

Herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19

Monografía

Elaborado por:

Diana Carolina Cano Valcárcel

Licenciatura en matemáticas

Asesora:

Lic. Laura Lizeth Aldana

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de ciencias de la educación – ECEDU

Programa licenciatura en matemáticas

Soacha, octubre de 2021

<b>Resumen analítico especializado (RAE)</b>	
<b>Título</b>	Herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19
<b>Modalidad de Trabajo de grado</b>	Monografía.
<b>Línea de investigación</b>	El presente trabajo con enfoque cualitativo es desarrollado bajo la línea de investigación de pedagogías mediadas, ya que dinamiza la actividad investigativa en las disciplinas de la Escuela de Ciencias de la Educación (ECEDU), y esta monografía propone mediante la investigación documental que corresponde a esa revisión de diferentes documentos, para indagar sobre las herramientas TIC en la enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19.
<b>Autores</b>	Diana Carolina Cano Valcárcel.
<b>Institución</b>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<b>Fecha</b>	Octubre de 2021
<b>Palabras claves</b>	Enseñanza, matemática, didáctica, TIC, pedagogía, Covid-19.
<b>Descripción</b>	Este documento presenta los resultados del trabajo de grado realizado en la modalidad de monografía con enfoque cualitativo, es desarrollado bajo la línea de investigación de pedagogías mediadas y presentado a la escuela ECEDU de la UNAD para optar por el título de licenciado en matemáticas, bajo la asesoría de la licenciada Laura Lizeth

	<p>Aldana.</p> <p>En búsqueda de determinar cuáles son los beneficios de la enseñanza de las matemáticas a través de las herramientas TIC, para ello se realizó mediante la investigación documental un análisis de publicaciones con el fin de establecer los benéficos de la enseñanza través de las herramientas tecnológicas en el área de matemáticas, dichos documentos son específicamente del año 2020 y primeros seis meses del año 2021, tiempo en el cual los colegios y universidad han pasado de clases presenciales a clases virtuales o encuentros sincrónicos y asincrónicos, donde los docentes están acompañando/guiando a estudiantes desde la distancia, por el confinamiento que se vive, aislamiento social y una serie de restricciones a nivel mundial producto de la pandemia generada por el COVID-19 que surgió en diciembre de 2019.</p>
<p><b>Fuentes</b></p>	<p>Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes principales:</p> <p>Álvarez, A &amp;Barbosa, J. (2018). <i>Las TIC una herramienta metodológica para la enseñanza de las matemáticas</i>. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia].</p> <p>Repositorio institucional UNAD.</p> <p><a href="https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17395/31420952.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17395/31420952.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p>

- Conde-Carmona, R., & Escorcía, I. A. P. (2021). *Aprender matemáticas en tiempos del COVID-19: Un estudio de caso con estudiantes universitarias*. Educación y Humanismo, 23(40).  
<http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/4380/5120>
- Gellibert. S. J., Zapata S. E. (2020). *Análisis del impacto en el uso de las TIC en la modalidad de clases en línea de la Universidad de Guayaquil en tiempo de pandemia de la COVID-19 En Ecuador* [Doctoral dissertation, Unoversidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones]. Universidad de Guayaquil. Repositorio.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49487/1/B-CINT-PTG-N.571%20Zapata%20Mora%20Selena%20Esther%20.%20Gellibert%20Merch%C3%A1n%20Stephanie%20Judith.pdf>
- López G., J. C. (2003). *La integración de las TICS en matemáticas*. Eduteka.
- Navarro, S. J. (2020). *Tendencias en el uso de recursos y herramientas de la tecnología educativa en la educación universitaria ante la pandemia COVID-19*. Revista Ciencia y Tecnología El Higo, 10(2), 111-122. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10557>

	<p>Pachas, C. I. S. (2020). <i>Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19</i>. HAMUTAY, 7(2). 4-57. file:///C:/Users/User/Downloads/2132-8960-2-PB%20(1).pdf</p>
<b>Contenidos</b>	<p>Portada</p> <p>RAE (Resumen Analítico Estructurado) del escrito.</p> <p>Índice general</p> <p>Introducción</p> <p>Justificación</p> <p>Definición del problema</p> <p>Objetivos</p> <p>Marco teórico</p> <p>Aspectos metodológicos</p> <p>Resultados</p> <p>Discusión</p> <p>Conclusiones y recomendaciones</p> <p>Referencias</p>
<b>Metodología</b>	<p>Para la elaboración de esta monografía se utilizó la metodología de investigación documental en la revisión de diferentes documentos donde se hizo un análisis de publicaciones con el fin de establecer los</p>

	benéficos de la enseñanza de las matemáticas a través de herramientas TIC.
<b>Conclusiones</b>	<p>Esta pandemia generada por el Covid-19 deja ver que si es posible implementar herramientas TIC para el aprendizaje de las matemáticas, y que adicional a ello son muchos los beneficios que logran obtener los estudiantes y los educadores, uno de estos es que gracias a estas nuevas herramientas, los estudiantes pueden adquirir mayor responsabilidad y autonomía en el proceso de aprendizaje, además, el educador es invitado a salir de su rol clásico visto como única fuente de conocimiento para incentivar a una clase amena, con un objetivo claro que capte la atención de sus estudiantes.</p> <p>La implementación de nuevas herramientas TIC puede llegar a generar en varios docentes y estudiantes tensión, incertidumbre y temores, pero esta pandemia obligo a una readecuación, por su parte los docentes se vieron forzados a utilizar las herramientas TIC en su preparación, implementación y evaluación de las clases, los estudiantes también se vieron obligados en su mayoría a recibir las clases mediante el uso de herramientas TIC haciéndolas participes en sus vidas con un objetivo claro y preciso, el de recibir formación académica. Logrando así que docentes y estudiantes se acercaran a las herramientas TIC y se desprendieran de prejuicios y temores de las mismas.</p> <p>Para la nueva modalidad virtual en educación, el educador no sólo</p>

	<p>debe ser capaz de aplicar las tecnologías al servicio de la educación, adicionalmente, tener las habilidades al igual que las destrezas para diseñar nuevos escenarios educativos donde los estudiantes puedan aprender a moverse y poder participar en espacios únicos.</p> <p>El Ministerio de Educación Nacional indico que a partir del 15 de julio del 2021 todos los colegios a nivel nacional ya sean privados o públicos retomarían las clases de forma presencial, muchos de los colegios iniciaron con el modelo de alternancia y otros retomaron en total normalidad, implementado en ambos casos las medidas de bioseguridad requeridas. Teniendo en cuenta la reactivación de las clases presenciales se recomienda no perder lo ganado en la pandemia, es decir, no dejar de un lado la implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, por el contrario, continuar la implementación dentro del aula de clases ya que se han evidenciado beneficios tanto para el estudiante como para el docente.</p>
<p><b>Referencias bibliográficas</b></p>	<p>Álvarez, A &amp; Barbosa, J. (2018). <i>Las TIC una herramienta metodológica para la enseñanza de las matemáticas</i>. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia].</p> <p>Repositorio institucional UNAD</p> <p><a href="https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17395/31420952.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17395/31420952.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>Andrade, M., Jaramillo, L., Leonardo, M., Caraguay, M., Cecibel, G., &amp;</p>

	<p>Armando, W. (2020). <i>Las Tics como herramienta metodológica en matemática</i>. Revista Espacios.41(11),7</p> <p>Ayil. S. C. (2018). <i>Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas</i>. Revista de Investigación en Tecnologías de la Información, 6(11), 34-39.</p> <p>Bermúdez, O. (2019). <i>El uso de las TIC como estrategia lúdico-pedagógica para promover el aprendizaje de los números racionales con estudiantes de secundaria</i>. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio UNAD <a href="http://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/105996/26842/0/bermudezj.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/105996/26842/0/bermudezj.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></p> <p>Cabezas. L. (2020). <i>Propuesta didáctica de matemáticas durante la pandemia del COVID 19</i>. [Tesis de maestría, Universidad de Almería]. Repositorio institucional Universidad de Almería <a href="http://hdl.handle.net/10835/10080">http://hdl.handle.net/10835/10080</a></p> <p>Cabrera. R., &amp; Vitale. A. M. (2019). <i>Modelo didáctico, con el uso de las TIC, para la formación matemática de ingenieros</i>. Publicaciones E Investigación, 13(1), 95 - 101. <a href="https://doi.org/10.22490/25394088.3265">https://doi.org/10.22490/25394088.3265</a></p> <p>Canchari. C. M., &amp; Ventocilla., C. R. (2018). <i>Las Tic´s en el aprendizaje de la matemática en niños del cuarto grado de</i></p>
--	---



*primaria de la institución educativa 30209 de saños chico-el tambo.* [Tesis de especialización. Universidad Huancayo - Perú.]

