

Photomath como alternativa para mejorar la calidad de proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes de 1ro de bachillerato

Irán Alonso Hernández¹

iran.alonsoh@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8708-2453>

Universidad de Guayaquil

William Wladimir Barreto Zúñiga

williambz@hotmail.es

<https://orcid.org/0009-0009-8898-799X>

Investigador independiente

Oscar Alonso Bajaña Calle

alonso.bajana@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7618-8968>

Unidad Educativa Dr. Miguel Encalada Mora

Gustavo Elicio Cano Herrera

canoherrera1@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-8602-6298>

Escuela de educación básica "Manuel Gómez Abad"

Zahily Mazaira Rodríguez

zahily.mazairar@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3453-1868>

Universidad de Guayaquil

Edison Eduardo Sánchez Gualpa

eesg.93@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-0773-1972>

Unidad Educativa San Rafael
Guayaquil - Ecuador

RESUMEN

En los últimos años la enseñanza de las matemáticas se volvió altamente relevante, hasta el punto de que en la actualidad cuenta con múltiples campos de aplicación, debido a que fue incluida en todas las carreras universitarias a nivel nacional, por tal motivo, se establece que el objetivo general es “Diseñar una propuesta de materiales didácticos que coadyuven a mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas para el primero de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur, año 2021”. La metodología consiste en un estudio descriptivo, donde como instrumento de recolección de información se recurre a la entrevista, la cual, es aplicada a 8 docentes de la unidad educativa en cuestión. Los resultados indican, que los docentes conciben como material didáctico a todo aquel que permita facilitar el aprendizaje, además mencionan que la aplicación de materiales didácticos virtuales en el área de matemáticas es limitada. En conclusión, la aplicación que mejor se adapta sus recomendaciones es Photomath, ya que esta puede ser empleada por docentes, padres de familia y estudiantes, además de que ayuda a que los estudiantes entiendan como se obtienen los resultados, lo que conlleva potenciar su aprendizaje significativo.

Palabras clave: Material didáctico; matemáticas; docente; Photomath; validación por expertos;

¹ Autor Principal

Photomath as an alternative to improve the quality of the teaching-learning process in the area of mathematics in 1st year high school students

ABSTRACT

In recent years, the teaching of mathematics has become highly relevant, to the point that it currently has multiple fields of application, because it was included in all university careers at the national level, for this reason, it is established that The general objective is "Design a proposal of didactic materials that help to improve the quality of the teaching and learning processes of mathematics for the first year of high school of the Quito Sur Educational Unit, year 2021". The methodology consists of a descriptive study, where the interview is used as an information gathering instrument, which is applied to 8 teachers of the educational unit in question. The results indicate that teachers conceive as didactic material anyone who facilitates learning, they also mention that the application of virtual didactic materials in the area of mathematics is limited. In conclusion, the application that best suits their recommendations is Photomath , since this can be used by teachers, parents and students, in addition to helping students understand how the results are obtained, which entails enhancing their significant learning.

Keywords: *Teaching materials; math; teacher; photomath; expert validation;*

Artículo recibido 02 mayo 2023

Aceptado para publicación: 02 junio 2023

INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas recibieron mayor importancia por parte del Ministerio de Educación, esto debido a que es una ciencia con una amplia gama de aplicación, debido a que guarda relación con otras ramas, pero también por la creciente demanda de dichos conocimientos tanto de la educación superior como en lo laboral, puesto que, esta ciencia es concebida como fundamental para el ser humano.

Con base en lo antes mencionado el Ministerio de Educación establece que el compromiso de las instituciones educativas es garantizar que los niños y adolescentes desarrollen habilidades tales como el pensamiento crítico, la lógica matemática y la resolución de problemas, puesto que, es claro que no todos los estudiantes tienen predilección por las matemáticas, sin embargo, estos conocimientos representan una garantía de igualdad de oportunidades tanto en el ámbito laboral como en el académico.

Actualmente la Unidad educativa Quito Sur, se ve aquejada por una problemática con respecto a los rendimientos académicos en el área de matemática de los estudiantes de bachillerato, aspecto que tiene su origen en la falta de material didáctico que promueva la calidad y el aprendizaje significativo, con base esta situación se establece que el objetivo de este estudio es “Diseñar una propuesta de materiales didácticos que coadyuven a mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas para el primero de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur, año 2021.”

