentar la gestión del conocimiento, el pensamiento crítico y asunción de responsabilidades, así como el uso y apropiación de las tecnologías en la educación inclusiva de la población con capacidades diversas. Así se advierte que con el uso de las TIC el aprendizaje se extiende en la escuela, en el trabajo,



en casa, por movilidad. El nuevo aprendizaje ocurre en cualquier sitio y en cualquier momento (Carneiro, 2021).

El proyecto en referencia se afianza con el Plan Estratégico Institucional del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2019-2022), el cual buscaría orientar la formación TIC de toda la ciudadanía por medio de iniciativas incluyendo la conectividad, apropiación de las TIC por la ciudadanía, modernización del sector TIC, cerrar la brecha digital y Gobierno Digital, y el Plan Nacional de Desarrollo 2023-2026, que busca garantizar el internet como un derecho que permita a las regiones el uso de las telecomunicaciones de forma equitativa (Rosero, 2023), duplicando el acceso a internet, para alcanzar una meta de alrededor de 71,4 millones de personas conectadas. Convirtiéndose en importantes fundamentos para estas iniciativas.

Con respecto a las Tic y las Tac en el medio rural, se observa en la categoría de alcances y potencialidades, que la educación rural en Colombia está regida por la metodología del modelo Escuela Nueva, en el cual trabaja un docente con múltiples grados, aplica estrategias curriculares comunitarias y promueve el aprendizaje activo, participativo y cooperativo, mientras se fortalece la relación escuela-comunidad (González y Vieda, 2023).

Los docentes en Colombia tienen a disposición recursos digitales gratuitos en el Portal Educativo Colombia Aprende, como núcleo del ecosistema digital, con más de 25.000 contenidos, herramientas y servicios para apoyar los procesos de aprendizaje en todas las etapas educativas. Su evolución va desde una simple página web hasta convertirse en un ecosistema digital diversificado. Este ecosistema ofrece contenidos educativos gratuitos adaptados a las necesidades de los distintos niveles educativos y consta de plataformas como: Aprender digital y Aprender digital versión ligera, catálogo de contenidos Red Aprende y herramienta Tuto-Tic.

El alcance de estos ecosistemas es valioso, por ejemplo, las herramientas Aprender Digital y Aprender Digital versión ligera destacan en cuanto a los más de 80.000 recursos disponibles para la planificación y diseño estratégico en el hogar, versión móvil que no requiere uso de datos, contenidos inclusivos para personas sordas y con limitación visual, ambas de accesibilidad gratuita. Otra novedad, la trae la herramienta digital Tuto-tic que pone a disposición encuentros



dirigidos virtuales a través de videollamadas, llamadas telefónicas, correos o chats, clases en vivo a través de la plataforma Youtube. Esta modalidad es de estelar relevancia porque se brinda a los docentes la oportunidad de que soliciten asesoría para resolución de problemas pedagógicos, dudas, inquietudes mediante tutoría individual (Plataforma Colombia Aprende, 2022).

En el caso particular de matemáticas, la colección STEM+ consiste en una gama de contenidos para el fomento de la cultura de la innovación, investigación y creatividad. En su creación subyace el interés en que pueda aportar para el fortalecimiento de las competencias en todas las ciencias que permitan enfrentar los desafíos a futuro. Destaca en particular las clases de matemáticas y los fenómenos físicos, la lúdica en matemática, relación de la matemática con la vida laboral, robótica, entre muchos otros (Colombia Aprende 2022; Unesco-Siteal, 2022).

Por su parte, para el Estado colombiano es una aspiración que las instituciones educativas y la comunidad puedan convertirse en protagonistas de primer orden en la transformación de la enseñanza de la matemática, debido a que es prioridad la implementación de las Tac en el medio rural. Esto significa una oportunidad para mejorar la calidad educativa y reducir la brecha digital entre las zonas rurales y urbanas. Con el apoyo del gobierno, las instituciones educativas y la comunidad, las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento pueden convertirse en una herramienta poderosa para transformar la enseñanza de la matemática en el medio rural colombiano y asimismo atender debilidades en las zonas urbanas deprimidas del país.