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/272/Cancharri%20Crist%C3%B3bal-%20Ventocilla%20Ruiz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). *Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje.* Laurus, 13(23), 213-234.  
<https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>

Cepal, N. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19.*  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)

Chacón, M. (13 junio 2021). *¿El país está listo para el regreso a las clases presenciales?*. El tiempo. <https://www.eltiempo.com/>

Chalaco. C. E. (2020). *Aplicación de las tic para el desarrollo de destrezas en la asignatura de matemáticas para los estudiantes de primer grado de bachillerato.* [Tesis de pregrado, Universidad técnica de Machala]. Repositorio institucional UTMACH  
[http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16254/1/E-10702\\_CHALACO%20CASTILLO%20CARLOS%20EMAN](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16254/1/E-10702_CHALACO%20CASTILLO%20CARLOS%20EMAN)

UEL.pdf

Chirinos. M. P., Olivera. A. G., & Cerra, D. C. (2020). *En tiempos de coronavirus: las TIC'S son una buena alternativa para la educación remota*. Revista Boletín Redipe, 9(8), 158-165.

<https://doi.org/10.36260/rbr.v9i8.1048>

Conde. R., & Padilla. A. E. (2021) *Aprender matemáticas en tiempos de COVID-19: Un estudio de caso con estudiantes universitarias*. Educación y humanismo, 23(40), 1-19.

<http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/4380/5120>

Constante. M. P., & Tramallino. C. P. (2020). *Las consecuencias educativas y el desarrollo del docente a causa del uso de las TIC en las reformas y tipos de aprendizaje en tiempos del COVID-19*. Revista de investigación e innovación, Magazine de las ciencias. 5; (7), 30-44.

Contreras. L. R., Pabón, J. C. R., & Ríos, G. M. V. (2017). *Importancia de las Tic en enseñanza de las matemáticas*. Revista MATUA 2389-7422, 4(2).

<http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861/1904>

Cruz. I. M., & Puentes. Á. (2012). *Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica*. EDMETIC, 1(2), 127-144. <http://doi.org/10.21071/edmetic.vli2.2855>

- Cuartas. D., Sorio, M. & Villegas. L. (2015). *“Uso de las tic para mejorar el rendimiento en matemática en la escuela nueva”*. Universidad Pontificia Bolivariana.  
<https://repository.upd.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2840/T.G-Dora%20C%20Cuartas%3B%20Claudia%20M%20Osorio%3B%20Lilian%20Y%20Villegas.pdf?sequence=1>
- Fernández. J., & Muñoz. J. (2007). *Las TIC como herramienta educativa en matemáticas*. Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 9, 119-147.
- García. A. L. (2021). *COVID-19 y educación a distancia digital: preconfiamento, confiamento y posconfiamento*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), 9-32.  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/3314/331464460001/331464460001.pdf>
- García. G. J., & Izquierdo. S. J. (2017). *GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas*. Revista electrónica sobre tecnología, educación y sociedad, 4(7).  
<http://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/429>
- Gellibert. S. J., Zapata S. E. (2020). *Análisis del impacto en el uso de las TIC en la modalidad de clases en línea de la Universidad*

	<p><i>de Guayaquil en tiempo de pandemia de la COVID-19 En Ecuador</i> [Doctoral dissertation, Unoversidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones]. Universidad de Guayaquil Repositorio.</p> <p><a href="http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49487/1/B-CINT-PTG-N.571%20Zapata%20Mora%20Selena%20Esther%20.%20Gellibert%20Merch%C3%A1n%20Stephanie%20Judith.pdf">http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49487/1/B-CINT-PTG-N.571%20Zapata%20Mora%20Selena%20Esther%20.%20Gellibert%20Merch%C3%A1n%20Stephanie%20Judith.pdf</a></p> <p>González. C. A. <i>Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas</i>. En Morales, Yuri; Ramírez, Alexa (Eds.), <i>Memorias I CEMACYC</i> (pp. 1-9) Santo Domingo, República Dominicana: CEMACYC.</p> <p>Grupo Planeta. (GBS). (2015). <i>25 herramientas para enseñar Matemáticas con TIC</i>. Infografía. <a href="https://www.planeta.es/es">https://www.planeta.es/es</a></p> <p>Hueso. L. C. (2020). <i>La enseñanza digital en serio y el derecho a la educación en tiempos del coronavirus</i>. <i>Revista de educación y derecho= Education and law review</i>, (21), 6.</p> <p>López. J.C. (2003). <i>La integración de las TICs en matemáticas</i>. Eduteka.</p> <p>Manco. J. A. (2020). <i>Integración de las TIC y la competencia digitales en tiempo de pandemia Covid-19</i>. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional UCV. <a href="https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/4">https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/4</a></p>
--	---

	<p>8172/Manco_CJA-SD.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</p> <p>Morales. C. M., Zúñiga. P. A., &amp; Reis. M. L. (2021). <i>La tecnología educativa en tiempos de pandemia</i>. Gradus.</p> <p>Milicevich. O., &amp; Johanna. M. (2021). <i>Educación en tiempos de COVID-19: la perspectiva docente</i>. [Tesis de pregrado, Universidad de la República Uruguay]. Repositorio institucional Universidad de la República Uruguay</p> <p><a href="https://hdl.handle.net/20.500.12008/26866">https://hdl.handle.net/20.500.12008/26866</a></p> <p>Murcia. E., &amp; Córdoba. H. (2009). <i>Uso de las tics y objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas en la UCPR</i>. Entre Ciencia E Ingeniería, (6), 129-149.</p> <p><a href="https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/803">https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/803</a></p> <p>Moreno. I. (2015). <i>Para qué sirven las TIC</i>. Aula de innovación educativa, 240(2), 33-37.</p> <p><a href="http://colectivoescuelaabierta.org/Para_que_sirven_las_TIC-Aula.pdf">http://colectivoescuelaabierta.org/Para_que_sirven_las_TIC-Aula.pdf</a></p> <p>Navarro, S. J. (2020). <i>Tendencias en el uso de recursos y herramientas de la tecnología educativa en la educación universitaria ante la pandemia COVID-19</i>. Revista Ciencia y Tecnología El Higo, 10(2), 111-122. <a href="https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10557">https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10557</a></p> <p>Otoya. T. A. M, García. M., Moncayo. C. J., Wills. C., &amp; Mahecha. Á. M. C. (2020). <i>COVID-19: generalidades, comportamiento</i></p>
--	--

*epidemiológico y medidas adoptadas en medio de la pandemia en Colombia. Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello*, 4-13.

<https://www.revista.acorl.org.co/index.php/acorl/article/view/475>

Pachas, C. I. S. (2020). *Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. HAMUTAY*, 7(2). 4-57.

<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/view/2132/2255>

Pérez. M. R., Gómez. J. J., & Dieguez. R. A. (2020). *Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(2).

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2020000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000200005)

Plaza. S. I., Hernández. H., & Mendoza. K. L. (2020). *Caracterización de las TIC durante el proceso: enseñanza-aprendizaje. Polo del Conocimiento*, 5(1), 759-779.

