

# Las TIC en la enseñanza de las diferentes ramas de las matemáticas: Estado del arte

Antonio Carlos Chamorro Rodríguez <sup>6</sup>  
José Julián Nájnez Rodríguez <sup>7</sup>

## Resumen

Desde hace aproximadamente dos décadas, la educación ha estado en un proceso de transformación debido al avance tecnológico y la necesidad de adaptación de la sociedad a estas herramientas; este artículo intenta presentar un avance del estado del arte sobre el uso de las TIC en el ámbito educativo especialmente en el área de la matemática. Se procedió metodológicamente: haciendo una revisión bibliográfica a diferentes investigaciones, tesis y artículos a nivel internacional, nacional (Colombia) y regional (Tolima) que tiene como objetivos, examinar el uso de las TIC y el potencial percibido por los docentes y estudiantes de los diferentes niveles educativos frente a éste, en las ciencias matemáticas. Se realizó un análisis de las investigaciones sobre el aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación por parte de los docentes en las diferentes ciencias impartidas, y como estas son altamente optimizadas para fomentar y mejorar la educación.

Las investigaciones tenidas en cuenta anteriormente, permitieron establecer una propuesta que sustenta el uso de las TIC como soporte al proceso de enseñanza, y las transforma como medio para crear un ambiente apropiado que beneficie el aprendizaje en las ciencias matemáticas.

**Palabras clave:** Enseñanza – Aprendizaje, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Unidad Didáctica, Educación, Estadística, Geometría, Matemáticas, practica pedagógica.

<sup>6</sup>Ingeniero en informática de la Universidad Pontificia Bolivariana. Magister en Educación de la Universidad del Tolima. Docente de la Secretaría de Educación Departamental del Tolima. Correo electrónico: Colombia; acchamorro@ut.edu.co

<sup>7</sup>Licenciado en Filosofía de la Universidad Santo Tomás; Magister en educación; Doctor en Ciencia de la Educación de RUDECOLOMBIA. Docente de planta de la Universidad del Tolima, adscrito al Instituto de Educación a Distancia, IDEAD. Código ORCID: [orcid.org/0000-0002-1221-7050](https://orcid.org/0000-0002-1221-7050). Correo: [jjnanezr@ut.edu.co](mailto:jjnanezr@ut.edu.co)

## Introducción

Este documento sobre el estado del arte se enfoca fundamentalmente en la enseñanza de las ciencias matemáticas y el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) como instrumento de apoyo para la enseñanza de estas; durante arduo tiempo las matemáticas se han reducido a la memorización de algoritmos y procesos sobre algunos conceptos específicos sin realizar una mayor contextualización de estos, lo que las ha hecho complejizarse dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela y en particular en los estudiante.

Aunado a estos estudios se buscan teorías, enfoques, metodologías y propuestas de enseñanza y aprendizaje que sustentan las acciones y funciones a seguir por parte de los docentes que enseñan matemáticas en diferentes niveles educativos para mejorar la calidad. El artículo ofrece una revisión bibliográfica enfocada a distintas investigaciones en diferentes niveles educativos.

El presente trabajo inicia con una mirada a las investigaciones enfocadas en las TIC como herramienta de apoyo en la enseñanza de la Geometría. Luego identificaremos los trabajos relacionadas con las TIC y la Matemática, más adelante podremos observar algunas investigaciones que involucran las TIC y su uso en la enseñanza de la Estadística en diferentes niveles académicos, por último, tendremos la oportunidad de dar un vistazo a como las Tic son aplicadas en diferentes campos de la educación ayudando al proceso de enseñanza aprendizaje.

## Metodología, análisis y resultados

El estudio de los trabajos de investigación se realizó bajo el método de revisión documental, donde primaron en esencia los criterios de identificación de enfoques, marcos teóricos y metodologías, y se elaboró teniendo en cuenta los siguientes momentos:

**1.**Revisión bibliográfica. Exploración, identificación y clasificación de investigaciones, tesis, artículos relacionados a las Tic en el ámbito educativo, especialmente en la enseñanza de las matemáticas con apoyo de las Tic.

