

# ATLANTE. CUADERNOS DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO 2

latindex IDEAS EconPapers DOAJ Dialnet INDICES CSIC

## LA IMPORTANCIA DE LAS TIC EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA

Luis Alberto Vera Espinoza<sup>1</sup>  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Manabí, Portoviejo Manabí, Ecuador.  
lvera4584@puce.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-8262-3276>  
Marcos Alejandro Yáñez Rodríguez<sup>2</sup>  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Manabí, Portoviejo Manabí, Ecuador.  
myanez@puce.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-3683-8481>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Luis Alberto Vera Espinoza y Marcos Alejandro Yáñez Rodríguez: "La importancia de las TIC en la asignatura matemática", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (vol 13, N° 2 febrero 2021, pp. 37-48). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/atlante/2021-febrero/tic-asignatura-matematica>

### RESUMEN

El objetivo del presente artículo es demostrar la importancia del uso de las TIC en la asignatura matemática ahora que el mundo se está convirtiendo en una sociedad digitalizada debido a la pandemia mundial. En este siglo XXI sin lugar a dudas los docentes deben recurrir a herramientas tecnológicas que le permitan de una u otra manera llevar el aprendizaje, para ello, deben tener en cuenta cuáles serían los aspectos relevantes en la creación de contenidos digitales que aporten innovación en la modalidad de enseñanza a distancia, la falta de investigaciones que permitan reflexionar sobre la importancia de usar herramientas digitales enfocadas en la asignatura matemática, influye en que no se apliquen, por lo que se debe evolucionar, aprender sobre el tema y pasar de esa manera tradicional de enseñar en esta área a una creativa que use metodologías activas, que involucre el uso de tecnologías que permitan realizar una enseñanza más dinámica y gamificada. Aparte de hacer ver esa importancia que tienen las nuevas tecnologías en la educación, también se desea hacer conocer ciertas herramientas que se pueden utilizar para enseñar matemática como: GeoGebra, Descartes, MathStudio, 3Dtin, entre otras. El tipo de investigación fue documental, con un enfoque cualitativo, además se usó el método deductivo, se determinó que realmente el uso de las tecnologías en la asignatura matemática es realmente necesario para motivar a los estudiantes y hacer las clases más innovadoras.

Palabras claves: TIC, pandemia mundial, matemática, herramientas tecnológicas, metodología activa, gamificación, GeoGebra, Descartes.

## **THE IMPORTANCE OF ICT IN MATHEMATICS**

### **SUMMARY**

The objective of this article is to demonstrate the importance of the use of ICT in mathematics now that the world is becoming a digitized society due to the global pandemic. In this XXI century, without a doubt, teachers must resort to technological tools that allow them in one way or another to carry out learning, for this, they must take into account what would be the relevant aspects in the creation of digital content that provide innovation in the distance learning modality, the lack of research that allows us to reflect on the importance of using digital tools focused on the mathematical subject, influences that they are not applied, so it is necessary to evolve, learn about the subject and move on in that traditional way to teach in this area to a creative who uses active methodologies, which involves the use of technologies that allow a more dynamic and gamified teaching. Apart from wanting to show the importance of new technologies in education, we also want to make known certain tools that can be used to teach mathematics such as: GeoGebra, Descartes, MathStudio, 3Dtin, among others. The type of research was documentary, with a qualitative approach, in addition the deductive method was used, it was determined that the use of technologies in the mathematical subject is really necessary to motivate students and make classes more innovative.

Keywords: ICT, global pandemic, mathematics, technological tools, active methodology, gamification, GeoGebra, Descartes.

### **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar la importancia que tienen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la matemática, en estos momentos donde está presente la modalidad a distancia, se parte de la problemática de que no hay investigaciones suficientes que hagan reflexionar sobre la importancia de incorporar herramientas novedosas en línea para la enseñanza de esta asignatura, sino que se abarca o se toma más el punto de cómo influyen en el rediseño curricular nacional (Castillo, 2008).