Pizarro. R. A. (2009). *Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).

<https://doi.org/10.35537/10915/4152>

Quiceno, J. D. (11 marzo 2020). *¿Qué es una pandemia y qué implicaciones tiene para el mundo?. El Colombiano*.

<https://www.elcolombiano.com>

Quintero. M., & Jerez, J. (2019). *Las Tic para la Enseñanza de la Matemática en Educación Media General*. RECITIUTM, 6(1), 20-36.

Rey.D. M. (2020). *Las Tic en Colombia y su implementación en la educación en tiempos de pandemia*. [Ensayo de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]  
<http://hdl.handle.net/10654/36659>

Sánchez. C. (2020). *Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19*. Hamut´ay, 7 (2), 46-57. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>

Sandoval. C. H. (2020) *La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Prácticas Educativa Innovadoras*. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 9(2), 24-31.  
<https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.138>

Téliz. F. (2015). *Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas: Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas*. Cuadernos de investigación educativa, 6(2), 13-31.

	<p><a href="http://dx.doi.org/10.18861/cied.2015.6.2.34">http://dx.doi.org/10.18861/cied.2015.6.2.34</a></p> <p>Vaillant. D., Zidán, E. R., &amp; Biagas, G. B. (2020). <i>Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática</i>. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 28(108), 718-740. <a href="https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241">https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241</a></p> <p>Valencia. D. E. (2020). <i>La educación primaria en tiempo de la pandemia del Covid-19. el caso de Chile y Perú durante el 2020</i>. [Tesis académico de bachiller en relaciones internacionales, en Universidad Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional. <a href="http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10383">http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10383</a></p>
--	---



## Índice general

Introducción .....	18
Justificación .....	19
Definición del problema .....	19
Objetivos .....	21
Objetivo general .....	21
Objetivos específicos .....	21
Marco teórico .....	22
Coronavirus Covid-19 .....	22
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).....	24
Herramientas digitales para la enseñanza en el área de matemáticas .....	26
Enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19 .....	27
Aspectos metodológicos .....	38
Resultados .....	40
Discusión .....	42
Conclusiones y recomendaciones .....	43
Referencias .....	45

## Introducción

En pleno siglo XXI cuando se cree estar seguro de lo que se hace, donde se establecen planes y proyectos a corto y mediana plazo, en el que se lleva una rutina y un horario establecido, en el cual se cree que todo está controlado, establecido y se tiene una certeza de lo planeado, no se pensaría que una enfermedad como lo es el Covid-19 llegaría, daría un giro de 180° y llevaría al aislamiento obligatorio de todas las personas a nivel mundial para prevenir un contagio acelerado de la enfermedad, esta enfermedad cambio a la humanidad y por ende a la cotidianidad que no deja por fuera al sector educativo.

Esta monografía está relacionada con algunas de las herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19, inicia con una mirada de la enfermedad que llego a ser pandemia y a la cual se le dio el nombre de Coronavirus Covid-19, pasa por el análisis de diferentes autores de los últimos años los cuales han investigado, indagado sobre el uso de las TIC y las herramientas digitales para la enseñanza en el área de matemáticas, para llegar a consolidar el documento con los estudios que se han realizado en los años 2020 y 2021 en relación a la enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19.

## **Justificación**

Teniendo en cuenta que la Organización Mundial de Salud (OMS) decretar una pandemia, por una nueva enfermedad de coronavirus llamado COVID-19 y esta nueva situación ha generado que se tomen medidas urgentes a nivel mundial para prevenir el contagio masivo, el Gobierno Nacional de Colombia decretada una cuarentena en prevención y salvaguardando la salud de la población colombiana para evitar el contagio la enfermedad, observando cada una de las decisiones de las diferentes administraciones locales, municipales y departamentales, teniendo en cuenta que el realizar trabajos de grado que requieran intervención física y/o presencial no es viable en este tiempo de aislamiento y considerando que en algunos centros, instituciones y establecimientos educativos público y privados, se ha decretado la no reanudación de las clases presenciales en los niveles de formación de educación: preescolar, básica primaria y secundaria, educación media y educación superior, hasta que haya pasado el riesgo de contagio, se propone realizar una monografía como trabajo de grado para obtener el título de licenciado en matemáticas en la cual se recopile información sobre herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19 y determinar algunos de los beneficios de las mismas.

## **Definición del problema**

Dada la situación del mundo generada por el nuevo coronavirus llamado COVID-19 el cual fue detectado en diciembre de 2019 y que ha llevado a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a decretar esta nueva enfermedad como una pandemia, y como lo recuerda Quiceno: “la OMS, la única organización que puede declarar una pandemia, define que, aunque esto no significa que la población global necesariamente va a enfermar, sí establece que todos somos susceptibles de contraer el virus” (2020, p.1). Y teniendo en cuenta que en Colombia se han

tomado decisiones radicales a causa de esta pandemia generada por el COVID 19, una de estas decisiones tiene que ver con el sector educativo, donde por resguardar la salud y vida de los estudiantes de educación inicial, básica primaria, secundaria, media vocacional y universidad se toma la decisión de suspender las clases presenciales de todos los establecimientos educativos públicos y privados, esto hace que las clases sean virtuales en algunos establecimientos, generando un cambio en la planeación y ejecución de las clases, implementando en varias de estas instituciones educativas las TIC como medio de continuidad de la enseñanza.

A razón de estos planteamientos surge el interrogante: ¿Cuáles son los beneficios de las herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19?

## Objetivos

### Objetivo General

Indagar sobre los beneficios en el uso de las herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19.

### Objetivos Específicos

- Analizar diferentes referentes bibliográficos y web-gráficos sobre las TIC en la enseñanza de las matemáticas y la enseñanza en tiempos del Covid-19
- Identificar de las herramientas TIC que mejoran o fortalece el proceso de la enseñanza de las matemáticas.
- Definir los beneficios de la aplicación de las TIC para la enseñanza de las matemáticas.

## **Marco teórico**

El mundo va cambiando y avanzando día a día, se crean nuevas herramientas las cuales van facilitando al hombre varios aspectos de su vida y le ayudan a que sus actividades diarias se vuelvan más fáciles, y en estos tiempos de pandemia ocasionada por el nuevo coronavirus llamado Covid-19 donde la vida cambio de un día para otro y lo que era normal dejo de serlo, donde nunca se pensó hacer cosas como trabajar desde la casa o ver que la tecnología (computadores, internet, celulares inteligentes) dejo de ser un lujo y algo ajeno para volverse indispensable y hasta convertirse en una necesidad.

La educación debe ir a la par con los avances y cambios del mundo, debe adaptarse y transformarse en estos tiempos de pandemia por el Covid-19, y es allí donde las nuevas tecnologías de las TIC empiezan a jugar un papel importante en la vida y en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles o ciclos de la educación. Es por ello, que este capítulo iniciará por recordar que es y cómo surgió la pandemia a causa del nuevo coronavirus Covid-19, para luego mencionar las Tecnologías de la información y la comunicación según algunos autores y serán nombradas esas herramientas digitales que se encuentran al alcance de todos para la implementación en las clases del área de matemáticas.

### **Coronavirus Covid-19**

La revista Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de cabeza y cuello de Colombia en su publicación del artículo llamado: COVID-19: generalidades, comportamiento epidemiológico y medidas adoptadas en medio de la pandemia en Colombia, realiza la siguiente introducción resumiendo los inicios de la pandemia y la declaración de la OMS de la misma:

En diciembre de 2019 se reportaron a la oficina de la Organización Mundial de la Salud (OMS) los primeros casos de neumonía de etiología desconocida en Wuhan, Provincia Hubei, China. El vínculo entre los pacientes ubicó la fuente de contagio en los mercados de pescados y mariscos de Wuhan. Se identificó un nuevo virus de la familia coronavirus (CoV), denominado por el Comité Internacional de Taxonomía de Virus como síndrome respiratorio agudo-coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Consecuentemente, la enfermedad fue nombrada por la OMS como enfermedad coronavirus 2019 (COVID-19, por su sigla en inglés).