De tal manera que el uso de las TIC y sus recursos (TAC) presentan un abanico de posibilidades y se distingue a los recursos digitales como herramientas que desarrollan las capacidades del alumnado pues posibilitan el aprendizaje de las matemáticas de manera más profunda e idónea, Hernández (2019), de manera específica, “se obtienen comprensiones básicas del área, que contribuyan a incorporar aprendizajes en pro del fortalecimiento de las capacidades de los estudiantes que los conlleven al desarrollo de sus actividades lúdicas”. (Godino, Batanero y Font, 2003) citado por Hernández (2019).

Montoya y González (2019), exponen la relevancia de las competencias tecnológicas de los profesores y que estos conozcan los diversos recursos tecnológicos para plasmarlos de forma



efectiva dentro del proceso de enseñanza de las matemáticas; con lo cual se pretende dirigir su implementación en la mejora de los resultados de los estudiantes (Padilla y Acevedo, 2022).

De igual manera, desde la perspectiva de las Tic como herramienta para mejorar el rendimiento estudiantil en matemáticas (Martínez et al. 2022), confirmaron mejor rendimiento académico en los estudiantes que utilizaron Tic en clase, frente a los que no las utilizan. Hoy se reconoce el crucial papel que éstas desempeñan como aliadas para la enseñanza de cualquier área del currículo, y se ha comprobado la eficacia de las TAC en la enseñanza de la matemática.

Condiciones Limitantes y Proyecciones

La literatura consultada reveló que, a pesar de las potencialidades, existen determinadas circunstancias que obstaculizan la utilización de las Tic. Entre las limitaciones están la brecha digital, formación escasa en competencias digitales de los docentes, intermitencia de los servicios de internet, en algunos contextos rurales (Soledispa, Alvarez, Anaguano y Cholota, 2023).

Con respecto a la brecha digital, se expresa en el grado en que las instituciones cuenten con dotación de servicios de internet, porque sigue siendo de vital importancia el acceso a internet, aunque muchas de las herramientas disponibles sean gratuitas o no requieran uso de datos para aplicaciones.

Según información de la Plataforma Colombia Aprende (2022), en 2021, de las 53.066 sedes educativas que conforman el conglomerado rural, el 92,5% (49.084) contaban con algún bien o servicio Tic, y solamente el 7,5% (3.982) no lo tenían. En las escuelas urbanas el 44,2% de los estudiantes con acceso a bienes y servicios los utilizaron principalmente en consulta de contenidos educativos, mediante buscador en internet. Mientras, en la zona rural, el 70,8% utilizaron los bienes Tic principalmente para actividades de aprendizaje y evaluación del aprendizaje utilizando la referida plataforma virtual.

En este sentido, se vislumbra que la presencia de bienes y servicios en las zonas rurales y urbanas es determinante en cuanto al acceso y uso de las Tic. Mientras en las áreas rurales la ejecución de actividades tiende a ser precisas y muy específicas, sujetas a factores como tiempo, los computadores, los espacios físicos e incluso la disponibilidad económica, por el contrario, en el área urbana, todo sería más sencillo porque se cuenta con un abanico de posibilidades para



consultar cualquier contenido que les provea de información provechosa, oportuna. Resultando estos factores como limitantes en cuanto al tiempo y la calidad de la conexión.

Adicionalmente, el 22.7% de las sedes educativas rurales cuentan con internet, mientras que el 90.8% de las urbanas sí tienen esta posibilidad tecnológica (Colombia Aprende 2022). Esto a pesar de que Colombia formó parte del programa Luces para Aprender (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OEI, 2011) con diversas iniciativas, entre las cuales destacan el uso de la energía renovable por medio de placas solares en las escuelas rurales, dotación de conexión a internet y de ordenadores, así como formación sobre las Tic al personal docente y fortalecimiento comunitario.

En cuanto a la formación docente, viene a constituir una limitante en cuanto al uso de las Tic y las Tac, los hallazgos sobre las competencias docentes en el modelo Escuela Nueva (González y Vieda, 2023), que destacan la escasez de recursos físicos y humanos en algunas escuelas rurales, existiendo sobrecarga profesional y una metodología ensayo y error con los alumnos, lo que propicia atraso en las ventajas que pueda presentar dicho modelo para el estudiantado y la comunidad.