**2.**Tiempo de búsqueda y definición de categorías y criterios: revisión del material obtenido.

**3.**Elaboración de reseñas y fichas analíticas de los documentos seleccionados.

**4.**Elaboración del documento de revisión. Para ello se construyó una ruta argumental que pudiera articular las dos dimensiones mencionadas, junto con las categorías de análisis.

En relación con la pregunta: ¿cuándo empieza a ser objeto de investigación las Tic como herramientas de apoyo en el ámbito educativo, específicamente en las ciencias matemáticas?, queda claro que la relevancia sobre el tema, el inicio y el desarrollo de la investigación es muy reciente, aproximadamente en las últimas dos décadas donde las tecnologías han sido un pilar fundamental en nuestra vida diaria. Esta información es corroborada por las fechas de elaboración de las investigaciones, los marcos referenciales y por la bibliografía utilizada en los estudios.

A nivel internacional hemos podido evidenciar que las investigaciones sobre el uso de las Tic en el ámbito de la educación se han fortalecido con el pasar del tiempo, caso contrario a nivel nacional, puesto que, nuestro país se encuentra en un nivel bajo a comparación de los países líder en investigación y a nivel regional el panorama es aún peor, ya que la panorámica con relación a esta problemática no es diferente.

Las TIC pueden apoyar a las investigaciones de los alumnos en varias áreas de las matemáticas, como números, medida, geometría, estadística, álgebra, pues se espera que cuando dispongan de ellas logren concentrarse en tomar decisiones, razonar y resolver problemas. La existencia, versatilidad y poder de las TIC hacen posible y necesario reexaminar qué matemáticas deben aprender los alumnos, así como examinar la mejor forma en que puedan aprenderlas. Miremos los diversos enfoques hallados en las investigaciones analizadas.

## Investigaciones relacionadas entre geometría y TIC

Después de analizar el uso de las TIC en el aula de Matemáticas de forma general y dar un paseo matemático por los diferentes documentos, tesis e investigaciones, centrémonos en la Geometría y como las Tic logran ser un apoyo en esta ciencia.

Son muchos los recursos que se pueden utilizar para la enseñanza de la Geometría. Y estos recursos se pueden visualizar en los diferentes niveles educativos.

Como lo menciona, Adoración Peña Mecina, Licenciada en Matemática en la Universidad Nacional De Educación A Distancia Facultad De Educación, en Madrid España en el año 2010 en su investigación doctoral sobre *Enseñanza de la Geometría utilizando las Tic en la básica secundaria (2010)*. Con el objetivo de Analizar las posibilidades de las TIC en el desarrollo de actividades para apoyar y mejorar la enseñanza de la Geometría en Educación Secundaria Obligatoria. La investigación se centró en investigar y a hacer reflexiones sobre el binomio Geometría-TIC, teniendo en cuenta dos de los ejes principales del proceso enseñanza-aprendizaje: profesores y alumnos.

Las metodologías utilizadas e identificadas fueron las científicas cuantitativas y cualitativas que permitieron realizar el planteamiento empírico de la investigación para conocer la opinión de los docen-

tes acerca del uso de las TIC, así como su frecuencia de uso y el nivel de conocimiento de estas. Por otra parte, se indaga sobre el conocimiento, la motivación y el aprendizaje de los alumnos usando las TIC en el proceso de aprendizaje en el área de geometría.

Esta investigación arrojó resultados muy positivos donde se comprueba la importancia del conocimiento de la historia de la Geometría por los alumnos, para que sepan su origen y la existencia de otras geometrías. Y a su vez se logró verificar que el uso de las TIC en la enseñanza de la geometría en ESO puede paliar de manera considerable dichas dificultades. Por otro lado, en esta misma investigación se concluye que el profesorado de Matemáticas no recibe suficiente formación específica en TIC.

De la misma manera, y en la misma línea de investigación, Liz Andrea Lozano Suarez, de la Universidad del Tolima, elabora su tesis de maestría titulada *Secuencia didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial en matemáticas en estudiantes de grado quinto, de la institución educativa técnica la ceiba, de Rovira Tolima (2018)*, este estudio se centró en la aplicación del método investigación-acción que se basa en tres etapas: Planeación, acción y reflexión. En la etapa de planificación se hace uso de cuestionarios iniciales (pre-test) y en la etapa de reflexión se hace uso de cuestionarios finales (pos-test).