El COVID-19 se caracteriza por un cuadro de infección respiratoria. Dentro de la población de alto riesgo se encuentran adultos mayores, pacientes con comorbilidades cardiovasculares, alteraciones metabólicas, enfermedad pulmonar crónica, estados de inmunosupresión y profesionales de la salud. Con respecto a los médicos, se han visto altas tasas de mortalidad en especialidades como otorrinolaringología, anestesiología, neumología y odontología. Al finalizar marzo de 2020, se han reportado más de 660.000 casos y 30.000 muertes en más de 200 países, por lo cual la OMS declaró la enfermedad COVID-19 por SARS-CoV-2 una emergencia sanitaria mundial (abril 2020, p. 4).

El gobierno de Colombia dada la declaración de la emergencia sanitaria mundial, al confirmar el ministerio de salud el primer caso de contagio el 6 de marzo de 2020 y cumpliendo con lo reglamentado por organizaciones de salud, toma medidas pertinentes para el control y prevención epidemiológico del Covid-19 dentro de ellas: el lavado de manos riguroso cada 2 horas, evitar tocar la cara con las manos sucias, no tener contacto a menos de 2 metros con personas enfermas y mantener la misma distancia con personas en general, en el mismo artículo llamado: COVID-19: generalidades, comportamiento epidemiológico y medidas adoptadas en

medio de la pandemia en Colombia exponen en orden cronológico las principales medidas que se han tomado así:

14 de marzo de 2020: A las 5:00 se cierra frontera terrestre con Venezuela. 16 de marzo de 2020: cierre de colegios y universidades hasta el 20 de abril del 2020, restricción de la entrada al país de extranjeros y no residentes, todos los viajeros ciudadanos colombianos y residentes deben permanecer en autoaislamiento por 14 días, se anuncia el cierre de todos los establecimientos nocturnos y se prohíben conglomeraciones de más de 50 personas. 17 de marzo de 2020: cierre de todas las fronteras terrestres y fluviales hasta el 30 de mayo de 2020, aislamiento preventivo para personas mayores a 70 años de edad hasta el 30 de mayo de 2020, se declara el Estado de Emergencia nacional, lo que significa que se trasladan recursos económicos hacia el manejo de la crisis por COVID-19, diecinueve departamentos han declarado toque de queda nocturno. 20 de marzo de 2020: se anuncia cuarentena obligatoria nacional desde el 24 de marzo hasta el 13 de abril de 2020, se anuncia la suspensión de vuelos internacionales desde el 23 de marzo de 2020 y durante 30 días. (Otoya- et. al 2020, p.7)

### **Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)**

Las TIC han sido definidas como tecnologías que se utilizan con el fin de facilitar la emisión, acceso y tratamiento de la información, al igual, que las definiciones encontradas sobre las TIC por los investigadores Álvarez y Barbosa, quienes citan a Gil (2002) por De Vita, (2008), diciendo:



La concepción moderna de las tecnologías de información y comunicación comprende aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes, manejables en tiempo real. Así mismo se relaciona con equipos de computación, software, telecomunicaciones, redes y bases de datos, lo que permite destacar que la evolución del proceso humano de recibir información y comunicarse, está estrechamente relacionada con la evolución tecnológica, pues trae consigo transformaciones a nivel comercial, educativo, cultural, social y económico, por su carácter global, accesible y universal (2018, p. 27).

Otra de las definiciones o concepto sobre las TIC más general y actualizado que se encuentran está en el artículo llamado Caracterización de las TIC durante el proceso: enseñanza-aprendizaje donde sus escritores exponen:

Las TIC según su abreviatura son el conjunto de varias herramientas tecnológicas que permiten transmitir información mediante una comunicación activa que se respalda en el soporte digitalizado de datos, además en el área educativa son consideradas como puentes de conexiones para la construcción del conocimiento con el principal objetivo de alcanzar un aprendizaje óptimo en el estudiante basado en el enfoque pedagógico (Plaza et. al, 2020, p.762).

De igual modo tenemos a Sandoval, quien también da una mirada y su punto de vista en relación a las TIC en una perspectiva actualizada manifestando que las TIC, siguen generando un gran impacto en la sociedad del conocimiento en relación a contenido y forma, siendo multiplicador en la educación, las TIC, son ahora más accesibles, amigables y adaptables en el campo educativo (2020 p.3)

Teniendo en cuenta los conceptos y aportes anteriores se puede decir que las TIC son herramientas tecnológicas que permiten que la comunicación y la información esté al alcance de todos y sea rápido el acceso a ella, también se evidencia que a lo largo de los últimos veinte años ha evolucionado y van teniendo un significado cada vez más relevante en diferentes ámbitos de la vida, en cuanto a su importancia en la utilización se ven beneficios y su implementación se hace más frecuente.

### **Herramientas digitales para la enseñanza en el área de matemáticas.**

Es importante mencionar algunas de las herramientas digitales que se tienen a disposición para la enseñanza de las matemáticas, en “internet se pueden encontrar de forma gratuita muchas más posibilidades y que depende del profesor seleccionar aquella que más le interese, atendiendo al tipo de alumnado de que dispone” (Fernández y Muñoz, 2007, p. 144).

Dentro de las herramientas digitales más utilizadas encontramos las siguientes:

- a) Calculadoras, Math Cilenia, Math Jump y Abaco son algunas herramientas para trabajar aritmética.
- b) MathPapa y Wiris son algunas herramientas para trabajar álgebra.
- c) Geometría Dinámica, dièdrom, GeoGebra y Descartes son algunas herramientas para trabajar geometría.
- d) Algeo Graphing Calculator y desmos son algunas herramientas para trabajar funciones y gráficas.
- e) Math TV. com, Más por menos y unicoos son algunas herramientas donde se encuentran videos.

- f) Sector matemática, Matemáticas de cine, Pasatiempos y juegos en clases de matemáticas y Experiencing mathematics son algunas herramientas para trabajar matemáticas prácticas.
- g) MathGameTime, Proyecto Gauss, AmoLasMates, Retomates y buzzMath son algunas herramientas con juegos e interactivos.
- h) Jamboard ([jamboard.google.com](https://jamboard.google.com)). Siempre es necesario detallar algunos procedimientos en el área de matemáticas y esta herramienta permite este proceso, pues es una pizarra digital, que permite el trabajo colaborativo. Se presentaba el ejercicio o la situación del día y los estudiantes expresaban sus respuestas a través de las notas adhesivas (Sánchez, 2020, p. 51).
- i) Zoom y Google meet son algunas herramientas sincrónicas (Sánchez, 2020, p. 51).
- j) Google Classroom ([classroom.google.com](https://classroom.google.com)). Sánchez (2020, p. 49) la define como una: plataforma que nació en el 2014, permite compartir la información del docente, es de fácil manejo e intuitiva para el estudiante.
- k) Sistemas de Gestión de Aprendizaje Moodle: es una plataforma de acceso libre, puede ser usada gratuitamente con fines educativos, ya que permite un acceso fácil, llevar un seguimiento de las actividades del alumno, control de ingreso y llevar una planilla de notas, realizar evaluaciones y comunicarse con los usuarios de la plataforma.

### **Enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19**

Cada día se presentan cambios en nuestro entorno y la educación no se aleja a estos cambios, se ha esta pasado de una enseñanza tradicional de estar dentro de un aula o salón de

clases a estudiar involucrando y/o a través de herramientas tecnológicas, como manifiesta Jaime Benjumea Pamplona en su libro Educación En Tecnología (2006), la vida actual del ser humano se desarrolla en un mundo donde lo que se suele llamar natural va modificándose aceleradamente, lo que nos lleva a pensar en la enseñanza de la educación matemática a través de las nuevas herramientas tecnológica.