Esta investigación esta concatenada con el Plan de Creación de Oportunidades 2021 – 2025, el cual establece cinco ejes, dentro de los cuales se enlista el eje social, que aborda la educación diversa y de calidad, mediante el objetivo 7 que consiste en “Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles” (SENPLADES, 2021), La relación de esta investigación con el plan estratégico antes mencionado, consiste en que la finalidad de desarrollar el material didáctico para el área de matemáticas, es mejorar la calidad de los procesos de enseñanza – aprendizaje en el área, de manera que los estudiantes podrán desarrollar competencias que les permitirán acceder a oportunidades en el

ámbito académicos como por ejemplo en el acceso a becas o en el ámbito laboral donde podrán contar con la posibilidad de acceder a plazas de empleo bien remunerado.

El presente estudio es de tipo cualitativo y busca comprender el comportamiento de un grupo social, que en este caso son docentes del área de matemáticas, frente a la problemática que es la caída del rendimiento de los estudiantes de primero de bachillerato y la falta de material didáctico adaptado a sus necesidades, como instrumento de recolección de información se recurre a la entrevista dirigida a los docentes en dicha área.

Se debe tomar en cuenta que la enseñanza de matemáticas es una de las actividades académicas con mayor antigüedad, pues esta tiene aproximadamente 2000 años. Esta ha pasado de ser considerada una ciencia de cantidades relacionada con magnitudes, geometría, aritmética a una ciencia de relaciones en el siglo XXI, donde se incorpora la lógica matemática, donde además se incorporan los signos, permitiendo generar deducciones o inferencias lógicas que tienen como base axiomas, teorías y reglas. Estas incorporaciones hicieron que esta ciencia evolucionara de un elemento primitivo a un teorema con alto nivel de complejidad.

Esta ciencia ha tomado vital importancia, esto debido a que, si bien existen métodos para la enseñanza de matemáticas en el 1ro de bachillerato, mediante material didáctico específico, estos no han rendido los resultados esperados, ya que estos no garantizan la comprensión de los estudiantes sobre el contenido de la asignatura, ya que, estos emplean estrategias memoristas.

Tomando en consideración lo antes mencionado se precisa desarrollar una propuesta de material didáctico que pase de una estrategia memorista a una estrategia que fomente el aprendizaje significativo, es decir que, los estudiantes se interesen e internalicen conocimientos, de manera que tengan pleno entendimiento del contenido de la asignatura.

Como beneficiario del presente estudio se tiene de manera directa a los estudiantes del primero de bachillerato de la institución beneficiaria, ya que estos podrán gozar de un aprendizaje fluido y amigable, pero también a los docentes que gozaran de las directrices establecidas en la propuesta que se desarrollará mientras que, de manera indirecta, se tiene la unidad educativa en cuestión, puesto que, la propuesta podrá ser replicada en los diferentes paralelos del bachillerato.

El aporte de este estudio en lo académico es un cambio en la perspectiva de que los materiales didácticos comercializados por las editoriales son símbolo de calidad para los procesos de enseñanza – aprendizaje en el área de matemáticas, de manera que se cree en los docentes el gusto por desarrollar sus propios contenidos y que su mayor satisfacción sea que sus estudiantes alcancen las metas académicas del área.

El impacto de este estudio en lo político, puede ser que tomando en consideración la importancia que el Ministerio de Educación, le ha brindado al área de matemáticas, este organismo, gestione los recursos necesarios para brindar una formación continua para los docentes en el área a nivel nacional, de manera que estos mediante la constante actualización de conocimientos encuentren las herramientas necesarias para despertar el interés por aprender en los estudiantes.

Dentro del ámbito científico se tiene que el desarrollo de la propuesta de material didáctico permitirá apreciar el impacto que este tiene en el aprendizaje significativo de los estudiantes de 1ro de bachillerato y por ende en su rendimiento, lo cual, dará paso a que se desarrollen nuevas metodologías de enseñanzas o incluso que se dé la adaptación de nuevos enfoques.