Basado en una investigación cuasi-experimental realizado a dos grupos diferentes de estudiantes: experimental y control. El número de unidades muestrales estará determinado por 24 estudiantes que participen de la experiencia; 12 que conforman el grupo experimental y 12 que conforman el grupo de control.

Los resultados obtenidos se presentan teniendo en cuenta los resultados que arrojaron los pre-test sobre el conocimiento matemático en pensamiento espacial, los registros de cada una de las actividades que conforman la secuencia didáctica, pero fundamentalmente en la comparación con el análisis de los resultados del pos-test.

Con el uso de la secuencia didáctica se logra no solo desarrollar el pensamiento espacial, sino también; potenciar habilidades motivacionales y psicológicas como la fluidez, la flexibilidad, la creatividad y las cognitivas como el análisis, la generalización y la toma de decisiones.

Por otro lado, el panorama no es tan favorable, como lo evidencia, Ana Lamilla, Nathalia Rodríguez y María Salgado, de la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Con su trabajo de grado titulado, *Implicaciones de la implementación de una secuencia didáctica mediada por TIC en la enseñanza y aprendizaje de los sistemas geométricos en grado primero de básica primaria (2010)*, la cual tuvo como objetivo -Determinar las implicaciones que genera una secuencia didáctica mediada por TIC, en la enseñanza y aprendizaje de los sistemas geométricos, de los docentes y estudiantes de grado primero (1°) de básica primaria en cuatro Instituciones Educativas de la ciudad de Pereira con bajos puntajes en las pruebas SABER del año 2012.

En esta investigación los hallazgos mostraron que el uso inadecuado de la secuencia por parte de los docentes no permitió obtener implicaciones significativas en la enseñanza y aprendizaje de los sistemas geométricos, ya que si bien, algunos estudiantes mostraron avances positivos, otros disminuyeron sus promedios notablemente, por lo cual las instituciones en general continuaron en la misma escala de valoración propuesta para la calificación de las PRUEBAS SABER 2012. También se logró ver que los docentes que mostraron mayor motivación durante el proceso fueron quienes obtuvieron mejores resultados eficaces en cada clase.

Sin embargo, la investigación identifica varios factores problemas como lo son: el poco uso y apropiación de las TIC en la práctica pedagógica, el poco uso de las mismas por parte docentes por diversos factores, se ve aumentado el uso de las TIC por parte de los estudiantes, pero poco en el ámbito educativo y el bajo nivel mostrado por los estudiantes en las pruebas saber en el área de matemática.

Para lograr incorporar las TIC de manera adecuada se requiere un equipamiento de herramientas básicas necesarias para el uso de estas y capacitación a los docentes en el ámbito tecnológico y pedagógico; para lo cual se debe realizar un proceso de formación docente, en el que se les brinde las herramientas necesarias para llevar a cabo la ejecución de una unidad, estrategia o secuencia didáctica mediada por TIC.

### **Investigaciones sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la matemática**

Las TIC nos proporcionan múltiples formas de representar situaciones problemáticas que les permite a los estudiantes desarrollar estrategias de resolución de problemas y mejor comprensión de los conceptos matemáticos que están trabajando. El Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM) expresa que “cuando las herramientas tecnológicas están disponibles, los estudiantes pueden concentrarse en la toma de decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas” (NCTM, 2000: 25).

En este marco, Yuri Morales López, de la Universidad Nacional de Costa Rica, presenta un trabajo llamado, *Uso de tecnología en la educación: las habilidades básicas del maestro de primaria en la clase de matemática (2014-2015)*, el cual toca una problemática vivida en esta población y el entorno se enfoca en que muchos educadores no desarrollan las competencias básicas para el uso de las TIC en la formación inicial, ni realizan las capacitaciones puestas a disposición por parte del Ministerio de Educación Pública, y la cual tiene como objetivo describir una muestra de docentes de primaria y obtener evidencias sobre sus conocimientos actuales, principalmente para el manejo de dichos recursos y a su vez, determinar si se ajusta a lo que ocurre en la lección de matemáticas.