En los últimos 20 años se han realizado diferentes proyectos de investigación ya sean aplicados, investigaciones teóricas o prácticas, en los cuales se han indagado sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas implementando las TIC, uno de estos casos es el del documento llamado: La Integración De Las Tics En Matemáticas, que se encuentra en la página web de edutek donde clasifican en cinco categorías las herramientas tecnológicas que se pueden implementar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, el documento expresa:

En cuanto a la integración de las TIC en los procesos de aprendizaje de las Matemáticas, nos hemos basado en el planteamiento de Andee Rubin, quien agrupa en cinco categorías los diferentes tipos de herramientas para crear ambientes enriquecidos por la tecnología: conexiones dinámicas; herramientas avanzadas; comunidades ricas en recursos matemáticos; herramientas de diseño y construcción; y herramientas para explorar complejidad, ... Las herramientas tecnológicas, agrupadas en estas cinco categorías, ofrecen al maestro de Matemáticas la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los estudiantes perciban las Matemáticas como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación. (septiembre 2003)

Martin señala que la “tecnología debe ser utilizada en la educación matemática y que ésta puede ser usada para enfatizar el uso del conocimiento matemático, yendo más allá de los

procedimientos rutinarios que han estado tan prevalecientes en los cursos de matemáticas...” (2000, p.154), dando a entender que gracias a herramientas tecnológicas se puede lograr mejorar el aprendizaje de los alumnos y ayudara a que los educandos no la vean como una materia aburrida la cual no tiene ninguna importancia y validez para la vida. Dentro de la enseñanza de las matemáticas al verse implementado el aprendizaje dentro de los entornos de la tecnología, resulta más útiles ya que hace que los estudiantes tengan una mejor percepción de aprendizaje con las diferentes metodologías aplicadas en este campo del saber. (Muñoz 2012). Otra investigación o aporte está en el artículo escrito por Murcia donde menciona el documento del Plan Nacional de TIC que da a conocer que:

El uso de estas tecnologías ha cambiado las costumbres sociales y la forma cómo interactúan las personas. Las TIC han mejorado las oportunidades para grandes grupos de la población tradicionalmente excluidos, con lo cual se ha aumentado la movilidad dentro de la sociedad. Han producido, además, una revolución del aprendizaje que ha cambiado la manera como las personas aprenden y el papel de los estudiantes y docentes. También, el uso de estas tecnologías ha evidenciado que el período del aprendizaje no puede ser un proceso limitado en el tiempo, sino que debe propiciarse a lo largo de toda la vida” (2009, p. 3).

En este artículo se habla de la implementación de una estrategia para la enseñanza de las matemáticas con las TIC para programas académicos universitarios, en el cual resalta la importancia de la implementación de nuevas estrategias para el aprendizaje de las matemáticas y asegura que este proceso es de todos y por ende es compromiso del estudiante ya que es parte de su proceso de formación, del docente porque es el innovador y promotor del proceso enseñanza-

aprendizaje de las matemáticas y porque debe estar actualizado en las nuevas herramientas que surgen.

A través de las TIC en las aulas se favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje por ello Martí (2003) y Coll (2004, 2008) reconocen los potenciales de las TIC ya que facilitan el acceder a la información de una manera rápida y ágil, las TIC ayudan a la adquisición de nuevos conocimientos y al aprendizaje en los alumnos.

Se encuentran más archivos, investigaciones, artículos, y proyectos culminados para el 2019 y años anteriores que abarcan una serie de estrategias, metodologías, herramientas y demás que se pueden implementar en el proceso enseñanza de las matemáticas aplicando y/o utilizando las TIC y donde se evidencian los beneficios que dicha implementación traería para los educandos, pero desde aquí se analizaran algunos de los documentos que se han realizado y culminado en el año 2020 y primeros 5 meses del año 2021 que están relacionados con la enseñanza de las matemáticas implementando herramientas TIC en tiempos de Covid-19. Iniciando, citando a Navarro quien expresa que:

La pandemia del COVID-19 ha sido un hecho sin precedentes que ha marcado un antes y un después para toda la humanidad. La educación, no es ajena a estos cambios, surgiendo la necesidad de adaptarse ante el contexto y tendencias en el uso de las tecnologías educativas acompañadas de estrategias didácticas y pedagógicas para alcanzar aprendizajes significativos y fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje complementarias a las clases presenciales (2020, p. 111).

Desde el 16 de marzo de 2020 que inicio en Colombia el cierre de colegios y universidades la educación presencial se ve obligada a cambiar la modalidad en la que imparte sus clases, pasando de las clases presenciales en un aula o salón de clases a continuar con su educación en

encuentro sincrónicos y asincrónicos sin importar si fuese instituciones privadas o instituciones públicas, Sandoval, C. H. resalta que:

Ante el aislamiento preventivo obligatorio que acobija a las instituciones escolares, se hacen necesario que los educadores implementen el uso de herramientas TIC como estrategia didáctica en el proceso de aprendizaje con los estudiantes. De acuerdo con lo planteado por Arrieta et al. (2010) algunos de los recursos TIC que se pueden usar son: Videoconferencia, Buscadores, Software especializado, Espacios virtuales de comunicación (foros, debates,), correo electrónico, chats y mensajería instantánea, materiales didácticos multimedia (en línea o local), listas de discusión/distribución, pizarra electrónica, Hardware (impresora, escáner, cámara digital, etc.) (2020, p, 26).

En el nuevo escenario para los colegios, las directrices acerca de la virtualidad, hay que tener presente una nueva variable en el proceso de enseñanza aprendizaje, la pantalla del computador o dispositivo móvil, los profesores se ven forzados a modificar su forma de trabajo hacia un encuentro con las nuevas reglas tecnológicas, convirtiéndose en el organizador entre los estudiantes y los objetos de conocimiento, estimulando permanentemente la iniciativa y en el aprendizaje activo con creación, comunicación y participación mediado por la articulación de las herramientas TIC (Sandoval, 2020)

En las instituciones educativas públicas y privadas se pasó de explicar o dar las clases de forma presencial y en el aula de clases a implementar en muchos casos guías y unidades, creadas por los docentes, con las temáticas correspondientes para cada nivel de educación las cuales solucionan los estudiantes y entregan en fechas específicas, esto lo confirma Navarro en su artículo dando a conocer el desarrollo de una guía, acorde a cada institución educativa, para el

desarrollo de las tareas o asignaciones de las clases, en la cual se detallan el tema, objetivos, procedimientos, y evaluación de actividades, incluyendo recursos de base y referencia adicional.

Otras instituciones adoptaron el modelo de encuentros sincrónicos para continuar con sus clases, implementando nuevos horarios de clases y nuevas plataformas virtuales para cumplir a cabalidad con el currículo.

La cuarentena generó cambios radicales y fundamentales en la educación para poder dar continuidad con las clases, se hizo necesario la implementación de herramientas TIC donde estudiantes y docentes son los principales agentes de interacción con dichas herramientas ya sea para recibir las clases o para impartir las clases, para Sandoval:

Los docentes han tenido que afrontar los nuevos desafíos en la articulación de las herramientas TIC para llevar a cabo las clases en modalidad virtual y, por ende, contribuir a seguir cerrando la brecha tecnológica en el momento del uso de las herramientas tecnológicas (2020, p. 27).

Al inicio de esta transición de clases presenciales a virtuales se presentaron inconvenientes tanto para estudiantes como para docentes ya que en muchos de los casos fue un reto aprender a utilizar algunas de las herramientas digitales TIC, una parte de esto se debe a “que existe una brecha digital entre los denominados nativos digitales, que son los participantes del presente (estudiantes) y los inmigrantes digitales (docentes)” (Quintero y Jerez, 2019), y otra se debe como lo menciona García, a la dificultad que tienen los alumnos para tener conectividad por la saturación de las redes o por la falta de acceso en el lugar de residencia, carencia de los dispositivos adecuados, situaciones de desánimo estudiantil que llevan a la deserción escolar por complejidad y carga académica excesiva o por actividades rutinarias y aburridas, también por dificultades en asimilación de pasar de clases presenciales a clases virtuales por lo que carecen



de la presencia del docente para solucionar sus dudas en el instante, lo anterior con respecto al estudiante. En relación a los docentes algunos muestran resistencia, aversión y antipatía al uso e implementación en sus clases de las tecnologías y en otros casos falta de apoyo humano y técnico al profesorado que no tiene la experiencia en la implementación de las tecnologías (2020, p. 15,16).