En este orden de ideas, si se recurre al informe emitido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, quienes promueven y empujan el programa para la evaluación internacional de los estudiantes, donde se han hecho grandes logros como evidenciar el bajísimo rendimiento en competencias básicas de las TIC en los estudiantes de Colombia. Donde se ejecutan pruebas para evaluar la calidad de la educación de los estudiantes que terminan su ciclo de educación media y profesional, respectivamente. Incluso en no manejo de un computador de parte del estudiante

representa ciertos inconvenientes al momento de presentar una evaluación virtual (Ministerio de Educación, 2015).

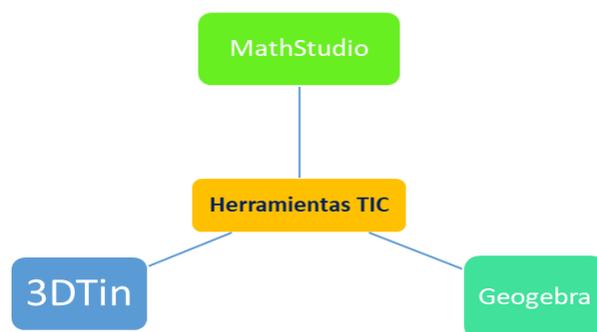
En estos últimos años se ha venido debatiendo mucho sobre la importancia de las TIC en la enseñanza ya que existe una gran tendencia de usar dispositivos electrónicos que permiten manipular ciertas aplicaciones como GeoGebra o Descartes que son algunas de las herramientas específicas para el uso de la matemática. Tanto así que en 3 provincias del Ecuador como son: Pichincha, Guayas y el Oro, se seleccionó una muestra de estudiantes y docentes del área de matemática, obteniendo así una idea del impacto que tiene la integración de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de educación media (Rosero, 2018).

El análisis de los resultados que se están dando tanto a nivel nacional como internacionales, como por ejemplo en Chile los estudiantes de la secundaria tienen bajo rendimiento e interés actualmente por la enseñanza de la matemática ya que se educa de una manera tradicional, situación que también se presenta a nivel mundial. Pero por estos resultados no se le resta importancia a esta asignatura ya que permite al ser humano la capacidad de análisis, muy importante para su desenvolvimiento en la sociedad. Adicionalmente, hay investigaciones sobre el uso de los recursos provenientes de las TIC, que han generado resultados muy positivos, ya que es un elemento de apoyo que ha permitido logros en los aprendizajes, exclusivamente de la matemática, cuando se usan las TIC como un elemento que permite fusionar el desarrollo curricular que hace uso de estrategias de resolución de problemas (Farah, 2005).

En algunos países se considera que el no uso de las TIC en sus docentes como un analfabetismo digital, esto se debe muchas veces al poco interés que presenta por querer aprender o también a la falta de capacitaciones en las TIC. Lo que provoca una gran deficiencia en ambos sentidos Para poder compensar esta deficiencia es necesario abrirse a nuevas maneras de enseñanza y aprendizaje de cómo podemos trabajar en el aula las TIC temas de la matemática, de esa manera, se conseguirían muchas y mejores aportaciones lo que permitiría a los docentes hacer una clase más dinámica llamando al interés de estudiante. Existen muchas páginas donde se puede trabajar de manera más amenas y divertida el aprender matemáticas, ver figura 1.

## Figura 1

### Herramientas TIC para matemática



Nota: tomado de (Díaz, 2012).

Es sumamente necesario que los docentes innoven, para que estén a la altura del mundo tecnológico que avanza a paso agigantados, esta generación de estudiantes requiere de la enseñanza dinámica basada en el uso de las TIC, es un pecado capital seguir enseñando de manera tradicional, el estudiante no se siente motivado por una enseñanza monótona, anacrónica (Zuluaga, 2014).

