



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v7i12edespjun.0340>

## SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE GRÁFICA DE FUNCIONES

### GEOGEBRA EDUCATIONAL SOFTWARE IN THE LEARNING OF GRAPH FUNCTIONS

Navarrete-Villón José Daniel <sup>1</sup>; Durán-León Virginia Marilin <sup>2</sup>;  
Tutiven-Mejía Diana Andrea <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Docente, Unidad Educativa Eloy Alfaro. Ecuador. Correo: josed.navarrete@educacion.gob.ec.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4223-4422>.

<sup>2</sup> Docente, Unidad Educativa Eloy Alfaro. Ecuador. Correo: virginia.duran@educacion.gob.ec.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7048-7174>.

<sup>3</sup> Docente, Unidad Educativa Provincia de Imbabura. Ecuador. Correo:  
diana.tutiven@educacion.gob.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0650-7756>.

#### Resumen

El presente artículo es un estudio al cual le corresponde analizar las principales incidencias del software Geogebra en el aprendizaje de gráfica de funciones matemáticas. El principal objetivo de este es analizar las causas que provoca el desconocimiento del software educativo GeoGebra en el proceso de enseñanza - aprendizaje en las matemáticas. Así como también identificar las herramientas tecnológicas que provocan el interés por el aprendizaje en los estudiantes y establecer las estrategias que permitan capacitar a los docentes en el uso del software GeoGebra para innovar sus clases de matemáticas. El diseño de investigación utilizado es cuantitativo, obtenido a través del instrumento de investigación basado en la encuesta, a través de un cuestionario de preguntas se realizaron entrevistas a 22 docentes para llegar finalmente a obtener un análisis descriptivo e interpretativo. Entre las principales conclusiones se entrevistó la necesidad de fomentar el uso de software educativos en el área de matemáticas para fomentar la participación activa en los estudiantes del Segundo de Bachillerato, así como también la motivación a los docentes y que de una manera colaborativa puedan hacer uso permanente de las TIC. Así mismo, los tres aspectos que más consideran los docentes como una desventaja a la hora del uso de material tecnológico para impartir sus clases son: la falta de capacitación en el tema de nuevos softwares a la hora de enseñar matemáticas, la disponibilidad de equipos y materiales y un gran reto al que se enfrentan siempre es la distracción que pueden causar el uso de material tecnológico entre los estudiantes.

**Palabras claves:** Innovación Educativa, TIC, proceso de enseñanza – aprendizaje, capacitación docente, herramientas tecnológicas, trabajo colaborativo.

#### Abstract

The Present article is a study which corresponds to analyze the main incidences of the Geogebra educational software in the learning of graph of mathematical functions. The main goal of this software is to analyze the reasons that induce the lack of knowledge about the educative software Geogebra during the teaching-learning of the mathematical sciences. In the same form, to identify the technological tools that provoke the interest that apprentices have to learn. Also, to establish the strategies that allow for updating the instructors about the use of this software to innovate during their mathematics' classes. The research design used is quantitative, obtained from the instrument of investigation based on the survey, through a questionnaire of questions twenty-two tutors were interviewed to obtain a descriptive and interpretative analysis finally. Among the main conclusions, it is possible to observe the necessity of increasing the use of educative software in the field of mathematics to promote the active participation from the apprentices of the second bachillerato, similarly, the encouragement to instructors who in a collaborative form can permanently use TIC. In the same form, the three aspects which instructors more considerate as

#### Información del manuscrito:

**Fecha de recepción:** 09 de marzo de 2023.

**Fecha de aceptación:** 02 de junio de 2023.

**Fecha de publicación:** 28 de junio de 2023.



a disadvantage at the moment of using technological tools to transmit their classes are: the lack of upgrading about new software at the moment of teaching mathematics, the availability of equipment and material and a big challenge that instructors always face is the distraction that the use of technological tools can cause among the apprentices.

**Keywords:** Educative innovation, TIC, Teaching-learning process, instructor upgrading, technological tools, collaborative work.

## 1. Introducción

En el área de matemática al tratar las funciones trigonométricas las mismas que son graficadas en hojas milimetradas, toman un giro en la era digital donde existe herramientas tecnológicas que realizan la misma función de una manera dinámica para los estudiantes, sin embargo, existen softwares que ayudan a una mejor comprensión de las matemáticas. Se han estudiado los tipos de software relacionados al área de las matemáticas, en los cuales encontramos: Geogebra, Graph, Mathway, entre otros, conocidas como aplicaciones o herramientas en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

El software educativo Geogebra es un sistema de geometría dinámica, cuyo motor de cálculo es software libre que añade capacidades algebraicas, estableciéndose una relación directa entre los objetos de

la ventana algebraica y los de la ventana geométrica. (Abánades, Botana, Escribano, & Tabera, n.d., p. 11). Graph trabaja con el sistema de coordenadas donde se gráfica círculos, elipses e hipérbolas, mientras que, Mathway es conocido por ser un solucionador de problemas de diversos tipos: matemática básica, algebra, geometría, trigonometría, cálculo, estadística y en algunos casos gráfica.

### 1.1. Software educativo GeoGebra

El Software educativo Geogebra, proviene de la combinación de palabras Geo (geometría) y Gebra (algebra). Aparece en el 2001 siendo parte del trabajo de masterado en Educación Matemática en la Universidad de Salzburgo en Austria de Markus Hohonwarter, en aquel entonces profesor de instituto.



Según (Montecé Alonzo, 2017). “En esa época siendo una herramienta menor, casi de uso personal, ganó en 2002 el premio de la academia europea de software (EASA) en la categoría de Matemáticas y en el 2003 el premio al mejor software académico austriaco” (p. 26). Con estos antecedentes Hohenwarter continuo con el proyecto el cual se convirtió en el tema principal de su tesis doctoral.