Esta investigación arroja varios resultados entre los resultados más relevantes de esta investigación se distingue que gran cantidad de los educadores considerados expresan competencias básicas en el

manejo de la computadora de escritorio; esto desentona cuando la gran cantidad de docentes afirma no conocer otro tipo de recursos tecnológicos educativos ni su manejo. Los resultados permiten comprender que, la escritura, además de constituir una habilidad y una destreza, implica un medio de relación consigo mismo y los demás.

Indagando en las investigaciones, encontramos a Luis Arturo Ortiz Puentes y María Nicol Romero Molina, con su trabajo de tesis *La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su concepción en el siglo XXI (2015)*, la cual nos da un panorama sobre como las TIC están entrando en la formación de los estudiantes y como estas facilitan y mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación de la capital colombiana, esta tiene como objetivo indagar cómo las TIC han logrado cambiar la concepción sobre el proceso de enseñanza aprendizaje después de usarlas en la enseñanza de la matemática y que roles desempeña los docentes y estudiantes al incorporar las tic en el aula de clase y verificar que beneficios y perjuicios conlleva.

Se analizó fundamentalmente cómo estas tecnologías pueden traer al aula beneficios o perjuicios si son bien usadas o incorrectamente usadas en el entorno educativo. Es decir, se logró indagar en diferentes documentos para lograr analizar la problemática que abarca la incorporación de las TIC en la educación y como diferentes autores da su punto de vista sobre estos desafíos en el área de la matemática.

Las anteriores investigaciones ayudan a dimensionar la forma en que evoluciona la manera de impartir las clases, y cómo sus modelos avanzan con el transcurso del tiempo, como lo muestra la investigadora venezolana Sandra Castillo, en su artículo denominado *Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática*, dando a conocer como el constructivismo unido con las TIC son un elemento fundamental para crear nuevos conocimientos, dándole motivación al estudiante a través de herramientas tecnológicas que le ayuden a orga-

nizar de mejor manera sus aportes a la resolución de problemas con un método constructivista.

Logrando así identificar la dificultad en el cambio de la práctica pedagógica y los inconvenientes presentados a la adaptación del cambio de metodología por parte del sector educativo al momento de involucrar e incorporar las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Todo esto con el objetivo de identificar como las TIC a través del constructivismo optimizan la práctica pedagógica en la matemática.

Estas investigaciones con enfoque en las matemáticas nos dan una mirada hacia el cambio que ha logrado obtener la incorporación de las TIC y su unión con algunos modelos de aprendizaje para fortalecer el campo educativo.

### **Investigaciones binomiales entre estadística y TIC**

Respecto a la enseñanza de la estadística el Ministerio de Educación Nacional colombiano (lineamientos curriculares de matemáticas, 1998, p.17), indica que la estadística es una rama de las matemáticas que desarrolla procedimientos para cuantificar y elabora modelos para explicar situaciones, que por presentar múltiples variables y de efectos impredecibles, son consideradas como aleatorias. Igualmente, se destaca que la estadística está presente en fenómenos de la vida cotidiana y permite el análisis y tratamiento de situaciones no deterministas, en donde la recolección, la organización y la representación de los datos obedece a una intencionalidad que les dé sentido, que guíe su interpretación para la toma de decisiones y posteriores predicciones.

En cuanto a la aplicación de nuevas tecnologías en los procesos de aprendizaje y de enseñanza, los estándares básicos en competencias de matemáticas del MEN (2006), resaltan que para desarrollar competencias en estadística no es necesario aprender las fórmulas sino es más importante avanzar en dominar los conceptos y procedimientos necesarios para: recoger, estudiar, resumir y diagramar

sistemas de datos estadísticos y tratar de extraer de ellos toda la información posible con la ayuda de calculadoras, hojas de cálculo y otros programas de análisis de datos.

Teniendo en cuenta la metodología tradicional implementada en la mayor parte de las instituciones educativas, tanto a nivel internacional como nacional, podemos dar a conocer las estrategias que se han logrado implementar en la actualidad para abolir esa enseñanza rutinaria y con ayuda de las TIC poder optimizar el rendimiento de la enseñanza de la estadística en la actualidad.