Se considera que desarrollar el proyecto es viable, debido a que se cuenta con los permisos necesarios para obtener información sobre la institución, además de que se cuenta con recursos económicos, tecnológicos e intelectuales para proceder con el diseño de la propuesta. Este proyecto es factible a nivel académico porque promueve el fácil entendimiento de los métodos cuantitativos.

A nivel científico, se considera que es de vital importancia porque se erradica el criterio de que las mejoras adquisiciones a nivel escolar son las de material didáctico, con lo cual, se pierde una de las facultades y responsabilidades de los docentes, como es la planificación de la clases y material didáctico adaptado a las falencias o limitaciones de cuerpo estudiantil que en este caso son los de primero de bachillerato.

Como resultado previsto se espera el diseño de materiales didácticos propuesto sea bien recibido por los docentes del área de matemáticas del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur, de manera que, al aplicarlo, este tenga un impacto positivo en la calidad de la enseñanza de matemáticas.

Problema

¿Cómo mejorar la calidad de la enseñanza en el área de los estudiantes de 1ro de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur?

Preguntas de investigación

¿Qué referentes teóricos apuntalan la creación de material didáctico para el área de matemáticas?

¿Cuánto influye el material didáctico que se están utilizando, en la calidad de los procesos de enseñanza – aprendizaje en el área de matemáticas?

¿Cuáles son los aspectos clave a tomar en consideración al momento de diseñar un material didáctico que brinde solución a las necesidades tanto de docentes como estudiante del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur, en el área de matemáticas?

¿Cuáles son los pasos a seguir para realizar una valoración sobre el impacto que tienen los materiales didácticos propuestos en la calidad de la enseñanza de matemáticas?

Objetivo general

Diseñar una propuesta de materiales didácticos que coadyuven a mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas para el primero de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur, año 2021.

Objetivos específicos

Fundamentar teóricamente el diseño de materiales didácticos para los procesos de enseñanza – y aprendizaje de matemáticas en bachillerato.

Diagnosticar la situación actual en el uso de recursos didácticos en los procesos de enseñanza – aprendizaje de matemáticas en el primero de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur.

Describir los aspectos clave de la propuesta de diseño de material didáctico.

Valorar el impacto de los materiales didácticos diseñados en la calidad de la enseñanza de matemáticas en el primero de bachillerato.

Marco teórico

Las matemáticas del primero de bachillerato

Para empezar con el desarrollo de este apartado se considera necesario contar con una definición básica de matemáticas, las cuales, se conciben como una ciencia, enfocada a estudiar relaciones de tipo aritméticas, entre números, figuras geométricas, lo cual, conlleva a que esta reciba la denominación de ciencias exactas, esto explica el porqué de los trascendental de esta ciencia en el desarrollo de la humanidad, pues entre otras cosas permite cuantificar, realizar cálculos, aplicar análisis de datos y cualquier información relevante para los individuos. (García, 2021)

Se debe tener en cuenta que la educación, se concibe como un proceso sistematizado y continuo, en el cual están intrínsecas las etapas de aprendizaje, las cuales son relevantes en el desarrollo académico de los estudiantes, es por tal motivo que, la educación primaria, abarca desde el preescolar hasta séptimo de básica, esta etapa constituye el apalancamiento del desarrollo cognitivo en los estudiantes, motivo por el cual, es de vital importancia promover el aprendizaje significativo en el área de matemáticas, puesto que, esto permite afianzar el conocimiento y abordar temas más complejos en etapas formativas posteriores.

Como se puede apreciar, los procesos de enseñanza – aprendizaje, son continuo y conforme el estudiante supera los niveles de educación, se deberá aplicar mayor nivel de complejidad en la enseñanza de matemáticas, para lo cual, se debe dar prioridad al uso y desarrollo de material didáctico, puesto que, a partir de estos es posible gestionar el aprendizaje significativo y facilita la transferencia de conocimientos.

En el cuarto año o primero de Bachillerato General Unificado (BGU), empieza la formación de los futuros bachilleres, para lo cual, se toma los conocimientos preexistentes como base de operaciones cuantitativas, más complejas, según el último refuerzo curricular, realizado a nivel nacional, en el tronco común se asignó una carga horaria de 5 horas para el área de matemáticas. Aun cuando los esfuerzos del Ministerio de Educación se enfocan en mejorar el dominio de las matemáticas, es común observar que luego de la formación secundaria, los bachilleres asistan a la universidad con vacíos académico por no haberse alcanzado un aprendizaje significativo en la

secundaria, esta situación se agravó con la pandemia, donde los estudiantes debido a la pérdida de la calidad de la educación, no tienen un dominio óptimo.