Geogebra tiene como finalidad ayudar a los educandos para mejorar la comprensión de las matemáticas, donde aprenden a manipular variables con sólo arrastrar objetos “libres” en todo el plano del dibujo, o utilizando controles deslizantes. Los estudiantes pueden generar cambios usando una técnica de la manipulación de objetos libres, y pueden aprender cómo los objetos van a ser afectados de manera dependiente. De esta manera, los estudiantes tienen la oportunidad de resolver los problemas mediante la investigación de las relaciones matemáticas de forma dinámica. (Barahona, Barrera, Vaca, & Hidalgo, 2015, p. 3)

Además, por ser accesible a los docentes en la aplicación de grafica

de funciones al momento de encontrarse explicando sus clases, es necesario que el docente quien es facilitador y diseñador de situaciones de aprendizaje, se capacite para evitar el desconocimiento del software involucrando la innovación en la asignatura de matemática, el cual, si no es utilizado de manera correcta, provoca el desinterés de los estudiantes por el aprendizaje.

Para Piaget el conocimiento matemático se desarrolla como consecuencia de la evolución de estructuras más generales, de tal manera que la construcción del número es correlativa al desarrollo del pensamiento lógico. Los niños antes de los seis o siete años de edad son incapaces de entender el número y la aritmética porque carecen del razonamiento y conceptos lógicos necesarios. Y aunque aprenden a recitar la serie de números desde muy pequeños, para el psicólogo de Ginebra serían actos completamente verbales y sin significado alguno. (Orrantia, 2006, p. 3)

La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de ahora en adelante, en la educación es un objetivo que se

busca a nivel mundial. En este contexto, la Constitución de la República del Ecuador en su Artículo. 347, numeral 8 establece como una de las responsabilidades del estado: “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.” (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2008, p. 161).

La República del Ecuador se ha involucrado con las TIC a tal punto que las diferentes instituciones aporten a la educación, es así que (Corporación Nacional de Telecomunicaciones [CNT], 2019)

En razón de que las tecnologías de la información y comunicación constituyen un medio para desarrollar la eficiencia y eficacia de los procesos educativos, optimizando el tiempo y los recursos disponibles, transformando a la educación en una actividad integrada al quehacer cotidiano, ofreciendo nuevas formas de acceder al conocimiento y la gestión del mismo, y mejorando las actividades destinadas a la administración, seguimiento,

retroalimentación y mejora continua de la educación. (CNT, 2019, p. 45)

El uso de las TIC contribuye también al desarrollo profesional de los docentes y a la mejora de la gestión, gobernanza y administración de la educación, con un efecto directo en el mejoramiento de las condiciones de vida de los ciudadanos. A nivel internacional, el Informe PISA (Programme for International Student Assessment) proporciona una medida que permite conocer el nivel del sistema educativo comparado con otros países, sin embargo, el Ecuador no ha sido parte de este proceso ya que actualmente no se cuenta con los indicadores necesarios. Se requiere dar énfasis a la educación general básica y de bachillerato por cuanto en estos niveles se inicia la labor de conseguir una apropiación efectiva de las TIC para todos los ciudadanos. Dada la trascendencia de las TIC en el sector educación, es necesario que los diferentes actores en el Ecuador establezcan sinergias que permitan promover la investigación de las TIC en el ámbito educativo, con la finalidad de que estas herramientas realmente contribuyan al mejoramiento del



sistema educativo en el país. (CNT, 2019, p. 7)

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), considera que la educación es un derecho humano para todos, a lo largo de toda la vida, y que el acceso a la instrucción debe ir acompañado de la calidad (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, n.d.).

Tanto los programas de desarrollo profesional para docentes en ejercicio, como los programas de formación inicial para futuros profesores deben comprender en todos los elementos de la capacitación experiencias enriquecidas con TIC. Los estándares y recursos del proyecto “Estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes” (ECD-TIC) ofrecen orientaciones destinadas a todos los docentes y más concretamente, directrices para planear programas de formación del profesorado y selección de cursos que permitirán prepararlos para desempeñar un papel esencial en la capacitación tecnológica de los estudiantes. (UNESCO, 2008)

Sin bien es cierto el ente rector de la educación debe de propiciar que su equipo de trabajo se encuentre capacitado, el profesional no debe esperar que se proponga una capacitación, más bien debe buscar los mecanismos para brindar una educación de calidad.

El alumnado es quien será el único beneficiado cuando el docente busque recopilar información que inspire a estos trabajar en el aula de clase, con esto se busca dinamizar las áreas de estudios.

Los estudiantes están en constante evolución con respecto al uso de las tecnologías de información por lo cual la adopción de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje se les facilita abiertamente. Sin embargo, es importante considerar que los estudiantes cada vez utilizan con menos frecuencia las tecnologías de comunicación básica que van quedando en el pasado como computadoras, proyectores, computadoras portátiles y demás dispositivos electrónicos así como los respectivos programas; por el mismo hecho de que están en la vanguardia y pierden el interés por esta tecnología pasada; por lo que

los docentes en busca de mejorar el rendimiento del proceso de enseñanza aprendizaje, también debe estar alineado siempre a la tecnología vanguardista. (Paredes, 2019, p. 14)

Con lo antes expuesto se debe conseguir que el estudiantado utilice las herramientas tecnológicas con el fin de que se complemente como un material más de trabajo al momento de desarrollar las actividades solicitadas.