Como lo ha podido experimentar Angola en su educación superior y es mostrado a través del trabajo de Luis Pérez Sara, titulado *Utilización de las TIC en la enseñanza de la estadística en la educación superior angolana (2013)*, que tiene como objetivo principal la implementación de un mediador didáctico interactivo, como “Esduest@tistica”, en la dinámica del proceso de enseñanza y aprendizaje de Estadística, el cual facilitará la formación de conceptos y el desarrollo mediador didáctico interactivo. Medio portador de situaciones didáctico-comunicativas. La metodología de la investigación se llevó a base de una planificación y desarrollo de un análisis de tipo descriptivo, a lo largo de los cursos de 2007 hasta 2013 en Educación Superior de algunas provincias de Angola.

Para su concepción técnico-metodológica se empleó el software IBM SPSS Statistics 20, para el procesamiento de la información y como herramienta informática, siendo un soporte cualitativamente superior dentro de las aplicaciones de las tecnologías en el proceso formativo, al apoyar la lógica constructiva del conocimiento gracias a los beneficios que caracterizan a dicho software.

Logrando obtener algunos resultados positivos como:

1. La aplicación sistemática del mediador “Esduest@tistica” para los estudiantes de la Educación Superior en la sociedad angolana hace del proceso docente

educativo un espacio dinámico e interactivo, constituye una herramienta de fácil manejo e instalación, y a la vez puede ser utilizado por cualquier institución educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2. Una propuesta metodológica de cambio en la enseñanza de la Estadística y aplicación de mediadores didácticos como herramientas auxiliares del proceso de nuevas perspectivas didácticas que posibiliten asumir las exigencias del mundo contemporáneo.

Siguiendo esta línea, Mauricio Barrera Mesa, de la Universidad de Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en su tesis de maestría titulada *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística*, muestra la problemática que se vive en una institución educativa del sector de Bogotá, Colombia, dejando en evidencia el bajo nivel de las competencias en estadística de los estudiantes de grado octavo, junto con la afectación del rendimiento académico, les impide contribuir con el desarrollo de los proyectos transversales que lidera la institución, apoyando la recolección y análisis de la información, utilizando para ello las tecnologías de la información y la comunicación, TIC.

El objetivo de la investigación se basa en implementar el aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediado por TIC para la enseñanza de la estadística, en estudiantes de grado octavo de la I.E. Técnica José Benigno 18 Perilla del municipio de Somondoco, Boyacá, para mejorar las competencias conceptuales, razonamiento, resolución de problemas y comunicación. Utilizando una metodología cuantitativa de tipo cuasi experimental fundamenta en que la selección de los estudiantes no se realiza de manera aleatoria, ya que la institución cuenta con un solo grupo por grado; presenta un enfoque empírico analítico debido al tipo de variable observable porque se pretende comparar el nivel de aprendizaje y desarrollo de competencias en estadística con el grado octavo.

La propuesta didáctica desarrollada permitió implementar el Aprendizaje Basado en Proyectos Co-

laborativos, ABPC, con mediación de Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, para lograr un aprendizaje significativo de la estadística y desarrollar las competencias establecidas por el Ministerio de Educación Nacional, MEN, para el pensamiento aleatorio en grado octavo.

Las investigaciones relacionadas entre la estadística y las TIC estas muy limitas tanto a nivel internacional como nacional, mostrando un nivel bajo en esta rama de la matemática.

A nivel regional la visión es aún peor, puesto que, son muy pocos o casi nulas los trabajos, tesis o documentos que fundamente el uso de las TIC en la enseñanza de la estadística.

Es por eso, que el artículo creado a través del estado del arte, está siendo tomado para fortalecer y generar una propuesta a nivel regional en la Institución Educativa Técnica General Santander del Municipio de Rioblanco, Tolima, Colombia.