Existen 4 elementos que se deben traer a colación sobre lo importante del uso de las TIC, los cuales se detallan a continuación:

- Primero, cambia totalmente la relación docente-estudiantes. Se torna más colaborativa el docente y los estudiantes son los protagonistas en el proyecto colaborativo.
- Segundo, el trabajo docente-docente se fortalece más por el uso colaborativo de las TIC ya que se crea una relación de envío y desarrollo de temas que se comparten por diferentes vías digitales.
- Tercero, fortalece la relación entre estudiantes debido a esa virtualidad que se crea donde comparten espacios creados por ellos mismo para comunicarle e interactuar en los proyectos colaborativos.
- Cuarto, las TIC cambian la relación que existe entre el docente, el estudiante y el objeto de conocimiento información.

La enseñanza dinámica es un llamado importante y urgente a innovar, a dejar atrás formas antiguas de transmitir saberes, no hay verdad absoluta, por lo que, profesores y estudiantes son parte e intermediarios de un proceso de generación de conocimiento y a la vez de su adquisición, y realmente los dos actores nombrados están a un aprendizaje permanente y continuo (Zabala, 2012).

Si un docente desea enseñar matemática a un joven, lo primero que debe conocer es a ése joven, y es que de nada sirve ser docente de cualquiera de los subniveles de un plantel si no se tiene empatía con el estudiante de saber o conocer como es la persona que se va a compartir el

conocimiento que se tiene. Así mismo, de importante es saber cómo apoyarse con las TIC para poder saber llegar de una manera más dinámica al estudiante (Real, 2013).

Para poder desarrollar esta enseñanza de la matemática con ayuda de las TIC, el docente puede apoyarse de un sin número de aplicaciones o software, que harán que la enseñanza de matemática sea más visuales e interactivas con los usuarios de cualquier edad, agregando el factor lúdico y gamificante que las hace más atractivas. De acuerdo a estas características se han seleccionado solo 25 herramientas que permitirán ayudar a que las matemáticas se enseñen con las TIC, donde encontraremos tópicos sobre algebra, geometría, aritmética, funciones y gráficas (Aulaplaneta, 2015).

Al haber incursionado con el uso de las TIC en el ámbito educativo su mejoría ha sido impresionante. Con la gran variedad de aplicaciones, plataformas educativas, las redes sociales y el software libre que existen en la WEB, han permitido que las instituciones educativas de algunos países del mundo y los de docentes que trabajan en estos planteles tengan acceso al uso las mismas. Trayendo con si un cambio de roles con los estudiantes, que son los más favorecidos en su aprender diario que permiten que se integren de mejor manera al sistema educativo del país (Alvites, 2017).

Existe un sin número de razones importantes por las que las TIC ayuda en la enseñanza de las matemáticas como, por ejemplo:

- Las TIC hace mejorar las conjeturas y los razonamientos dados por los estudiantes en cualquier problema.
- Las TIC mejora la competencia de resolución de problemas.
- Las ventajas teóricas del uso de las TIC en las matemáticas.
- Las ventajas del software en geometría dinámica. Como es GEOGEBRA y sus aplicaciones.
- El impacto positivo que el uso de las TIC produce en los estudiantes.

Pero la razón más importante es la cantidad de estudios que justifican el uso y los beneficios de ellas en la relación Docentes-Estudiantes (Mañas, 2013).

Los docentes deben y necesitan determinar opciones que permitan que sus estudiantes y ellos mismo como docentes salgan de esos caminos trillados de una manera exitosa pero no es así ya que todavía existen docente que se oponen al cambio y continúan aplicando métodos ortodoxos del siglo pasado. Por eso que investigaciones como la que se presenta en este artículo pueden ayudar a romper estas barreras mentales que impiden que las TIC ingresen en las aulas (Lezcano, 2017).