Cuando los estudiantes se incorporan del bachillerato se espera que continúen sus estudios universitarios, donde el profesorado tiene conocimiento que se encontraran con un mundo nuevo en la parte de enseñanza – aprendizaje, es recomendable que se los prepare de alguna forma para que no lleguen con falencias. Por consiguiente, los docentes pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser:

Competentes para hacer uso de las TICs, buscadores, analizadores y evaluadores de información, solucionadores de problemas y tomadores de decisiones, usuarios

creativos y eficaces de herramientas de productividad, comunicadores, colaboradores, publicadores y productores, ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad. (Heinz & Lara, 2011, p. 18)

De esta forma el docente prepara al estudiante antes de ingresar a una nueva etapa escolar. Así, con la llegada de las TICs a la educación, la forma de estudiar ha cambiado puesto que ahora los estudiantes interactúan con materiales impresos y con material multimedia. En este sentido, los libros ya no son la única forma de conocer, porque ahora existe la posibilidad de verlo y escucharlo, de interactuar con textos hipermedia, todo lo cual permite una dinámica más compleja en los procesos de enseñanza-aprendizaje. (Heinz & Lara, 2011, p. 18)

Antes de propiciar el uso de herramientas tecnológicas se debe buscar el momento adecuado para que este se convierta en aliado de la enseñanza – aprendizaje.

Ahora cuando se trabaja en el área de matemáticas es común escuchar entre los docentes que los



estudiantes no alcanzan los aprendizajes mínimos requeridos y es donde se encuentra el mayor número de alumnos al momento de culminar el año escolar rindiendo supletorios, remediales y algunos casos exámenes de gracia. Es así como debemos recalcar que:

Los estudiantes presentan por lo general un nivel deficiente en cuanto a conocimientos matemáticos. De esta forma, la brecha a la que se hacía referencia se hace más profunda debido al bajo nivel de conocimientos matemáticos del alumnado y también a la idea predominante entre ellos de que para ser profesor basta con conocer el currículo de la etapa correspondiente. Resulta difícil hacerles entender que en un buen profesor el conocimiento matemático debe ir más allá del que deben transmitir. Para poder enseñar, primero hay que saber. Muchos de ellos tenían además un rechazo a las matemáticas que les limitaba mucho a la hora de intentar mejorar su conocimiento de las matemáticas y de cómo enseñarlas. Se hacía necesario por tanto que vieran lo que los niños sabían y aprendían día a

día.(P. Rodríguez, Guede, & Cid, 2018)

Por lo tanto, se hace necesario que el docente aparte de conocer su área y el currículo por ser el experto de la materia, también se involucre a satisfacer las necesidades de los estudiantes, buscando nuevas estrategias que de alguna forma aportaran al desempeño académico.

Al direccionarnos al uso de herramientas tecnológicas en el área de matemática al momento de trabajar funciones se menciona a GeoGebra muy apetecible por ser parte de las TIC.

El uso del software GeoGebra ofrece a los estudiantes la posibilidad de utilizar herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje, con lo cual este tipo de estudiantes presenta unas competencias tecnológicas que no los excluye del ámbito laboral donde es habitual el uso de estas herramientas. GeoGebra los ayuda a visualizar los comportamientos resultado de sus mediciones, y con esto construir argumentos para realizar sus discusiones y llegar a consensos en cada uno de los grupos de trabajo conformados. Por esta razón, la

tecnología juega un papel vital en este proyecto al permitir a los estudiantes comprobar sus conjeturas y las predicciones que la fase experimental determina, con lo cual se van a establecer tres categorías que se tendrán en cuenta a partir del uso del software.(León, 2017, p. 169)

Al utilizar este software se invita al estudiante a que interactúe por medio de su ordenador o en el teléfono celular que es lo más común en ellos, y puedan dar a conocer a su entorno que el uso del mismo puede ser más que de una aplicación de juego o música el fomentar el aprendizaje. He aquí donde se realza la importancia de utilizar las TIC las cuales son en la actualidad el instrumento requerido para preparar al futuro profesional para la sociedad.

Los usos más comunes de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje reflejan que, las TIC se han instrumentalizado a través de rutinas prácticas, que privilegian el aspecto técnico sobre el pedagógico. Las limitaciones del criterio tecnopedagógico, han reducido el potencial estratégico de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje. La

planeación y selección de los materiales didácticos no siempre se presenta de manera articulada a los objetivos de aprendizaje. Las prácticas pedagógicas en las aulas promueven, en la mayoría de los casos, el aprendizaje con las TIC, pero aún no se logra avanzar al aprendizaje a través de ellas. Da la impresión que, las TIC se utilizan, mayoritariamente, para reemplazar a las tecnologías y herramientas de enseñanza tradicionales (libros y pizarra). Los beneficios que se obtengan por el uso efectivo de las TIC dependerá, sobre todo, del enfoque pedagógico utilizado en la planeación y desarrollo de la clase, de la capacidad de los actores para aprovechar todas las oportunidades que éstas brindan, y de la actitud que adopten el educador y los estudiantes para la enseñanza y el aprendizaje, respectivamente.(Lady Hernández, Acevedo, Martínez, & Cruz, 2014, p. 17-18)

Hay que resaltar que los instrumentos utilizados en clases se han convertido en tradicionales son considerados poco interesantes por el alumnado, pero al momento de reemplazarlos con las TIC no en su totalidad se convierten en el apoyo



necesario para que el docente llegue de una manera más amena a la clase.

Cuando se trabaja de manera armónica se consigue que tanto el docente como estudiante enseñen y aprendan a la vez en ambos casos, donde debe de prevalecer el trabajo colaborativo integrando las buenas prácticas de relaciones que deben mantener en el aula de clases, es así que se aplica la metodología de trabajo colaborativo.

Se pudieron definir trabajos colaborativos de forma dinámica mediante la práctica, utilizando la aplicación de herramientas, recursos y aplicaciones Web 2.0 que permitieron la construcción de los nuevos conocimientos entre todos los estudiantes. Otra metodología que se desarrolló en la clase demostrativa fue la de aprendizaje basado en problemas (ABP), la cual tuvo resultados muy positivos, puesto que los estudiantes identificaron problemas y los resolvieron muy motivados al utilizar las TIC, teniendo como resultados productos y soluciones muy creativas. Además, a los docentes se les mencionó sobre la metodología de trabajos por proyectos y la

metodología de trabajo cooperativo.(Alcívar et al., 2019)

Se puede evidenciar como el trabajo colaborativo cambia la forma de pensamiento de las personas y como ellas se integran para mejorar la comunidad educativa y por ende dar aportes a la sociedad en general.