El Banco Mundial, con la intención de subsanar las falencias de la formación y desarrollo de habilidades para los métodos cuantitativos, dispuso una formación dirigida a 14 mil estudiantes de nuevo ingreso a la universidad, los cuales se beneficiaron de un aproximado de 400 clases, distribuidas entre diferentes carreras técnicas, para atender la demanda de servicios de educación se contó con 300 docentes. (Banco Mundial, 2022)

Enseñanza de las matemáticas

En este nivel de educación, la finalidad de las matemáticas es impulsar el desarrollo del pensamiento, raciocinio y comunicación, además de identificar relaciones existentes entre los conocimientos adquiridos y fenómenos de la vida cotidiana, en el mejor de los casos, el estudio al graduarse será capaz de dar abstracción, analizar y describir hallazgos con respecto a un fenómeno en específico, lo que le permitirá tener dominio del ambiente físico e ideológico, con lo cual, alcanzará el desarrollo del pensamiento crítico y de acción.

En el primero de bachillerato, los contenidos a ser abordados en el área de matemáticas cuentan con un mayor nivel de formalidad, puesto que, se hace especial énfasis en la aplicación de los contenidos a la vida real y la resolución de problemas, para lo cual se vale de la elaboración de modelos, donde se tiene como ejemplos las clases de emprendimiento y gestión, donde se hace una aplicación de las matemáticas en el mundo empresarial. (Ministerio de educación, 2019)

Es preciso mencionar que esta clase, supone la aplicación de tres de los bloques de los curriculares propios de las matemáticas del BGU, dentro de lo que compete a las actividades vivenciales, las cuales permiten que el estudiante afronte problemas, persista en la formulación de posibles soluciones y ponga en marcha de manera exitosa un emprendimiento, con características en particular.

Cabe mencionar que es de vital importancia fomentar el aprendizaje significativo en el área de matemáticas del primero de BGU, puesto que, es cuando se sientan las bases de la aplicación de destrezas analíticas, algebraicas, geométricas y estadísticas, de manera que cuando se termine la educación escolar obligatoria (fines de 3 de BGU), los discentes cuenten con la preparación

necesaria para afrontar los retos de estudios técnicos o universitarios, indiferentemente de que estos se den dentro o fuera del límite territorial.

En el Ecuador, la importancia que se le brinda a las matemáticas es tal, que el Ministerio de Educación, la considera una ciencia sin la cual, los ciudadanos no pueden ser felices, puesto que, considera que esta es aplicable a cada ámbito de la vida, desde el cuadro de una caja hasta la elaboración de estudios financieros, además de se toma en cuenta de que una personas indiferentemente de la rama de actividad deberá contar con cierto nivel de conocimientos matemáticos para desempeñar un cargo.

En la actualidad, con el rigor que se les brinda a los procesos de admisión en la red pública de educación superior, los procesos de enseñanza – aprendizaje en las instituciones de educación secundaria debe estar orientada a gestionar talento humano capacitado, en este sentido bachilleres con dominio en destrezas matemáticas, puesto que, en la actualidad los métodos cuantitativos se encuentran presentes en todo proceso de enseñanza – aprendizaje, ya sea técnico o universitario. Es preciso mencionar que, para el ingreso de los estudiantes, al primero de bachillerato, estos deben contar con conocimientos preexistentes tales como radicales, intervalos, polinomios, factorización, ecuaciones básicas y probabilidades, estos servirán como base para temas más complejos, ya que, como pueden ser las ecuaciones exponenciales. (Ministerio de Educación, 2018)

Dentro de lo que compete a los bloques curriculares del área de matemáticas, se encuentra el de algebra y funciones, la cual a su vez se encuentra subdivida en tres áreas que son funciones reales y racionales, números reales, límites y derivadas, no está de más que cada área tiene un fin en específico mismo que se presenta a continuación:

- ❖ La subárea de números reales busca, generar, transmitir y hacer generalización sobre información a través de los conocimientos matemáticos y la gestión de información que permita tener pleno entendimiento de las necesidades y potencial del país. Por otro lado, se propone herramientas tecnológicas para ejecutar cálculos matemáticos.
- ❖ La subárea de funciones reales y racionales, busca establecer un nexo entre los conocimientos matemáticos y otras disciplinas, con la finalidad de generar soluciones

eficientes para los problemas que aquejan a la sociedad, para así coadyuvar con el desarrollo socioeconómico.