En su momento Cuartas (2015) menciona a Torres y Padilla (2013) quienes llevaron a cabo una investigación con diseño cuasi experimental, con el propósito de identificar el efecto de las TIC en el rendimiento académico de los estudiantes en las escuelas de secundaria del departamento de Córdoba, Colombia, sin embargo el estudio arrojó que no existía mucha diferencia entre las partes por la falta de capacidad de los docentes en el manejo de medios tecnológicos lo que lleva a pensar que es necesario que los docentes tengan capacitaciones en la enseñanza y manejo de las TIC dentro del aula académica con el fin de que puedan implementarlas en sus clases y así lograr que los alumnos tengan un aprendizaje significativo.

Esta investigación deja ver que muchos de los maestros no tienen los conocimientos para poder implementar las TIC en sus clases, si se hubiese capacitado a los docentes con tiempo como lo expresaron Torres y Padilla en el cambio o transición se da una forma menos caótica ya que algunos de los docentes tuvieron que inconvenientes para continuar con sus clases de forma virtual. Es fundamental que los docentes se preparen, consulten investiguen y se apropien de los temas y se capaciten en los diferentes programas y softwares matemáticos que ya existen y salgan de su zona de confort de la educación matemática de forma tradicional.

Pese a los impases que se hallan presento al inicio, es decir en los meses de marzo, abril y mayo del año 2020, donde se dio esta transición de clases presenciales a virtuales se logró en muchas instituciones educativas continuar con el proceso académico de los estudiantes mediante

la implementación de herramientas TIC y más aun teniendo en cuenta que el incluirlas generan motivación a los estudiantes tal como lo mencionan Quintero y Jerez donde citan a la UNESCO (2008), “gracias a la utilización continua y eficaz de las TIC en procesos educativos, los estudiantes tienen la oportunidad de lograr habilidades en el uso de éstas” (2019, p. 24), en el mismo sentido se aprecia que:

Las TIC desempeñan un papel esencial porque brindan herramientas rápidas y eficaces para la adquisición de nuevas competencias digitales. Las TIC ha dado paso a nuevos métodos pedagógicos en las IES, este nuevo método de enseñanza ha permitido lograr mucho en poco tiempo como la reducción de gastos para el alumnado y la creación de nuevas carreras (Gellibert y Zapata. 2020, p. 32).

Al hablar de las herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas se debe tener en cuenta que las matemáticas “por su propia naturaleza no deben de eximirse del proceso: concreto, gráfico y abstracto. Las herramientas digitales deben ayudar a seguir ese proceso a fin que el estudiante pueda interiorizar y comprender el porqué de los temas del área” (Sánchez, 2020), al igual vale la pena resalta que “Las herramientas tecnológicas, ofrecen al maestro de Matemáticas la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los estudiantes perciban las Matemáticas como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación” (López, 2003).

Los investigadores sobre la implementación de las tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje de las matemáticas, en su mayoría han concluido que son más los beneficios que se dan y obtiene los estudiantes, si son llevadas las TIC de manera correcta al quehacer pedagógico, Quintero y Jerez lo concluyen de la siguiente manera:

El uso de la tecnología ha de estar orientada a la comprensión de los procesos matemáticos más que para la realización de actividades de rutina durante la ejecución de las clases, debido a que en la actualidad los estudiantes utilizan estas herramientas solo para su disfrute. Un aprendizaje significativo de la matemática a través de la utilización de las TIC proporciona satisfacción y distracción para los estudiantes, experimentando motivación, aumentando la creatividad y el trabajo colaborativo, lo cual es uno de los retos de la educación en estos momentos (2019, p. 26).

Una de las conclusiones que se han generado en las investigaciones que se han realizado durante la pandemia del Covid-19 en relación a la enseñanza de las matemáticas implementando las TIC, dice:

Las herramientas digitales en esta coyuntura han facilitado el proceso de enseñanza de las matemáticas, siendo estas muy diversas, han propiciado en el docente el desarrollo de su creatividad e imaginación, evidenciando su competencia digital. Hay que tener en claro que las herramientas digitales son únicamente un insumo que ayuda al docente a lograr el aprendizaje, una herramienta al ser usada debe tener un fin pedagógico, pues el propósito es que el estudiante aprenda matemáticas, (Sánchez, 2020, p.54).

Esta conclusión de Sánchez nos da a entender que los docentes de matemáticas deben tener conocimiento de las herramientas que implementan en las clases ya que deben estar enfocadas al cumplimiento del objetivo de aprendizaje matemático y más cuando se está en clases virtuales en esta ocasión a causa del Covid-19, se sabe que en los diferentes buscadores se encuentran multitud de herramientas en línea, pero no todas satisfacen las necesidades de la enseñanza de las matemáticas.

De igual manera resalta la labor de los docentes de matemáticas comprometidos destacando sus habilidades, y el manejo adecuado de la situación generada por la pandemia del Covid-19 ya que lograron implementar herramientas digitales para la comprensión de las temáticas del área.

Cabe mencionar por su aporte y recomendación a Fernández quien expresa entre de los recursos que utiliza el profesor de matemáticas en la modalidad e-learning se descubran tabletas digitalizadoras o WiziQ, las cuales permiten interacción, ya que se asimilan a la presencialidad y admiten que los estudiantes resuelven ejercicios en la pizarra. (2021 p.16)

No se puede pasar por alto que en este tiempo de pandemia por el Covid-19, en las clases también se ha cambiado la forma de evaluar en el área de matemáticas, ya que los docentes han involucrado igualmente las TIC para realizar dicha acción, existen diferentes herramientas las cuales permiten evidenciar falencias en los conocimientos de los estudiantes, determinar el grado de dificultad en el que se realizan las preguntas, hacerla de manera sincrónica o asincrónica y realizar la evaluación de matemáticas de manera divertida y hasta en forma de juego para Sánchez:

La evaluación tiene otro giro, rompió el esquema del docente que monitorea un examen en tiempo real por lo cual los estudiantes tienen libertad de poder hacer uso de toda clase de insumos que estén a su alcance. Por lo cual el docente del área de matemática debe buscar el equilibrio, a fin de obtener información relevante que sea provechosa a su práctica docente como para el estudiante (2020, p.53).

Dentro de su documento también menciona algunas de las herramientas TIC que se pueden utilizar para realizar la evaluación en el área de matemáticas dentro de ellas están:

Kaizena: permite enviar audios para dar indicaciones de forma clara, Kahoot: es de las primeras

en proporcionar al docente el hacer una evaluación en forma de juego permitiendo al estudiante mayor agrado, Google Forms: permite crear formularios que pueden ser adaptados en cuestionarios donde se puede dar una puntuación general por pregunta. Para cerrar se retoman las palabras de Navarro:

Este momento es simplemente un impase del cual la Educación tiene que salir victoriosa y fortalecida, con mejores competencias, con estudiantes convencidos de sus capacidades, al mencionar la otra parte de este binomio perfecto, no sólo el docente trasciende su zona de confort, ¿dónde se deja al estudiante?, estudiantes rurales, son quienes se preocupan por su formación y por continuar liberándose de temores a lo desconocido, en este caso la Tecnología, el mito de la educación utilizando herramientas TIC. (2020, p. 108)

### **Aspectos metodológicos**

Para el desarrollo del presente trabajo de grado se utilizó el enfoque de investigación de estudio documental, es decir, la búsqueda, revisión y selección de diferentes documentos, en fuentes bibliográficas y cibergráficas confiables, donde se hizo un análisis de las publicaciones, para dar forma al presente documento que tiene como temática principal herramientas TIC para la enseñanza de las matemáticas en tiempos del Covid-19

Se inicia con la selección, revisión y clasificación de diferentes documentos hallados, como tesis de grados y posgrados de diferentes universidades nacionales e internacionales, artículos de revistas electrónicas y libros electrónicos. Se escogieron los documentos, artículos científicos, trabajos de grado e investigaciones que tiene como temática principal las tecnologías de la información y la comunicación, la enseñanza de las matemáticas mediante las TIC, al igual que documentación relacionada con la pandemia generada por el Coronavirus Covid-19.