## **1.2. Aprendizaje**

El aprendizaje es la producción de la adquisición de los conocimientos donde el estudio, el ejercicio y la experiencia, son parte primordial. Los tipos de aprendizajes con relevancia son: por descubrimiento donde el sujeto aprende de manera pasiva relacionando conceptos con su propio esquema cognitivo; Significativo donde se relaciona el nuevo contenido con el existente; por ensayo y error permite equivocarse las veces necesarias hasta encontrar la respuesta; y, observacional basándose en el comportamiento de otro para repetir la conducta.

El aprendizaje basado en el uso autónomo de recursos digitales telemáticos se concibe como una actividad en la cual se puede constatar hasta qué punto el estudiante es capaz de aprender de

forma autónoma y, además, permite valorar hasta qué punto el estudiante es capaz de comprometerse e implicarse de manera responsable en su propio trabajo asumiendo retos de aprendizaje. Por este motivo, esta actividad suele hacerse de forma individual. Sin embargo, en algunas ocasiones puede ser necesario también valorar algunos aspectos de capacidad colaborativa del propio sujeto con otros estudiantes. En este caso se suelen hacer agrupamientos, pero no más de parejas o tríos de estudiantes. (Barbera & Badia, n.d., p. 6)

Según (Baro, 2011) “el aprendizaje por descubrimiento se produce cuando el docente le presenta todas las herramientas necesarias al alumno para que este descubra por sí mismo lo que se desea aprender” (p. 5). De esta forma se considera que al momento de usar herramientas tecnológicas ya que el docente proporciona el conocimiento para que el estudiante se empodere y comience a descubrir el uso de GeoGebra y manipular las gráficas respectivas de las funciones proporcionadas

Cuando se trabaja de manera colaborativa se puede lograr

cambios significativos que además benefician al ser humano para el futuro, recordemos que en la actualidad nos encontramos enmarcados en el constructivismo que busca que el discente aprenda de manera autónoma, pero sin dejar a un lado la buena dirección que le dé el docente por medio del andamiaje.

El Plan Curricular Anual (PCA) de ahora en adelante, es el marco direccional en el año lectivo sobre las clases que se deben de dar al curso asignado, y esto es lo que preocupa al docente ya que debe desarrollar los temas propuestos con las consignas, el docente buscara la forma de cumplirlas, pero al momento de aplicarla se desarrolla la problemática que a continuación se expone:

Por ejemplo, la preocupación de los docentes se enmarca en que su deber es desarrollar todas las temáticas definidas en el currículo, sin problematizar el cómo hacerlo, pues lo primordial es seguir un libro de texto, acompañado de actividades esporádicas con las que buscan un tipo de dinamismo en el aprendizaje, pero que pocas veces tienen en cuenta la diversidad del



contexto y de los sujetos que allí viven.(Parra & Orejuela, 2014, p. 191)

Ahora que el docente que lleva su trabajo con criterio de vocación, buscara la manera de que su currículo que es flexible de alguna involucre los temas más relevantes y que ellos pueden llevarse a cabo involucrando las TIC de una manera armónica, y si es por el contexto buscar las alternativas que apoyen al desarrollo de las mismas.

El docente debe estar abierto a los cambios que se den entorno a las tecnologías y adoptarlas como las herramientas más eficaces al momento de dictar las clases, en el caso de la asignatura de matemática se afirma que:

Al pasar de un rol prescriptivo a uno interpretativo, en el cual la participación y conceptualización de los diferentes agentes educativos (estudiantes, padres, docentes, comunidad) es fundamental para robustecer las construcciones teóricas, haciéndolas más ajustadas a las prácticas cotidianas escolares.(Parra & Orejuela, 2014, p. 197)

Han existido casos que entre docentes no se aplica el valor de compañerismo, al momento de que alguno pueda aportar con la enseñanza de aplicación de las TIC, y cuando esto sucede no solo se afecta al profesional es al grupo de estudiantes al que se le causa daño de forma directa, ya que unos pueden aplicar sus conocimientos a través de las TIC y otros no. Por lo tanto, se consideran oportunas las reuniones de área que benefician a todos y se permite laborar con un solo ideal.

Por otro lado, queremos destacar el carácter profesional de la Didáctica de las matemáticas, carácter que le liga a la práctica docente y a los problemas concretos con que se encuentran los enseñantes de Matemáticas; en este sentido se han desarrollado técnicas y métodos de análisis que permiten un conocimiento cada vez más preciso de lo que sucede en el aula, cabe destacar igualmente la importancia que tiene para los enseñantes el desarrollo de una metodología que propicie el hábito de análisis de los problemas concretos que aparecen con unos alumnos concretos, en un aula y en unas condiciones

determinadas, análisis que propiciará la comprensión de los mecanismos profundos del proceso de enseñanza y aprendizaje. (Armendáriz, Azcárate, & Deulofeu, 1993, p. 79)

En la actualidad para darse un aprendizaje con efectividad es necesario estar involucrado con las TIC, es así que:

La computadora ofrece una gama de oportunidades de representación para los conceptos de las matemáticas escolares. Hay un dominio conceptual, en particular, que parecería especialmente adecuado para el potencial de representación dinámica que proporcionan las microcomputadoras: se trata de las gráficas de funciones. (Kieran & Filloy, 1989, p. 234)

El docente al trabajar con el Software Geogebra con los estudiantes a través de las diferentes herramientas y en particular con el más oportuno en la actualidad como es el celular, por estar ligado con la juventud y su fácil manejo fortalece las estrategias de enseñanza – aprendizaje.