## **Las TIC en diversos campos educativos**

En este apartado o capítulo comenzaremos dando una serie de observaciones sobre el impacto de las TIC en educación. Según señala Marqués (2000), esta emergente sociedad de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico en un marco socioeconómico neoliberal-globalizador y sustentada por el uso generalizado de las potentes y versátiles TIC, conlleva cambios que alcanzan todos los ámbitos de la actividad humana. Sus efectos se manifiestan de manera muy especial en las actividades laborales y en el mundo educativo.

Para esto indagaremos unas series de investigaciones que nos muestra a nivel internacional y nacional, como las TIC están presente en diversas áreas de la educación.

A nivel internacional se tomó como referencia la investigación realizada como tesis doctoral con el título *Adaptación del diseño de unidades didácticas a estilos de aprendizaje en entornos virtuales de enseñan-*

za – aprendizaje. Autor: Yasunari del Valle Ramírez León. Universidad de Granada (España). 2015. El objetivo de la investigación es definir una metodología de adaptación de unidades didácticas con los estilos de aprendizaje de Felder & Silverman en entornos virtuales. El marco teórico de este estudio está fundamentado en la educación a distancia, los entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje, los modelos e instrumentos de determinación de estilos de aprendizaje, estándares en elearning.

La metodología utilizada está basada en un enfoque de investigación cuantitativa de tipo descriptiva, desarrollando un estudio de caso. La conclusión de este trabajo es que la utilización de entornos virtuales en unidades didácticas permite adaptar el proceso enseñanza – aprendizaje a cada estudiante, de acuerdo con las variables que sean necesarias y que presente cada alumno.

Otra tesis de maestría a nivel nacional que se toma como referencia en el área de Lenguaje y Literatura, la cual tiene como título *Los procesos de aprendizaje de las TIC en las Instituciones educativas, rurales y urbanas, del municipio de Arauquita*. Autor: Wilsen Libardo Andrade Paredes. Universidad Nacional. 2014. Teóricamente se soporta en el uso de las TIC en la educación. Su otra variable teórica es la transversalidad y convergencia curricular con el uso de las TIC.

La metodología de investigación utilizada en esta investigación es cuantitativa y se realiza estudio de casos. La conclusión de este trabajo es que existe una relación entre la tecnología, la pedagogía y el conocimiento; lo que lleva a la pedagogía por proyectos mediada por las TIC, las cuales motivan al estudiante y lo llevan a aplicar los conocimientos vistos en el aula.

Por último, la tesis o trabajo de grado *Estado actual de la aplicación de las TIC en los colegios que imparten el ciclo de educación media de las zonas rurales del municipio de Ibagué*. Del autor Ever Tique Girón. Universidad del Tolima. 2010. Tienen una problemática similar ya que analizan la falta de utilización de las TIC en la educación media de las instituciones

educativas rurales de Ibagué. El objetivo general de este trabajo es: Determinar la utilización de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Instituciones rurales que tiene el ciclo de educación media del municipio de Ibagué. Su soporte teórico inicia con un recorrido por la historia de las TIC, su impacto en el mundo, en Colombia y en este último se centra en cómo el estado lo implementa. Termina la parte teórica describiendo cada una de las categorías de las TIC dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, utilizando un método etnográfico asociado con estudio de casos. La conclusión de este trabajo es que la utilización de las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje en las instituciones analizadas es muy bajo, por la falta de infraestructura, conectividad y preparación de los docentes en TIC.

Esta exploración, revisión, organización y estudio realizados a las diversas investigaciones sobre Tic en el ámbito educativo y sobre las Tic en la enseñanza de las ciencias matemáticas, nos da una visión panorámica al fenómeno de la incorporación e impacto generado por las tecnologías en los docente y estudiantes de los diversos niveles educativos en las últimas dos décadas.

No obstante, si consideramos los resultados relativos a la aplicación de las TIC en la educación de muchos países, se repite la afirmación de que los estudiantes observan un aprendizaje significativo cuando realizan un uso apropiado de las TIC. Sin embargo, se ha constatado que los profesores no experimentan la aplicación de estas herramientas tecnológicas por lo novedoso de la tecnología y por su falta de preparación para su implementación en clase, de ahí la necesidad de una preparación metodológica al respecto y de medidas que contribuyan a mitigar las profundas limitaciones económicas existentes en los diferentes centros Marqués (2000) y Gisbert, (2002).