Una vez recolectados los documentos se procede a realizar la respectiva lectura de cada uno de ellos para ampliar conocimiento, clasificar y recolectar la información relevante para la estructura y desarrollo de este documento, el cual se despliega con la síntesis, deducción y análisis personal que se hace para dar cumplimiento con los objetivos propuestos para esta monografía.

En cuanto a la población objeto de investigación para la elaboración de este documento, no se puede especificar ya que se tomaron diversos documentos los cuales fueron escritos a nivel nacional e internacional, pero se puede resaltar que fueron los estudiantes del continente americano de las asignaturas de matemáticas sin importar el nivel de educación.

Se pretende que esta monografía se convierta en una herramienta o referente para futuras consultas de actividades académicas, para apoyo de docentes que orientan el área de matemáticas, y para quien requiera del contenido de ella. Finalmente se realizó la revisión pertinente del documento para ajustarlo a los reglamentos establecidos por la universidad UNAD.

## Resultados

Teniendo en cuenta la revisión de los diferentes documentos e investigaciones que se han realizado y aún más los que tuvieron en cuenta para la realización de esta monografía se evidencia que desde hace varios años se ha hablado de la implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas y de las ventajas o desventajas que esto conlleva, pero se hace necesario y casi que obligatorio implementarlas en tiempos de la pandemia ocasionado por el Covid-19 para dar continuidad con los procesos académicos en matemáticas.

Se logra evidenciar que existen varias herramientas TIC en diferentes plataformas digitales, las cuales permiten desarrollar diversas actividades del área de las matemáticas, esto incluye actividades de geometría, algebra, aritmética, calculo, entre otras. El desarrollar estas actividades en estas herramientas digitales permite que los estudiantes se sienten a gusto, interesados y motivados al aprendizaje de las matemáticas donde logran observar y relacionar la aplicación de las matemáticas en contextos más reales y cercanos a ellos.

El confinamiento preventivo consigue que todos los docentes de matemáticas implementen las herramientas TIC en sus clases ya sea en encuentros sincrónicos, encuentros asincrónicos, explicaciones, enviando material al estudiante para que estudie la temática correspondiente del área de matemáticas, el hecho de enviarle un link de un video explicativo, con responderle al estudiante las dudas e inquietudes de los estudiantes mediante WhatsApp, pedir que las actividades de matemáticas sean entregadas por correo electrónico o subirlas a una plataforma digital, es allí con estas acciones está el docente implementa las herramientas TIC. Las herramientas TIC dejan de ser teóricas para convertirse en prácticas.

Para docentes y estudiantes las herramientas TIC se convierten en el mejor puente para continuar con el proceso académico, el celular y/o computador se volvieron un útil escolar



necesario y fundamental para las clases de matemáticas y el docente deben utilizar dichas herramientas de manera consciente y con un propósito académico que cumpla con el objetivo de las clases de matemáticas, y el estudiante debe ser responsable y autónomo de su proceso académico y debe saber utilizar de manera responsable dichas herramientas.

## Discusión

Con todo lo anterior y con la misma experiencia en el quehacer pedagógico en la enseñanza de las matemáticas utilizando algunas de las herramientas de las TIC en estos tiempos del Covid-19 se puede decir que estas herramientas se han convertido en una parte fundamental de la educación porque se convirtieron en el puente entre el docente y el estudiante para la dar continuidad al proceso educativo y que además promueven en los estudiantes el aprendizaje más ameno en matemáticas, la motivación de adquirir conocimientos matemáticos utilizando dispositivos modernos y plataformas virtuales, contribuyen para que el estudiante vea la evaluación de una manera divertida y que hace parte de su proceso y no se debe temer a ella, permite ver una aplicación de las matemáticas en contextos más cercanos al estudiante y reales, y en algunos casos los estudiantes se interesan por conocer más sobre la herramienta digitales.

## Conclusiones y recomendaciones

Esta pandemia generada por el Covid-19 deja ver que si es posible implementar herramientas TIC para el aprendizaje de las matemáticas, y que adicional a ello son muchos los beneficios que logran obtener los estudiantes y los educadores, uno de estos es que gracias a estas nuevas herramientas, los estudiantes pueden adquirir mayor responsabilidad y autonomía en el proceso de aprendizaje, además, el educador es invitado a salir de su rol clásico visto como única fuente de conocimiento para incentivar a una clase amena, con un objetivo claro que capte la atención de sus estudiantes.

La implementación de nuevas herramientas TIC puede llegar a generar en varios docentes y estudiantes tensión, incertidumbre y temores, pero esta pandemia obligo a una readecuación, por su parte los docentes se vieron forzados a utilizar las herramientas TIC en su preparación, implementación y evaluación de las clases, los estudiantes también se vieron obligados en su mayoría a recibir las clases mediante el uso de herramientas TIC haciéndolas participes en sus vidas con un objetivo claro y preciso, el de recibir formación académica. Logrando así que docentes y estudiantes se acercaran a las herramientas TIC y se desprendieran de prejuicios y temores de las mismas.

Para la nueva modalidad virtual en educación, el educador no sólo debe ser capaz de aplicar las tecnologías al servicio de la educación, adicionalmente, tener las habilidades al igual que las destrezas para diseñar nuevos escenarios educativos donde los estudiantes puedan aprender a moverse y poder participar en espacios únicos.

El Ministerio de Educación Nacional indico que a partir del 15 de julio del 2021 todos los colegios a nivel nacional ya sean privados o públicos retomarían las clases de forma presencial, muchos de los colegios iniciaron con el modelo de alternancia y otros retomaron en total

normalidad, implementado en ambos casos las medidas de bioseguridad requeridas. Teniendo en cuenta la reactivación de las clases presenciales se recomienda no perder lo ganado en la pandemia, es decir, no dejar de un lado la implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, por el contrario, continuar la implementación dentro del aula de clases ya que se han evidenciado beneficios tanto para el estudiante como para el docente.

## Referencias

- Álvarez, A & Barbosa, J. (2018). *Las TIC una herramienta metodológica para la enseñanza de las matemáticas*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia].  
Repositorio institucional UNAD  
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17395/31420952.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Andrade, M., Jaramillo, L., Leonardo, M., Caraguay, M., Cecibel, G., & Armando, W. (2020). *Las Tics como herramienta metodológica en matemática*. Revista Espacios.41(11),7
- Ayil. S. C. (2018). *Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas*. Revista de Investigación en Tecnologías de la Información, 6(11), 34-39.
- Bermúdez, O. (2019). *El uso de las TIC como estrategia lúdico-pedagógica para promover el aprendizaje de los números racionales con estudiantes de secundaria*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio UNAD  
<http://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/105996/26842/obermudezj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cabezas. L. (2020). *Propuesta didáctica de matemáticas durante la pandemia del COVID 19*. [Tesis de maestría, Universidad de Almería]. Repositorio institucional Universidad de Almería <http://hdl.handle.net/10835/10080>
- Cabrera. R., & Vitale. A. M. (2019). *Modelo didáctico, con el uso de las TIC, para la formación matemática de ingenieros*. Publicaciones E Investigación, 13(1), 95 - 101.  
<https://doi.org/10.22490/25394088.3265>