Molina y Mesa (2018), identificaron las dificultades en la incorporación de las tecnologías en los contextos educativos, relacionados con el uso de computadoras en áreas urbanas y rurales. Mientras que en las zonas urbanas el 69% de los jóvenes usa computadora, en las áreas rurales solo lo hace el 36,7%. Esto se torna como un aspecto clave para indagar en próximas investigaciones sobre la igualdad en las oportunidades y la posibilidad de que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas básicas que les permitan aprender de manera entretenida y desde un pensamiento lógico de acuerdo con su edad, teniendo acceso oportuno a la información.

También se reseñan dificultades relacionadas con la práctica docente en el ámbito rural originadas por las carencias de infraestructura, vialidad, servicios básicos, entre otros detalles emanados del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016).

Según Mariaca et al. (2022), en las escuelas que tienen el acceso a la energía eléctrica, a Internet e instalaciones tecnológicas avanzadas, que en teoría representan aspectos fundamentales para la



utilización de las Tic y sus herramientas, en la práctica no se aprovechan plenamente. Porque en el caso de los profesores, la mayoría tiene un conocimiento limitado sobre el uso de las Tic, no sobresalen en cuanto al grado de comprensión acerca de los beneficios que pueden aportar al proceso de enseñanza-aprendizaje. En efecto, un estudio realizado por Ramos y Fonseca (2019), identificaron las reservas en los planes de estudio de los programas de formación docente, destacando que los propios docentes en ejercicio presentan carencias en formación sobre las aplicaciones digitales, además de que algunos tienen actitudes negativas hacia las Tic y las Tac. Al parecer, esta problemática es común en otros países, según se desprende del estudio de Orellana y Erazo (2021), quienes diseñaron un programa de capacitación sobre el uso de herramientas digitales y metodologías activas para escuelas ubicadas en el medio rural en Ecuador, adecuado a la enseñanza de las matemáticas, para, entre otros aspectos, habilitar el uso de herramientas digitales por parte de los docentes. Otra demanda se expresa en la necesidad de una articulación de los currículos de formación en competencias comunicativas y tecnológicas, tanto en docentes como en estudiantes, para el alcance de aprendizajes significativos en matemática (Vera y Valdés, 2022).

Retos Actuales

Los retos que introdujo la tecnología han sido asumidos, en algunos casos con resistencia, en otros, con entusiasmo y curiosidad, a pesar de estar al margen del medio urbano y distinguirse por procesos educativos de baja calidad y menos oportunidades de desarrollo (Loor y García, 2020). En el caso de la educación rural, no se encontró literatura reciente en función de indagaciones, en términos de, por ejemplo, en qué medida los docentes aplican los recursos de Colombia Aprende, factibles de trabajar sin conectividad. Tampoco se encontraron estudios acerca del uso y transformaciones interaccionales ni del cómo las aplicaciones digitales pueden acercarse más al contexto educativo rural. En ese caso, es importante considerar la necesidad de realizar estudios comparativos entre el medio urbano y rural, acerca del grado de interacción que se promueve entre ambos contextos.

La misma insuficiencia también se aprecia más específicamente en las investigaciones donde la mayoría de los estudios son de corte bibliométrico sin sustento empírico de las realidades que



distinguen el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática o enfatizan en la importancia, aplicabilidad, beneficios y ventajas del uso de las Tic, más no en las Tac. Inclusive los estudios realizados en los últimos cinco años no se encuentran desarrollos respecto a la coherencia que debe existir entre las políticas públicas y el binomio Tic y Tac con relación a la enseñanza de la matemática.

Las precisiones anteriores llevan a significar que hace falta mucho por hacer en lo que concierne a la generación de conocimiento con respecto al tema de las Tic, pero mayor aún en referencia a las Tac, independientemente del contexto, sea urbano o rural, porque la ausencia de documentos acerca de la aplicabilidad de las Tac profundiza la desinformación y contrae el desarrollo de habilidades científicas en los niños, en contraposición con las proyecciones de la Ley de Educación.