- ❖ La subárea límites y derivadas de funciones, se enfoca en la formulación de soluciones creativas para problemas específicos, esto a través de operaciones cuantitativas de diferentes conjuntos numéricos, con lo cual, se fortalece la capacidad de los estudiantes para realizar interpretaciones.

Aprendizaje lógico – matemático

Esta es una de las cualidades del ser humano que consiste en las capacidad para realizar cálculos matemáticos y de aplicar razonamientos valiéndose del pensamiento lógico – matemático, cabe mencionar que este tipo de cognición es de tipo formal, puesto que, está presente en actividades donde se da abordaje a la abstracción y argumentaciones con alto nivel de complejidad. (Tech School Teaching , 2021)

En este caso se debe tener en cuenta que este pensamiento constituye una habilidad cognitiva necesaria para el correcto desarrollo de los estudiantes del primero de BGU, puesto que, actividades tales como el proceso estadístico, se requiere de aplicar inferencias para poder analizar el comportamiento de los datos que se están procesando e incluso la matemática adaptada a las finanzas permiten conocer la salud financiera de una organización.

No esta demás mencionar que este pensamiento empieza a desarrollarse en el ser humano desde los primeros años de escolaridad y que conforme avanza en su formación académica se incluye mayor nivel de complejidad a los esquemas perceptivos y motores, en el manejo y entendimiento de situaciones propias del diario vivir, puesto que, en el primero de BGU, ya no solo se realizan cálculos, sino que se establecen relaciones con la vida real.

METODOLOGÍA

Enfoque de la investigación

El enfoque que mejor se adapta al presente estudio es el cualitativo, ya que, según Iño (2018), permite someter a análisis el accionar del ser humano, frente a un fenómeno, de manera que este proceder es interpretado con base en los rasgos característicos de la problemática, permitiendo que el investigador, estructure una realidad en la cual se integren los diferentes puntos de vista de

los actores clave, esto permite profundizar y poder entender cómo se originó el fenómeno y la afectación que este trae en el entorno (pp. 93-110).

El motivo por el cual se selecciona este enfoque, es que para el presente estudio, partiendo del hecho de que se busca desarrollar una propuesta de material didáctico, para las clases de matemáticas del primero de bachillerato, se considera necesario, contar con la experiencia de aquellos que están llamados a ser administradores de los procesos de enseñanza – aprendizaje, que en este caso son los docentes, a partir de lo cual, se podrán diseñar recursos adaptados a las características de los estudiantes.

Tipo de investigación

Se escoge el estudio descriptivo, pues se requiere contar con información detallada sobre la problemática objeto de estudio, que en este caso son los problemas que experimentan los docentes al momento de enseñar matemáticas, lo que evitará la omisión de información alcanzar una descripción estructurada, otro motivo por el cual se selecciona la investigación descriptiva es su relación con el enfoque cualitativo.

Según Guevara, et al (2020), La finalidad de la investigación descriptiva es identificar las características de una cultura o grupo social, sin embargo, también se puede definir como un análisis e interpretación de la naturaleza de un fenómeno, así como también el progreso que este ha experimentado a través del tiempo, donde se busca entender el comportamiento de un grupo social en un contexto. (págs. 163-173)

Participantes de la investigación

Según los datos generales emitidos por el sitio web Ubica Ecuador donde se presentan datos sobre las instituciones educativas que conforman el sistema nacional de educación, la Unidad Educativa Quito Sur, cuenta con un aproxima de 101 maestros, siendo esta nuestra población objeto de estudio. Mientras que, para la determinación de la muestra, se procede a aplicar un muestreo no probabilístico que consiste en el establecimiento de criterios de inclusión o exclusión de los individuos para el presente proyecto. Para este estudio se establecerán criterios de inclusión, entre los cuales se enlistan los siguientes:

- ❖ Ser docentes de primero de bachillerato

- ❖ Impartan la asignatura de matemáticas
- ❖ Cuenten con un determinado tiempo laborando en la institución (5 años)

Con estos criterios se garantiza que la información recolectada llegue procedente de docentes inmersos en la enseñanza – aprendizaje de la asignatura en cuestión, de manera que se puedan conocer las necesidades inmediatas con respecto a recursos didácticos.