Tales estrategias son aquellos recursos que el profesor o el diseñador utiliza para focalizar y mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso o texto. Los procesos de atención selectiva son actividades fundamentales para el desarrollo de cualquier acto de aprendizaje. En este sentido, deben proponerse preferentemente como estrategias de tipo coinstruccional, dado que pueden aplicarse de manera continua para indicar a los alumnos sobre qué puntos, conceptos o ideas deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje. Algunas estrategias que pueden incluirse en este rubro son las siguientes: las preguntas insertadas, el uso de pistas o claves para explotar distintos índices estructurales del discurso -ya sea oral o escrito y el uso de ilustraciones. (Barriga & Hernández, 1999, p. 6)

### **1.2.1 Aprendizaje de funciones**

Las funciones matemáticas son definidas como la relación entre dos variables que en muchos casos se las representa con X y Y estas reciben el nombre de dominio y codominio.



El concepto FUNCIÓN es un objeto matemático de extrema complejidad, debido a que posee múltiples formas de representación (gráficas, formulas, tablas relaciones verbales y representación icónica), que obligan al individuo a transformar una representación en otra, según la situación y el contexto donde cobra vida. (Narváez, 2015, p. 899)

Los estudiantes llegan al aula con grandes expectativas de como el docente debe enseñarles las matemáticas, sin embargo, cuando la enseñanza no corresponde a estas creencias se produce una gran insatisfacción por parte del alumno, si bien es cierto, cada docente adopta estrategias de enseñanza de acuerdo a su contexto, aún existen quienes son transmisores de conocimiento matemático y especialistas en contenido.

Según (Fernández, Riveros, & Montiel, 2017) indican que: “debe tomarse en cuenta la motivación de estos elementos para llamar la atención de los estudiantes y la adecuación de los contenidos a fin de evitar elementos superfluos que puedan distraer su atención” (p. 11).

Para (Barbera & Badia, n.d.) “el aprendizaje basado en el uso autónomo de recursos digitales telemáticos se concibe como una actividad en la cual se puede constatar hasta qué punto el estudiante es capaz de aprender de forma autónoma” (p. 6).

Las ventajas que ofrece su utilización (la mejor manera de sacarles provecho, al ser medios o herramientas que contribuyen a enriquecer el proceso de enseñanza–aprendizaje), su incidencia en la cognición y procesos del pensamiento de los alumnos y la manera como impactan en la reestructuración del currículo educativo. (Castillo, 2018, p. 2)

(M. Rodríguez, 2010) indica, “el arte de interpretar, denominado la mayéutica, permite entonces refutar y liberar los errores de los discentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática mediante el diálogo” (p. 8).

La variedad de recursos didácticos utilizados en el aula es un elemento relevante, puesto que influye directamente en el rendimiento de los alumnos. Una vez analizadas las consecuencias en el aprendizaje que

conlleva la utilización de actividades de carácter lúdico en el aula de matemáticas, la idea ahora es extender esta mecánica a otras unidades didácticas. (Alonso, Muñiz, & Rodríguez, 2014, p. 31) La utilización de herramientas informáticas como apoyo a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, da una amplia gama de aportes, no sólo por la forma de trabajo sino porque permite, además, acercarse a los conceptos a través de diferentes representaciones de los mismos. (Gruszycki, Oteiza, Maras, Gruszycki, & Balles, 2012, p. 522)

## 2. Capacitación Docente

La capacitación docente se da a través de toda la vida, donde se busca ampliar los conocimientos para beneficiar a los estudiantes.

El elemento curricular más novedoso en nuestros sistemas lo constituyen las competencias básicas o competencias para la vida, que se vienen incorporando en los últimos años. A partir del estudio DeSeCo y de las propuestas del Consejo de Europa (2000), las distintas administraciones suman a los

tradicionales elementos del currículum, las competencias que todo ciudadano del siglo XXI debería dominar para desenvolverse adecuadamente en la vida que ahora tenemos. Cada país, ciertamente, ha traducido esas tres grandes competencias iniciales (usar herramientas de manera interactiva, interactuar con grupos heterogéneos y actuar de manera autónoma) a sus contextos específicos, pero deberían, en cualquier caso, cumplir ese propósito de preparar para la vida que nos espera y que se diferencia notablemente (sobre todo por la incertidumbre que la acompaña) de la de décadas anteriores. (Casanova, 2012, p. 12)

Además, las competencias adoptadas por el sistema educativo español, son las siguientes: competencia en comunicación lingüística, competencia matemática, competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico, tratamiento de la información y competencia digital, competencia social y ciudadana, competencia cultural y artística, competencia para aprender a aprender y autonomía e iniciativa personal. (Casanova, 2012, p. 12)



El profesional docente, comprometido con la sociedad actual, debe tener como objeto de estudio no sólo las posibles e importantes capacidades que pueden aportar a sus alumnos las nuevas formas de información y comunicación, sino usar como motivo de reflexión la creciente influencia que ejercen sobre el desarrollo de sus propias personas. Las TIC han transformado la forma como nos relacionamos, como aprendemos, como nos entretenemos, como adquirimos bienes de consumo o servicios, etc. Consideradas algunas de ellas como medio de enseñanza, el poder de las tecnologías debe ser complementario al del profesor. La labor de éste será integrarlas adecuadamente en el diseño de su intervención curricular, en el lugar y momento oportuno. (González, 2008, p. 5)

En la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) de aquí en adelante, en el capítulo cuarto: de los Derechos y Obligaciones de las y los Docentes, según el Art. 10 Derechos en indica en el literal a) Acceder gratuitamente a procesos de desarrollo profesional capacitación,

actualización, formación continua, mejoramiento pedagógico y académico en todos los niveles y modalidades, según sus necesidades y las del Sistema Nacional de Educación.(Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2017, p. 20)

Si se habla por ejemplo de la necesidad de incorporar las Nuevas Tecnologías de la Información a los procesos de enseñanza, es probable que los gobiernos equipen a las escuelas y reformen el currículum. Pero inmediatamente caerán en la cuenta de que es necesario capacitar a los docentes para que utilicen las TICs en sus clases. (Vezub, 2007, p. 3)