Se necesita desarrollar alumnos matemáticamente calificados, que gocen de una capacidad propia de poder identificar y razonar el papel que desempeña las matemáticas a nivel mundial que puedan emitir un análisis constructivo, comprometido y reflexivo (Cruz, 2012).

Pero no debemos descuidar al docente y debemos brindarles las capacitaciones necesarias que están divididas en 3 fases que son:

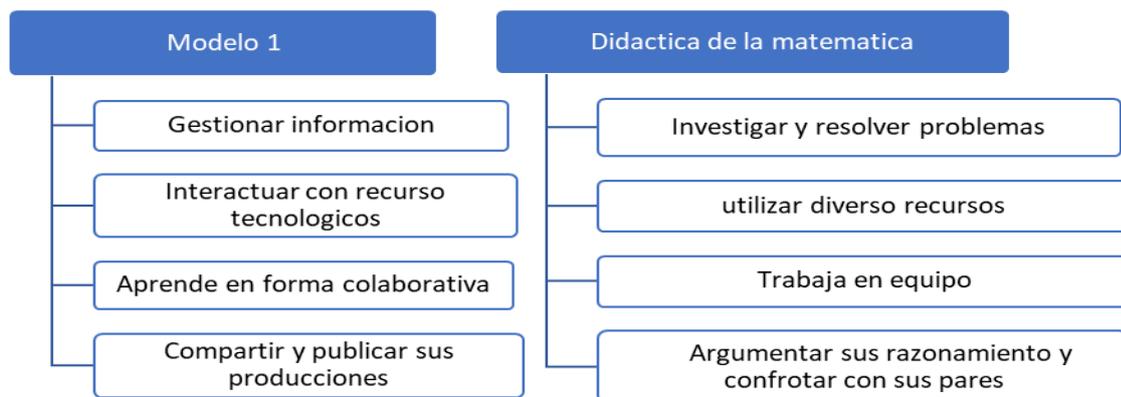
- **Fase 1.** Iniciación
- **Fase 2.** Profundización.
- **Fase 3.** Aplicación y evaluación.

La primera fase permite adentrar al docente en el uso de las TIC, la segunda fase permite evaluar el desenlace que tienen las interrogantes que se presentan al utilizar las TIC. Mientras que en la tercera fase permitirá evaluar y calibrar el nivel de la entrega de enseñanza del maestro a sus clases de matemática, así como evaluar los esquemas que los estudiantes emplearon en la resolución de problemas mediante la utilización de las TICs (Villarraga, 2012).

En este orden de ideas, el posterior diagrama, permitirá observar cómo se puede conjugar en una misma practica de enseñanza – aprendizaje las directrices actuales de la didáctica en la matemática con las potencialidades que nos va el incursionar y apoyarnos en las TIC, ya que de esa perspectiva permitirá elaborar hipótesis que desafíen o reten los conocimientos adquiridos por los estudiantes, ver figura2.