Entre las consecuencias de continuar esa situación, están el desperdicio de oportunidades para generar motivación y compromiso en los estudiantes a través del aprendizaje interactivo, significativo y divertido. Tampoco se estaría alcanzando el fortalecimiento de competencias tecnológicas y digitales, dominio de los pensamientos matemáticos y cumplimiento de los estándares básicos de competencias matemáticas.

CONCLUSIONES

Algunos estudios revelan que incluso en el medio rural es posible utilizar las herramientas tecnológicas aún sin contar con señal de internet y que las competencias tecnológicas de los profesores, en una parte, dependen de la forma de ver la aplicación de las tecnologías en el proceso de enseñanza, donde la posición que estos tengan sobre las innegables bondades y beneficios de las Tic y la capacidad que posean o desarrollen para interrelacionar la didáctica en las actividades de clase, les permitirá ver otras soluciones, como el uso de programas sin conexión por ejemplo, independientemente de otros factores limitantes para la aplicación de las Tic y Tac en el proceso de enseñanza.

Las líneas de acción gubernamentales pretenden el fortalecimiento de la tecnología referidas a: dotación de dispositivos, conectividad, provisión de contenidos digitales a disposición de



docentes, estudiantes, directivos y comunidad, así como capacitación, perfeccionamiento y actualización al personal docente y directivos.

Sin embargo, es evidente que los esfuerzos deben ser a niveles más amplios, con creación de políticas de Estado que vayan orientadas al logro del crecimiento profesional de los educadores.

Otra de las conclusiones, es que las matemáticas deben ser aprendidas en edades tempranas y es posible al realizar las adaptaciones de acuerdo con la índole de los contenidos para lograr una educación matemática efectiva y atractiva para los estudiantes a esas edades, poniendo finalmente, a la educación primaria como unas de las prioridades a la hora de aplicar las líneas de acción gubernamentales enfocadas en el uso y fortalecimiento de la tecnología a niveles pedagógicos y didácticos.

Se identificaron además estudios acerca del tema de la brecha tecnológica y digital entre el área rural y urbana, la cual también se observa en las áreas citadinas deprimidas o marginales, pero este detalle apenas se asoma en las investigaciones consultadas. Ante el vacío de información al respecto, es preciso continuar estudiando el evento brecha tecnológica.

Finalmente, la aplicabilidad de las Tic y las Tac en la enseñanza de las matemáticas en básica primaria urbana y rural reportada por los autores consultados, tienen aspectos relevantes como la existencia de brechas significativas entre las mencionadas áreas poblacionales. Se identificó que los alumnos en edades de primaria básica de las áreas rurales son los más afectados. Esto quiere decir que brecha de desigualdad se reduce al llegar a los niveles universitarios, pero tiene que ver con el éxodo de los jóvenes a las ciudades; un tema conveniente analizar en investigaciones posteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andreou, A. Generative AI Could Help Solve the U.S. Mental Health Crisis. Psychology Today.

Available online: <https://www.psychologytoday.com/au/blog/the-doctor-of-the-future/202303/generative-ai-could-help-solve-the-us-mental-health-crisis>

Bermúdez, R. (2021). Resumen Analítico. Trabajo de Grado de Maestría. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Maestría en Lingüística.



https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/8578/El_resumen_analitico.pdf;jsessionid=E9BAA6AD155115DA53C9AE24DABC5630?sequence=1

Cantillo, C. (2021). Modelo pedagógico didáctico basado en herramientas Tic para el mejoramiento del aprendizaje en las áreas de matemática y Lengua para instituciones educativas de Pueblo Viejo, Magdalena, Colombia, Tesis doctoral de la Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología.

<https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/3462>

Carneiro, R., Toscano, J. C., & Tamara, D. (2021). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Metas educativas. Ediciones de Fundación Santillana.

Castaño-Muñoz, J., López-Meneses, E., & Rodríguez-García, J. (2020). The impact of digital educational games on the learning of geometry in rural primary school students. *Sustainability*, 12(17), 6974.