El impacto de la tecnología en la sociedad global y sus repercusiones en la educación, el amplio conocimiento que se ha generado acerca de la forma en que los individuos aprenden y las consecuencias que ello tiene en la creación de entornos de aprendizaje más efectivos y atractivos, centrados en el alumno, las distintas etapas del desarrollo docente y los grados de adopción de las TICs por parte de los profesores, la importancia del contexto, la cultura, la visión y

liderazgo, el aprendizaje permanente y los procesos de cambio al momento de planificar la integración de las tecnologías a la capacitación docente, las habilidades en el manejo de las TICs que los docentes deben adquirir tanto en lo que se refiere al contenido como a la pedagogía, los aspectos técnicos y sociales, el trabajo conjunto y el trabajo en red, la importancia de desarrollar estándares que sirvan como guía para la implementación de las TICs en la formación docente, las condiciones esenciales para una integración efectiva de las TICs en la capacitación docente, las estrategias más relevantes que deben tomarse en cuenta al planificar la inclusión de las TICs en la capacitación docente y al dirigir el proceso de transformación. (Resta, 2004, p. 14)

Desde esta perspectiva, las propuestas para mejorar la situación del profesorado deben basarse en enfoques contextuales e integrales, en los que se tengan en cuenta todos los factores que contribuyen a facilitar el trabajo de los docentes. En el mismo sentido y de forma complementaria, la gran mayoría de las iniciativas que se plantean para

mejorar la educación no deben perder de vista su implicación para el fortalecimiento de la profesión docente (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, 2010, p. 134).

## **2.1. Innovación Educativa**

Los procesos de innovación respecto a la utilización de las TIC en la docencia suelen partir, la mayoría de las veces, de las disponibilidades y soluciones tecnológicas existentes. Sin embargo, una equilibrada visión del fenómeno debería llevarnos a la integración de las innovaciones tecnológicas en el contexto de la tradición de nuestras instituciones. No podemos olvidar la idiosincrasia de cada una de las instituciones al integrar las TIC en los procesos de la enseñanza superior, tampoco que la dinámica de la sociedad puede dejarnos al margen. (Salinas, 2008, p. 17)

Por otra parte, cuando los docentes piensan en los medios y las tecnologías de la información y la comunicación generalmente lo hacen pensando en términos de <<recursos>> para la enseñanza, como algo complementario que va a dar brillantez, consistencia,



amenidad... al discurso pedagógico, prosaico por naturaleza. Sin embargo, aun cuesta reconocer que el acceso a lo virtual significa un nuevo modo de enseñar y aprender que requiere una revisión profunda y crítica de los roles de las personas que aprenden y las personas que enseñan. (Nuevas tecnologías e innovación educativa, 2000, p. 26)

Hablar de innovación educativa significa referirse a proyectos socioeducativos de transformación de nuestras ideas y prácticas educativas en una dirección social e ideológicamente legitimada, y que esa transformación merece ser analizada a la luz de criterios de eficacia, funcionalidad, calidad y justicia y libertad social. (Rimari Arias, 2008, p. 4)

## **2.2. El constructivismo**

Como lo indica (Gil & Rico, 2003). “La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el sistema educativo debe fomentar el desarrollo de personas trabajadoras y responsables, con dominio de herramientas socialmente útiles y prácticas” (p. 38).

Según (Cuicas, Debel, Casadei, & Avarez, 2007) indican que “Por otra parte, las herramientas informáticas permiten introducir una metodología de trabajo más constructivista en las clases de matemática, promoviendo una participación activa y creativa del aprendiz” (p. 8).

Según (Minakata, 2000) “...el futuro maestro aprende, de forma experiencial, a distinguir y valorar los rasgos y formas de actuación de un buen maestro; descubre y vivencia aquellos rasgos de ser maestro que le significan y en los que cree (p. 16).

Puede decirse que el docente tanto en sus vivencias y creencias personales, así como los significados adquiridos explícitamente durante su formación profesional, aunados a los usos prácticos que resultan de las experiencias continuas que vive cotidianamente en el aula (que involucran a sus estudiantes, las orientaciones metodológicas que sigue, las pautas y formatos de evaluación que aplica, etcétera), configuran los ejes de la práctica pedagógica del profesor. (Frida Díaz, 2002, p. 11)

Existen recursos válidos que favorecen el aprendizaje y fomentan la participación entre estudiantes, además permiten crear programas y sistemas donde el alumno desarrolla sus capacidades cognitivas. Mientras desde la teoría constructivista sirven para potenciar el compromiso activo del alumno, su participación, la interacción, la retroalimentación y la conexión con el contexto real, de tal manera que son válidas para que el alumno pueda controlar y empoderar su propio proceso de aprendizaje. (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2015, p. 188)

### **3. Resultados y discusión**

El desconocimiento del uso del software GeoGebra ha hecho que se aborde el tema de investigación bajo un enfoque cuantitativo. En este sentido se ha considerado el tipo de investigación descriptiva, que consiste en medir y ponderar los resultados obtenidos de la encuesta. Según (R. Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). "La investigación cuantitativa brinda una gran posibilidad de repetición y un enfoque sobre puntos específicos de los fenómenos, además de que

facilita la comparación entre estudios similares" (p. 19). Por esta razón el uso de herramientas investigativas enmarcadas en un enfoque cuantitativo es de vital importancia para esta investigación ya que facilita una visión más a fondo del tema a investigar, así como también simplifica procesos y establece estrategias a la hora de manipular los datos.

Como primer paso en la investigación se realizó una exploración sobre las diferentes incidencias del uso del software en el salón de clase.

En el segundo paso se desarrolló una descripción a través de los resultados obtenidos.

Como tercer paso se vincula los resultados con las hipótesis planteadas.

Y por último se determinan las causas que han provocado la investigación.

Como técnica de investigación se utilizó la encuesta que es la que permite a través del instrumento como es el cuestionario recabar la información necesaria para efectos de la investigación.