**Figura 2**

*Tradicional vs Innovación*

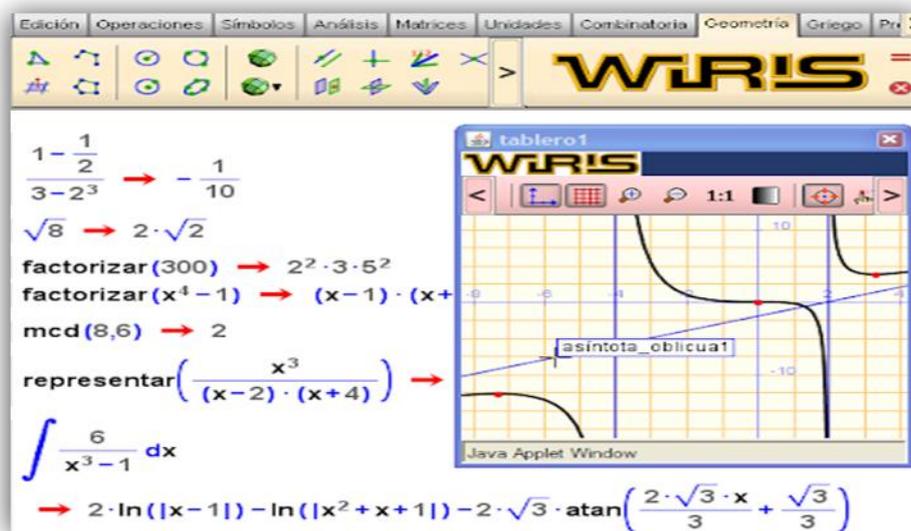


*Nota:* tomado de (Téliz, 2015).

También se desea hacer énfasis sobre los programas o aplicación de cálculo simbólico en los que suelen incluir las posibilidades gráficas. Así como se muestra en la figura 3, donde podemos visualizar y representar las 3 ecuaciones líneas de un sistema.

**Figura 3**

*Ejemplo de aplicación para realizar cálculos*



*Nota:* tomado de (Fernández, 2007).

Se están preparando personas para que formen parte de una sociedad en el que las TIC han aumentado más su presencia. Actualmente, existen aplicaciones orientadas en casi todas las asignaturas y por su puesto en la matemática. Las TIC son herramientas que ayudan mucho al proceso de enseñanza-aprendizaje. El docente debe proponerse que los estudiantes manejen no solo las TIC en general, sino que manejen las TIC para aprender matemáticas (Coloma, 2020).

Los puntos principales que se deben considerar para la utilización de un software educativo son las características del interfaz que permitirá una comunicación perfecta con el usuario para poder utilizar y saber qué tipo de datos son los que arrojaría como información (Cataldi, 2003).

Es importante exponer que, de acuerdo a investigaciones, realizada durante la implementación de didácticas lúdica y las TIC, como herramientas facilitadoras, han dado resultados favorables al problema del bajo rendimiento académico. El uso de las TIC han tenido un efecto significativo en destrezas como: el razonamiento lógico, comunicación y resolución de problemas (Pabón, 2014).

Si se involucran a las TIC en la enseñanza de matemática se estaría constituyendo uno de los temas más importantes en la educación moderna, ver figura 4, lo que provocaría que se siga abierto el foro mundial con más discusiones sobre este tema (Leung, 2006).

**Figura 4**

*Concepción de Dialéctica Integral*



*Nota:* tomado de (Gusñay, 2019).

Un aspecto que debe ser tenido en cuenta es que, al momento de integrar las TIC en el proceso de aprendizaje de la matemática, debe indagarse primero por las creencias que los estudiantes traen sobre las matemáticas, de tal forma que se pueda incidir de alguna manera para generar cambios y así lograr que la integración de las TIC sea efectiva y no se desperdicie su inversión (Gusñay, 2019).

La aplicación Descartes ayuda y motiva la necesidad de enseñar, de relatar experiencia que se adquiere al utilizar su interfaz e interactuar en ellas. Esta combinación de medios y procesos de seguro repotenciara la formación en competencias del estudiante, la habilidad que adquiere el estudiante con su pizarra electrónica es muy favorable a la expresividad y mejorar la calidad de su aprendizaje (Sánchez, 2015)

## **METODOLOGÍA Y MÉTODO**

El tipo de investigación fue documental, con un enfoque cualitativo, se revisaron artículos de revistas digitales para posteriormente mediante un análisis poder demostrar la importancia de las TIC en la asignatura matemática. Se partió de la hipótesis siguiente: el uso de las TIC en la asignatura matemática realmente contribuye a hacer las clases más innovadoras, además de que notoriamente motivan a los estudiantes. El método usado fue deductivo, ya que se partió de lo general para caer en lo específico.