Colombia Aprende (2024). Recursos educativos digitales de apoyo. <http://colombiaaprende.edu.co> › contenidos-para-aprende

Colombia Aprende (2022). La educación rural, un gran desafío para Colombia. <https://www.colombiaaprende.edu.co/agenda/tips-y-orientaciones/la-educacion-rural-un-gran-desafio-para-colombia>

Colombia Aprende (2022). Escenarios STEM+: creatividad, ciencia e innovación. <https://colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/profe-en-tu-casa>

Cruz-Carbonell, V., Hernández-Arias, Ángel F., & Silva -Arias, A. C. (2020). Cobertura de las TIC en la educación básica rural y urbana en Colombia. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 13(13), 39–48. <https://doi.org/10.22463/24221783.2578>

Flores C., F. Vásquez M., C. González G. F. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. *Revista Iberoamericana de Investigación y Desarrollo Educativo (RIDE)*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672021000200121&lng=es.



- Gerardo, V. & Marcelo, C. . (2022). El videojuego como recurso educativo: Estudio de las actitudes de los docentes en República Dominicana. *Revista Pensamiento educativo*, 59(1), 00103. <https://dx.doi.org/10.7764/pel.59.1.2022.3>
- Gobierno de Colombia. (2023). El ABC del Plan Nacional de Desarrollo 2023-2026. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/abece_pnd_2022_2023.pdf
- González, K. y Vieda, K.P. (2023). La metodología escuela nueva y la formación docente. *Revista Ideales. Otro espacio para pensar*. Vol. 15, pp. 30-37. <https://revistas.ut.edu.co/index.php/Ideales/article/view/3345/2676>
- Hernández, D. (2019). Influencia del conocimiento y las actitudes hacia las Tac en su uso didáctico por parte de los docentes, para generar clases interactivas en educación básica secundaria y media. Trabajo Doctoral. Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología. Panamá.
- Herrera Vargas, C. (2022). Importancia de la aplicación de los niveles de bioseguridad en contacto con los pacientes. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 3(2), 31-46. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v3i2.33>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes, 2022). Conoce el Informe Nacional de los Resultados de las Pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9° -2022- Resultados pruebas saber 2022. <https://www.icfes.gov.co/informe-nacional-2022>
- Leal, D. Guarín, Y., y Morales, E. (2022). Políticas digitales en educación en Colombia. Tendencias emergentes y perspectivas de futuro. Bogotá: Oficina Regional de UNICEF para América Latina y el Caribe (UNICEF LACRO).
- Loor, M. y García, C. (2020). Uso de las TIC como estrategia de enseñanza para docentes de Educación General Básica en la zona rural, *Revista Dominio de las Ciencias*, ISSN-e 2477-8818, Vol. 6, N°. Extra 3, 2020. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/>
- Lucas Cabello, A., & Miraval Trinidad, C. J. (2019). Perspectiva epistemológica de las matemáticas como fundamento de las ciencias. *Investigación Valdizana*, 13(1), 40–50. <https://doi.org/10.33554/riv.13.1.170>



- Mariaca G., M., Zagalaz Sánchez, M., Campoy Aranda, T. & González C. (2022). Revisión bibliográfica sobre el uso de las tic en la educación. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 18(1), 23-40. Epub June 00, 2022. <https://doi.org/10.18004/riics.2022.junio.23>
- Martínez, J. (2023). El Rol Vital de la Formación Permanente en el Crecimiento Profesional de las Enfermeras. Emergentes - Revista Científica, 3(1), 20-37. <https://doi.org/10.60112/erc.v3i1.19>
- Morales Fretes, F. R., & Ramirez Davalos, Y. G. (2023). Experiencia vivida por pacientes en diálisis peritoneal domiciliaria: Estudios de casos en la ciudad Pilar, Paraguay. *Sapiencia Revista Científica Y Académica*, 3(2), 92-110. <https://doi.org/10.61598/s.r.c.a.v3i2.57>
- Martínez Mayorga, R. X., Rivera Naranjo, C. I., Sánchez Pacheco, M. E., & Zambrano Farías, F. J. (2022). Tecnologías de Información y Comunicación en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Venezolana De Gerencia*, 27(7), 313-327. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.21>.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/38065>
- Mejía, M. (2022). La inteligencia emocional y el sistema de creencias en el aprendizaje de la matemática. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (18), 159-173. <https://doi.org/10.37135/chk.002.18.11>.
<http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-67222022000300159>
- Ministerio de Educación. Colombia Aprende (2022) STEM+. <https://redaprende.colombiaprende.edu.co/>
- Molina, L. y Mesa, F. (2018). Las tic en Escuelas Rurales: realidades y proyección para la Integración. *Revista Praxis & Saber*. Vol. 9, núm. 21. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. <https://www.redalyc.org/journal/4772/477258898004/html/>
- Orellana, J. y Erazo, J. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de matemáticas en pandemia. Uso y aplicaciones de docentes. *Episteme Koinonia. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación Humanidades, Artes y Bellas Artes*. Año IV- Vol. 4 N° 8. https://www.researchgate.net/publication/353993610_



- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI2021).
Luces para aprender. <https://www.oei.es/uploads/files/microsites/28/140/latic2.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2022).
Políticas digitales en educación en Colombia.
<https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/es/publicaciones/politicas-digitales-en-educacion-en-colombia>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2023).
Colombia. Tecnología. <https://education-profiles.org/es/america-latina-y-el-caribe/colombia/~tecnologia>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2016). Resultados PISA 2015
Nota país. París, Francia: OCDE Publishing.&script=sci_arttext
- Pérez H., D. (2023). Educación disruptiva: nuevas formas de transformar la educación. *Revista Digital Inesem. Business School*. <https://www.inesem.es/revistadigital/educacion-sociedad/educacion-disruptiva/>
- Quiroga, (2019). Ventajas y desventajas de las tic en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”. *Revista de educación y pensamiento*. Vol. 26, Núm. 26.
<https://educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/103/92>
- Ramos Fonseca, G. (2019). Information and communication technologies in the initial teacher training of the 1st cycle of basic education – limiting factors invoked by trainers for the use of technologies. *Education. Form*.
<https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/254>. [S. l.] , v. 4, núm. 11, pág. 3–23, 2019. DOI: 10.25053/redufor.v4i11.254
- Rivero, C., Soria, E., & Turpo, O. (2019). Aprendizaje móvil en matemáticas. Estudio sobre el uso del aplicativo Oráculo matemático en educación primaria. *Universidad Ciencia Y Tecnología*, 22(89). Retrieved from <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/26>



- Rosero, D. (2023). Conectividad rural: una oportunidad para la educación en Colombia. <https://www.radionacional.co/actualidad/tecnologia/mintic-en-apoyo-con-rtvc-lanza-plan-piloto-de-conectividad-rural-en-la-vega>.
- Ramírez González , J. C. (2022). La Influencia de los Medios de Comunicación en los Juicios. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* , 2(1), 27-50. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v2i1.8>
- Sánchez Ramos, I. C., & Herrera, C. E. (2023). Programa ALEKS en el pensamiento matemático. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 85-98. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8578
- Soledispa, F. Álvarez, H., Anaguano, G., y Cholota, M, (2023). Cómo la tecnología está transformando la educación en el siglo XXI. *Revista Ciencia Latina*. Vol. 7 N° 2. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5799/8781>
- Usán, P. y Salavera, C. (2018). Motivación escolar, inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria obligatoria. *Actualidades en Psicología*, 32(125), 95-112. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/ap.v32i125.32123>
- Valderrama, J; Moreno, D. (2018). Resolución de problemas de matemática recreativa usando tecnologías digitales. En Valbuena, Sonia; Vargas, Leonardo; Berrío, Jesús (Eds.), *Encuentro de Investigación en Educación Matemática* (pp. 250-256). Puerto Colombia, Colombia: Universidad del Atlántico.
- Vera, R. y Valdés, P. (2022). Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Científica Journal Tech Innovation*. <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v1.n1.2022.29-45>
- Vilchez Guizado, J., y Ramón Ortiz, J. Á. (2022). Retos digitales del profesorado en gestión de la enseñanza virtual de matemáticas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(Especial 7), 390-408. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.26>