Para la aplicación del cuestionario se realizó una validación con expertos del tema y se concluyó la viabilidad y fiabilidad del instrumento seleccionado.

La presente investigación se enmarca en el ámbito geográfico de la Parroquia Virgen de Fátima del Cantón San Jacinto de Yaguachi, concretamente en la Unidad Educativa “Eloy Alfaro”. Para efecto de esto se seleccionó este centro educativo por ser el más grande de la Parroquia y el que tiene mayor número de estudiantes, también por de fácil acceso.

La Unidad Educativa cuenta con una oferta de inicial, preparatoria, básica elemental, básica media, básica superior y Bachillerato General Unificado, distribuidos en dos jornadas laborales matutina y vespertina con un total de 1323 alumnos y un total de 53 docentes distribuidos en; 5 personas que cumplen funciones en el área administrativa y 48 docentes que imparten clases en los distintos niveles de las diferentes jornadas.

Para efecto de esta investigación nos vamos a centrar específicamente en la jornada

vespertina en la cual laboran 26 docentes los cuales 22 servirán de muestra y corresponden al 85% del total de docente que laboran en esta jornada. En relación al género el 54% pertenecen al género femenino y el 46% al masculino.

Los objetivos de esta investigación son primero identificar las herramientas tecnológicas que provocarían el interés por el aprendizaje en los estudiantes, segundo, establecer las estrategias que permitan capacitar a los docentes en el uso del software GeoGebra para innovar sus clases de matemáticas.

Como opinión de los docentes encuestados en el proceso de exploración se llegó a establecer un cuestionario de preguntas las cuales se centran en tres ámbitos específicos que son: uso de herramientas de Tecnología de la Información y comunicación (TIC), capacitación docente, y conocimiento de software para grafica de funciones.

El constructo de la encuesta el cual busca saber sobre el uso de las TIC en el aula clase nos permite medir el porcentaje sobre cada criterio que

los docentes aprecian sobre este constructo.

El 27 % de los docentes encuestados manifiestan que el uso de las TIC es un factor determinante en el aprendizaje de los estudiantes. De la misma manera el 5% piensan que es una moda dada la era tecnológica en la que vivimos, así mismo, el 91% de los docentes encuestados indicaron en sus respectivas encuestas que para ellos usaron las TIC como una herramienta de apoyo alternativa para la enseñanza de los diversos contenidos, por consiguiente, el 5% consideran que las TIC son una herramienta prescindible en sus aulas clase, comparativamente otro 5% están de acuerdo con que son una alternativa que no necesariamente influye en el aprendizaje de los estudiantes, también un 82% consideran que son un recurso importante para mejorar la enseñanza, adicionalmente el 64% acreditan que usar de manera correcta las TIC promueve el interés y la motivación de sus alumnos, mientras tanto el 50% concuerdan con que estas facilitan el trabajo en grupo, la colaboración y la inclusión con sus alumnos.

Por otra parte, el constructo que habla sobre la importancia de la utilización de recursos tecnológicos como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza, se obtuvieron como resultados que el 95% de los docentes encuestados están de acuerdo con que es necesario y un 5% opcional esta afirmación.

El análisis de datos sobre uso de medios tecnológicos como apoyo didáctico nos indican que el 77% usan computador o laptop, un 91% usa la Internet, el 68% se apoya de su celular o Smartphone mientras que 2% hacen uso de tabletas o iPad para impartir sus clases.

Consecuentemente a este análisis se pudo también obtener que el 14 % de los encuestados rara vez hacen uso de medios tecnológicos descritos en el párrafo anterior, mientras que un 23% lo hacen una vez por semanas y finalmente el 64% siempre hacen uso de alguno de esos recursos tecnológicos.

En cuanto al conocimiento de software para grafica de funciones matemáticas un 45% del total de encuestados indicaron que tienen conocimiento o han escuchado



hablar de software GEOGEBRA, un 14% sabe sobre la existencia del programa GRAPH mientras que el 50% no conoce ninguno del software que se indagaron.

#### 4. Conclusiones

Trabajar con los docentes para innovar las clases y fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, es la meta que el profesional debe de encaminarse a la capacitación permanente, para esto la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2013, p. 51 - 53) ha planteado políticas públicas que son necesarias para hacerse cargo de: considerar el acceso a tecnología e internet como un derecho de todos los estudiantes, asegurar que docentes y familias accederán a formación y capacitación elemental para el uso de tecnologías digitales.

También se destaca el desarrollar las iniciativas de manera socialmente responsable, reconocer y revelar buenas prácticas educativas de calidad para todas las escuelas y estudiantes, favorecer la colaboración entre pares y el desarrollo del respeto de la

diversidad y la construcción de una cultura de paz, aprovechar el potencial de las tecnologías para fortalecer la educación de calidad para todos y mejorar la gestión de los propios sistemas educativos.

Así mismo, la UNESCO enmarca el desarrollo de nuevas prácticas educativas iniciativas que hagan uso de tecnologías en educación para: auspiciar el desarrollo de nuevas experiencias de aprendizaje, fortalecer la colaboración en el aula, centros educativos y entre los docentes y estudiantes en toda la región, valorar el saber de los estudiantes en temas TIC como una oportunidad de generar en las escuelas espacios de aprendizaje mutuo, promover una cultura de la paz y el respeto a la diversidad cultural en el marco del uso de las TIC, potenciar la inclusión de los usos de las TIC con fines pedagógicos en los currículos de formación inicial docente.

Complementando con fortalecer la formación en servicio de los docentes, apoyar la creación de redes de intercambio para fortalecer la articulación de los modelos pedagógicos y curriculares existentes, con referencia a el uso de

la tecnología la UNESCO favorecerá para: promover el desarrollo de nuevos instrumentos, y perfeccionar los existentes, generar espacios de experimentación de las TIC como herramientas para la formación en habilidades del siglo XXI, avanzar en la construcción de estándares para la evaluación de aprendizajes dentro y fuera del aula; y, fortalecer la autonomía comunicativa de las escuelas, su capacidad dialogante al interior de esta y sobre todo hacia afuera con toda la sociedad y sus múltiples actores.