## **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

El propósito de la revisión bibliográfica fue estudiar la literatura existente sobre el uso de recursos TIC aplicados al proceso de enseñanza de la matemática, describir su importancia y mostrar el impacto de utilizar estas herramientas, de los autores destacados que dan su aporte en este tema destacan: Díaz (2012), Fernández (2007), Coloma (2020), (Zabala (2012), Real (2013) y Alvites (2017), a continuación se mostrarán unas categorías que nacen de los tópicos más importantes y que se desean destacar de los artículos leídos.

### **Importancia de las TIC en la asignatura matemática**

Un punto encontrado e importante a tener en cuenta de las investigaciones revisadas fue que el uso de las TIC ha dado resultados positivos en la educación, ya que resultan un factor de apoyo que ha cristalizado beneficios en la enseñanza, específicamente de la asignatura matemática siempre y cuando se usen como un elemento que acceda a complementar la resolución de problemas con el desarrollo curricular.

### **Enseñanza dinámica**

La enseñanza dinámica es un aspecto tocado en investigaciones y se puede traducir en llamado de atención importantísimo para que los docentes innoven y aparten maneras antiguas de transmitir conocimientos.

### **Mejoría de los estudiantes con el uso de las TIC**

Se detectó que el uso de las TIC en contextos educativos mejora significativamente la motivación en los estudiantes y a la vez promueve la autonomía en ellos, se ha demostrado además que hacen que logren integrarse de excelente forma en el sistema educativo de su país.

### **Importancia de la matemática**

Es notorio según lo investigado, la importancia que le dan los autores a la asignatura matemática ya que provee de una capacidad de análisis, muy importante para el desenvolvimiento actual en la sociedad.

## **CONCLUSIONES**

Definitivamente se puede decir que la integración de las TIC en la asignatura matemática es realmente necesaria para motivar a los estudiantes y hacer las clases más innovadoras, promueven el aprendizaje autónomo y hacen que los encuentros sean más gratificantes.

Finalmente, según lo investigado, es necesario resaltar que los docentes del siglo XXI no deben desmayar en lo que se refiere a la promoción de la motivación a sus estudiantes, ya que muchos de ellos o alguno de sus familiares han sido golpeados por la pandemia ocasionada por el virus Covid-

19, así pues, que es una gran responsabilidad que recae sobre los catedráticos, quienes no sólo deben ser guías académicos, sino que en algunos casos espirituales también.

## REFERENCIAS

- Alvites, C. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú. *Hamut' ay*, 4(1), 18-30. Recuperado el 4 de 08 de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6057072>
- Aulaplaneta. (8 de septiembre de 2015). *25 herramientas para enseñar Matemáticas con las TIC*. Recuperado el 4 de 08 de 2020, de <https://www.aulaplaneta.com/2015/09/08/recursos-tic/25-herramientas-para-ensenar-matematicas-con-las-tic/>
- 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. Recuperado el 29 de 07 de 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002%20&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002%20&script=sci_arttext)
- Cataldi, Z. L. (2003). Metodología extendida para la creación de software educativo desde una visión integradora. *RELATEC*. 2(1), 1-32. Recuperado el 6 de 08 de 2020, de <http://dehesa.unex.es/handle/10662/1879>
- Coloma, M. L. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. *Revista ESPACIOS* Vol. 41 (11) , 1-9. Recuperado el 6 de 08 de 2020, de [http://www.academia.edu/download/62945190/Articulo\\_Espacios\\_TICS20200413-81578-14jzkam.pdf](http://www.academia.edu/download/62945190/Articulo_Espacios_TICS20200413-81578-14jzkam.pdf)
- Cruz, I. y. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *EDMETIC*, 1(2), 127-144. Recuperado el 4 de 08 de 2020, de <https://doi.org/10.21071/edmetic.v1i2.2855>
- Díaz, V. (2012). Matemáticas y TIC, juntas pero no revueltas. *Edmetic*, 1(2), 1-3. Recuperado el 1 de 08 de 2020, de <http://search.proquest.com/openview/cf925584522c3b9d05d5721c42389298/1?pq-origsite=gscholar&cbl=4573629>
- Farah, G. ( 2005). La Resolución de Problemas en Matemáticas y el uso de las TIC: Resultados de un estudio en Colegios de Chile. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (19), a052-a052. Recuperado el 31 de 07 de 2020, de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/524>
- Fernández, J. y. (2007). Las TIC como herramienta educativa en matemáticas. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, (9), 119-147. Recuperado el 5 de 08 de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2289093>
- Gusñay, J. N. (2019). Herramienta para la enseñanza de la geometría utilizando Tics, dirigido a los estudiantes del segundo año de bachillerato. *Explorador Digital*, 3(3.1), 41-58. Recuperado el