## Conclusiones

Los docentes que impacten el área de matemática en sus diferentes asignaturas no están capacitados de manera adecuada, por parte de las entidades encargadas de fortalecer sus conocimientos acerca de la implementación de las herramientas TIC como apoyo en la enseñanza de las ciencias Matemáticas. Los resultados evidenciados en estas investigaciones no fueron en su totalidad 100% positiva, podemos decir, que el inadecuado uso de las TIC afecta en su rendimiento.

El poco uso y apropiación de las TIC en la práctica pedagógica y el poco uso de las TIC por parte de los docentes por diversos factores, se ve aumentado el uso de las TIC por parte de los estudiantes, pero poco en el ámbito educativo. Esto afectando el rendimiento académico a nivel general.

Con la implementación de unidades, estrategias o secuencias didácticas presentada en las investigaciones, se logran implicar ajustes en las metodologías de enseñanza de los diferentes contenidos en las diferentes áreas de la educación por parte de los docentes y asimismo los respectivos ajustes en las planeaciones de clase.

La unión de las TIC con los modelos de aprendizaje ha sido fundamental para lograr obtener una mejora en la educación a nivel internacional y nacional. Se evidenció que las investigaciones relacionadas con la implementación de las TIC en la enseñanza de las ciencias de las matemáticas a nivel internacional están siendo cada vez más objeto de estudio, por otra parte, a nivel nacional las investigaciones en este campo solo están tomando fuerzas y a nivel regional es muy pobre las investigaciones hechas entre este tipo de relación tic-ciencias matemáticas.

## Referencias bibliográficas

Barrera Mesa, M. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística*.

Castillo, S. (2008). *Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática*. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.

Faustino, A., & Luis, S. P. (2013). *Utilización de las TIC en la enseñanza de la estadística en la Educación Superior angolana*. *Prisma social*, (11), 0-31.

Gamboa Graus, M. E. (2007). *El diseño de unidades didácticas contextualizadas para la enseñanza de la Matemática en la Educación Secundaria Básica (Doctoral dissertation)*.

Guzmán, R. A. (2016). *Validación de la unidad de aprendizaje "costos estándar" del taller maestro de primaria en la clase de matemática*. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(4), pág-108.

Morales-López, Y. (2015). *Uso de tecnología en la educación: las habilidades básicas del de costos de un programa técnico profesional a partir de las estrategias de resolución de problemas con apoyo en redes sociales*.

Orozco Guzmán, E. D. (2015). *Caracterización del uso académico de las tecnologías de la información y comunicación TIC en la facultad de ciencias de la salud de la Universidad del Tolima*.

Ortiz, P., & Romero, M. (2009). *La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su concepción en el siglo XXI*.



Peña Mecina, A. (2010). *Enseñanza de la geometría con TIC en Educación Secundaria Obligatoria*.

Rodríguez Barrera, C. (2015). *Uso de las TIC para favorecer el proceso de aprendizaje de estudiantes con Discapacidad Intelectual en la Institución Educativa Nicolás Gómez Dávila, Bogotá, Colombia. Estudio de caso*.

Tique Girón, E. (2011). *Estado actual de la aplicación de las TIC en los colegios que imparten el ciclo de educación media de las zonas rurales del municipio de Ibagué (Bachelor's thesis, Ibagué, Universidad del Tolima, 2011)*.

Vargas, A. M. L., Quintero, N. A. R., & Ríos, M. Y. S. (2015). *Implicaciones de la implementación de una secuencia didáctica mediada por TIC en la enseñanza y aprendizaje de los sistemas geométricos en grado primero de básica primaria (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Educación. Licenciatura en Pedagogía Infantil)*.

Villanueva, Y. (2005). *Tendencias actuales en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación*.

## Referencia

Antonio Carlos Chamorro Rodríguez, José Julián Nández Rodríguez.  
Las TIC en la enseñanza de las diferentes ramas de las matemáticas: Estado del arte.  
Revista Ideales (2022), Vol. 13, 2022, pp. 21-29.  
Fecha de recepción: Febrero 2021 Fecha de aprobación: Agosto 2021.