## Bibliografía

- Abánades, M., Botana, F., Escribano, J., & Tabera, L. (n.d.). Software matemático libre. *La Gaceta de La RSME*, 00(0000), 3–24.
- Alcívar, C., Vargas, V., Calderón, J., Triviño, C., Santillán, S., Soria, R., & Cárdenas, L. (2019). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los docentes en las Universidades del Ecuador. *Revista Espacios*, 40(2), 27–35.
- Alonso, P., Muñiz, L., & Rodríguez, L. J. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 39, 19–33.
- Armendáriz, M. V. G., Azcárate, C., & Deulofeu, J. (1993). Didáctica de las Matemáticas y Psicología. Dpto. de Didáctica de Matemáticas y Ciencias Experimentales, 77–99.
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. Constitución del Ecuador, Registro Oficial § (2008).
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. Ley Orgánica de Educación Intercultural, (2017).
- Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B., & Hidalgo, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica ESPOL - RTE*, 28(Diciembre), 121–132.
- Barbera, E., & Badia, A. (n.d.). Hacia el aula virtual: Actividades de enseñanza y aprendizaje en la red. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1–22.
- Baro, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista Digital Innovación y*



- Experiencias Educativas, (45), 1–11. Retrieved from [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_40/ALEJANDRA\\_BARO\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_40/ALEJANDRA_BARO_1.pdf)
- Barriga, F., & Hernández, G. (1999). Estrategias docente para un aprendizaje significativo. In Mc Graw Hill (Vol. 5, pp. 1–27).
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. del C. (2015). Tecnologías de la información y la comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. Revista Lasallista de Investigación, 12(2), 186–193. <https://doi.org/10.22507/rli.v12n2a19>
- Casanova, M. A. (2012). El diseño curricular como factor de calidad educativa. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación, 10(4), 7–20.
- Castillo, S. (2018). 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), 1–8.
- CNT, E. (2019). Líneas de investigación, desarrollo e innovación y transferencia del conocimiento en TIC 2019. MINTEL, 110.
- Cuicas, M., Debel, E., Casadei, L., & Álvarez, Z. (2007). El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. Revista Electrónica “Actualidades Investigativas En Educación,” 7(2), 1–34.
- Fernández, I., Riveros, V., & Montiel, G. (2017). Software educativo y las funciones matemáticas. Una estrategia de apropiación. Omnia, 23(1), 9–19.
- Frida Díaz, B. A. (2002). Aportaciones de las perspectivas constructivistas y reflexiva en la formación docente en el bachillerato. XXIV, 6–25.
- Gil, F., & Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Enseñanza de Las Ciencias, 21(1), 27–47.
- González, J. (2008). TIC y la transformación de la práctica educativa en el contexto de las sociedades del conocimiento. RUSC, 5(2), 1–8.



- Gruszycki, A. E., Oteiza, L. N., Maras, P. M., Gruszycki, L. O., & Balles, H. A. (2012). Uso de GeoGebra para potenciar las representaciones en geometría analítica. 520–523.
- Heinz, S., & Lara, M. I. (2011). Programa de capacitación en competencias TICs para. Nuevas Ideas En Informática Educativa, 17–25.
- Hernández, Lady, Acevedo, J., Martínez, C., & Cruz, B. (2014). El uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). Metodología de la Investigación. In Mc Graw Hill Publication.  
<https://doi.org/10.1192/bjp.111.479.1009-a>
- Kieran, C., & Filloy, E. (1989). El aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica. Enseñanza de Las Ciencias, 229–240.
- León, C. (2017). El pensamiento covariacional y GeoGebra: herramientas para la explicación científica de algunas realidades. Tecné Episteme y Didaxis: TED, 42(2), 159–171.
- Minakata, A. (2000). El maestro que aprende: educación para una nueva época. 14–23.
- Montecé Alonzo, W. (2017). Software GeoGebra y la enseñanza - aprendizaje de matemática de los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz, Cantón Quevedo.
- Narváez, J. (2015). Estudiando las funciones polinómicas con el software educativo Geogebra. Opción, 31(3), 897–906.
- Nuevas tecnologías e innovación educativa. (2000).
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la C. y la C. (OEI). (2010). 2021 Metas Educativas.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, U. (2013). Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y El Caribe. Enfoque Estratégico Sobre Tics En Educación En América Latina Y El Caribe, 62. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencias y la Cultura, U.



- (n.d.). La educación transforma vidas. Retrieved September 19, 2019, from <https://es.unesco.org/themes/education>
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: Una perspectiva evolutiva. *Revista Da Associação Brasileira de Psicopedagogia*, 23, 1–26.
- Paredes, W. (2019). Brecha en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) básicas y modernas entre estudiantes y docentes en universidades ecuatorianas. *Revista Educación*, 43(1), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.27423>
- Parra, A., & Orejuela, J. (2014). Consideraciones sobre educación matemática y educación indígena en Colombia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7, 181–201.
- Resta, P. (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. París.
- Rimari Arias, W. (2008). La innovación educativa. Un instrumento de desarrollo. 20. Retrieved from <http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/inno>
- vacacion\_educativa\_octubre.pdf
- Rodríguez, M. (2010). El perfil del docente de matemática: Visión desde la triada matemática y pedagogía integral. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación"*, 10(3), 1–19.
- Rodríguez, P., Guede, R., & Cid, A. (2018). Conectando mundos : los niños son los maestros. Una experiencia en el aula universitaria. *Revista Espacios*, 39(10), 22–33.
- Salinas, J. (2008). Innovación Educativa y uso de las TIC.
- UNESCO. (2008). Estándares de competencia en TIC para docentes. Londres.
- Vezub, L. F. (2007). La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 11(1), 1–24.