- 7 de 08 de 2020, de <http://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/exploradordigital/article/view/864>
- LEUNG, F. (2006). The Impact of Information and Communication Technology on Our Understanding of the Nature of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 26 (1), 29-35. Recuperado el 6 de 08 de 2020, de <https://www.jstor.org/stable/40248521>
- Lezcano, M. B. (2017). Usando TIC para enseñar Matemática en preescolar: El Circo Matemático. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 11(1), 168-181. Recuperado el 4 de 08 de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2227-18992017000100012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992017000100012)
- Mañas, J. (2013). Utilización de las TIC en el aula. Geogebra y Wiris. *repositorio.ual.es*, 1-46. Recuperado el 4 de 08 de 2020, de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2289/Trabajo.pdf?sequence>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, N. (2015). Educación de Calidad: el camino para la prosperidad. *Punto Aparte*, 1-17. Recuperado el 7 de 08 de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>
- Pabón, J. (2014). Las TICs y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática. *ECOMATEMATICO*, 5(1), 37-48. Recuperado el 6 de 08 de 2020, de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/62>
- Real, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *personal.us.es*, 1-13. Recuperado el 3 de 08 de 2020, de [https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic\\_matematicas.pdf](https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf)
- Rosero, J. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, 1(1), 70-91. Recuperado el 31 de 07 de 2020, de <http://200.12.169.32/index.php/CATEDRA/article/view/764>
- Sánchez, J. M. (2015). El proyecto Descartes: 10 años innovando con TIC. *researchgate.net*, 1-15. Recuperado el 8 de 08 de 2020, de [https://www.researchgate.net/profile/Galo\\_Jose\\_R/publication/260399565\\_El\\_proyecto\\_Descartes\\_10\\_anos\\_innovando\\_con\\_TIC/links/5b7d2428299bf1d5a71bd132/El-proyecto-Descartes-10-anos-innovando-con-TIC.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Galo_Jose_R/publication/260399565_El_proyecto_Descartes_10_anos_innovando_con_TIC/links/5b7d2428299bf1d5a71bd132/El-proyecto-Descartes-10-anos-innovando-con-TIC.pdf)
- 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), 13-3. Recuperado el 5 de 08 de 2020, de [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S168893042015000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S168893042015000200002&script=sci_arttext)
- Villarraga, M. E. (2012). Acercando al profesorado de matemáticas a las TIC para la enseñanza y aprendizaje. *EDMETIC*, 1(2), 65-87. Recuperado el 7 de 08 de 2020, de <https://doi.org/10.21071/edmetic.v1i2.2852>
- Zabala, S. Z. (2012). Pedagogía Informacional: Nuevo paradigma para educar en la sociedad de la información. *recursos.portaleducoas.org*, 1-18. Recuperado el 2 de 08 de 2020, de <https://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/1757.pdf>

Zuluaga, J. P. (2014). Matemáticas y TIC. Ambientes virtuales de aprendizaje en clase de Matemáticas. *recursos.portaleducoas.org*, 1-17. Recuperado el 2 de 08 de 2020, de <https://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/VE14.014.pdf>