- Canchari, C. M., & Ventocilla, C. R. (2018). *Las Tic´s en el aprendizaje de la matemática en niños del cuarto grado de primaria de la institución educativa 30209 de saños chico-el tambo*. [Tesis de especialización. Universidad Huancayo - Perú.]  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/272/Cancharri%20Crist%C3%B3bal-%20Ventocilla%20Ruiz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). *Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Laurus, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- Cepal, N. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)
- Chacón, M. (13 junio 2021). *¿El país está listo para el regreso a las clases presenciales?*. El tiempo. <https://www.eltiempo.com/>
- Chalaco, C. E. (2020). *Aplicación de las tic para el desarrollo de destrezas en la asignatura de matemáticas para los estudiantes de primer grado de bachillerato*. [Tesis de pregrado, Universidad técnica de Machala]. Repositorio institucional UTMACH  
[http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16254/1/E-10702\\_CHALACO%20CASTILLO%20CARLOS%20EMANUEL.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16254/1/E-10702_CHALACO%20CASTILLO%20CARLOS%20EMANUEL.pdf)
- Chirinos, M. P., Olivera, A. G., & Cerra, D. C. (2020). *En tiempos de coronavirus: las TIC´S son una buena alternativa para la educación remota*. Revista Boletín Redipe, 9(8), 158-165. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i8.1048>
- Conde, R., & Padilla, A. E. (2021) *Aprender matemáticas en tiempos de COVID-19: Un estudio de caso con estudiantes universitarias*. Educación y humanismo, 23(40), 1-19.  
<http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/4380/5120>

- Constante. M. P., & Tramallino. C. P. (2020). *Las consecuencias educativas y el desarrollo del docente a causa del uso de las TIC en las reformas y tipos de aprendizaje en tiempos del COVID-19*. Revista de investigación e innovación, Magazine de las ciencias. 5; (7), 30-44.
- Contreras. L. R., Pabón, J. C. R., & Ríos, G. M. V. (2017). *Importancia de las Tic en enseñanza de las matemáticas*. Revista MATUA 2389-7422, 4(2).  
<http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861/1904>
- Cruz. I. M., & Puentes. Á. (2012). *Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica*. EDMETIC, 1(2), 127-144.  
<http://doi.org/10.21071/edmetic.vli2.2855>
- Cuartas. D., Sorio, M. & Villegas. L. (2015). *“Uso de las tic para mejorar el rendimiento en matemática en la escuela nueva”*. Universidad Pontificia Bolivariana.  
<https://repository.upd.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2840/T.G-Dora%20C%20Cuartas%3B%20Claudia%20M%20Osorio%3B%20Lilian%20Y%20Villegas.pdf?sequence=1>
- Fernández. J., & Muñoz. J. (2007). *Las TIC como herramienta educativa en matemáticas*. Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 9, 119-147.
- García. A. L. (2021). *COVID-19 y educación a distancia digital: preconfi namiento, confi namiento y posconfi namiento*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), 9-32.  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/3314/331464460001/331464460001.pdf>

- García. G. J., & Izquierdo. S. J. (2017). *GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas*. Revista electrónica sobre tecnología, educación y sociedad, 4(7). <http://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/429>
- Gellibert. S. J., Zapata S. E. (2020). *Análisis del impacto en el uso de las TIC en la modalidad de clases en línea de la Universidad de Guayaquil en tiempo de pandemia de la COVID-19 En Ecuador* [Doctoral dissertation, Unoversidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones]. Universidad de Guayaquil Repositorio. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49487/1/B-CINT-PTG-N.571%20Zapata%20Mora%20Selena%20Esther%20.%20Gellibert%20Merch%C3%A4n%20Stephanie%20Judith.pdf>
- González. C. A. *Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas*. En Morales, Yuri; Ramírez, Alexa (Eds.), Memorias I CEMACYC (pp. 1-9) Santo Domingo, República Dominicana: CEMACYC.
- Grupo Planeta. (GBS). (2015). *25 herramientas para enseñar Matemáticas con TIC*. Infografía. <https://www.planeta.es/es>
- Hueso. L. C. (2020). *La enseñanza digital en serio y el derecho a la educación en tiempos del coronavirus*. Revista de educación y derecho= Education and law review, (21), 6.
- López. J.C. (2003). *La integración de las TICs en matemáticas*. Eduteka.
- Manco. J. A. (2020). *Integración de las TIC y la competencia digitales en tiempo de pandemia Covid-19*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional UCV.



[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48172/Manco\\_CJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48172/Manco_CJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Morales. C. M., Zúñiga. P. A., & Reis. M. L. (2021). *La tecnología educativa en tiempos de pandemia*. Gradus.
- Milicevich. O., & Johanna. M. (2021). *Educación en tiempos de COVID-19: la perspectiva docente*. [Tesis de pregrado, Universidad de la República Uruguay]. Repositorio institucional Universidad de la República Uruguay <https://hdl.handle.net/20.500.12008/26866>
- Murcia. E, & Córdoba. H. (2009). *Uso de las tics y objetos de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas en la UCPR*. Entre Ciencia E Ingeniería, (6), 129-149.  
<https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/803>
- Moreno. I. (2015). *Para qué sirven las TIC*. Aula de innovación educativa, 240(2), 33-37.  
[http://colectivoescuelaabierta.org/Para\\_que\\_sirven\\_las\\_TIC-Aula.pdf](http://colectivoescuelaabierta.org/Para_que_sirven_las_TIC-Aula.pdf)
- Navarro, S. J. (2020). *Tendencias en el uso de recursos y herramientas de la tecnología educativa en la educación universitaria ante la pandemia COVID-19*. Revista Ciencia y Tecnología El Higo, 10(2), 111-122. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10557>
- Otoya. T. A. M, García. M., Moncayo. C. J., Wills. C., & Mahecha. Á. M. C. (2020). *COVID-19: generalidades, comportamiento epidemiológico y medidas adoptadas en medio de la pandemia en Colombia*. Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello, 4-13. <https://www.revista.acorl.org.co/index.php/acorl/article/view/475>
- Pachas, C. I. S. (2020). *Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19*. HAMUTAY, 7(2). 4-57.  
<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/view/2132/2255>

- Pérez. M. R., Gómez. J. J., & Dieguez. R. A. (2020). *Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19*. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 19(2).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2020000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000200005)
- Plaza. S. I., Hernández. H., & Mendoza. K. L. (2020). *Caracterización de las TIC durante el proceso: enseñanza-aprendizaje*. Polo del Conocimiento, 5(1), 759-779.
- Pizarro. R. A. (2009). *Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata). <https://doi.org/10.35537/10915/4152>
- Quiceno, J. D. (11 marzo 2020). *¿Qué es una pandemia y qué implicaciones tiene para el mundo?*. El Colombiano. <https://www.elcolombiano.com>
- Quintero. M., & Jerez, J. (2019). *Las Tic para la Enseñanza de la Matemática en Educación Media General*. RECITIUTM, 6(1), 20-36.
- Rey.D. M. (2020). *Las Tic en Colombia y su implementación en la educación en tiempos de pandemia*. [Ensayo de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]  
<http://hdl.handle.net/10654/36659>
- Sánchez. C. (2020). *Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19*. Hamut'ay, 7 (2), 46-57.  
<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>
- Sandoval. C. H. (2020) *La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Prácticas Educativa Innovadoras*. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 9(2), 24-31.  
<https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.138>

- Téliz, F. (2015). *Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas: Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas*. Cuadernos de investigación educativa, 6(2), 13-31. <http://dx.doi.org/10.18861/cied.2015.6.2.34>
- Vaillant, D., Zidán, E. R., & Biagas, G. B. (2020). *Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática*. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 28(108), 718-740. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241>
- Valencia, D. E. (2020). *La educación primaria en tiempo de la pandemia del Covid-19. el caso de Chile y Perú durante el 2020*. [Tesis académico de bachiller en relaciones internacionales, en Universidad Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10383>