Estudio. Descripción de los procedimientos metodológicos.

En esta sección se procede con la determinación y descripción del instrumento de investigación y los procedimientos a seguir para la recolección de dato y la interpretación de información para lo cual, se parte del hecho de que la investigación cuenta con un enfoque cualitativo y un estudio etnográfico, donde el instrumento que mejor se adapta para captar datos no cuantificables es la entrevista, por captar cualidades y experiencias.

Descripción de las herramientas o procedimientos para el análisis de los datos

Para poder captar la mayor cantidad de información posible se decide grabar las entrevistas, para posteriormente transcribirlas, cabe mencionar que esta información será presentada como datos brutos, sin embargo, para garantizar la calidad de la investigación se considera necesario establecer un rigor científico.

Según Vasconcelos, et al (2021), el rigor científico se entiende a las pericias aplicadas por el investigador para garantizar, la fiabilidad e integridad del estudio que está realizando, es decir, actúa a manera de un estándar de calidad de la información adaptada en el estudio, la cual, será objeto de validación, ya sea mediante un método científico o por el juicio de valor de un profesional. Es preciso mencionar que, estos controles, ayudan a detectar y eliminar cualquier sesgo, como pueden ser creencias o el juicio de valor del investigador. (Vasconcelos, Menezes, & Ribeiro, 2021)

Se considera que el rigor científico más adecuado es la credibilidad que es concebido por Chaverra, et al (2019), “como una pericia empleada para validar los hallazgos obtenidos, tras la recolección de información mediante entrevistas con los participantes del estudio. Con la finalidad de que los hallazgos sean más creíbles se acude con los participantes para que estos reafirmen su

postura, de manera que se pueden realizar correcciones relacionadas con la interpretación de la perspectiva de estos” (pp. 422-427).

En este sentido, luego de realizar la transcripción y adaptación de las versiones en las matrices de datos brutos, se realizará la remisión de las mismas a los participantes, con la finalidad de que estos las validen a través de su firma, en caso de no estar de acuerdo, pueden solicitar eliminación de contenido o adjuntar aclaraciones.

Consideraciones éticas

Para el desarrollo del presente estudio como consideración ética principal se tiene al consentimiento informado, el cual es definido por Iriarte et al (2020) como: “Una práctica ética donde los sujetos, deben ser considerados como un fin, más no como un medio para obtener algo. Partiendo de esta premisa se establece que el consentimiento informado, sirve para brindarle a los participantes seleccionados, la oportunidad de decidir si desean participar o no del estudio en cuestión, además de que estos deberán conocer cuáles son sus deberes y derechos durante el desarrollo de la investigación”. (págs. 61 - 73)

La consideración ética más común para este tipo de estudio es el consentimiento informado, mismo que será socializado de manera física, a cada uno de los docentes seleccionados como informantes clave, con la finalidad de que estos participen no por obligación producto de la autorización obtenida, sino más bien de manera voluntaria, eso permite garantizar que sus versiones no presentan sesgo alguno. Es preciso mencionar que también se aplicaran los principios de confidencialidad, que supone que sus identidades se mantendrán en anonimato, con la intención de que, no existan represalias en caso de revelar información sensible de la institución y el principio de autonomía, de manera que los participantes, tienen la libertad de dar por finalizada de entrevista en caso de sentirse ofendido por alguna pregunta o reacción del entrevistador.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Expectativa de los docentes sobre los resultados de la adaptación de materiales didácticos en la mejora de la calidad de la enseñanza de matemáticas en la Unidad Educativa Quito Sur.

Los docentes de la Unidad Educativa Quito sur, tienen altas expectativas sobre la adaptación de material didáctico en el área de matemáticas, incluso consideran que los resultados pueden verse potenciados si se realiza una vinculación con las TIC, es decir, crear materiales didácticos virtuales adaptativos (MADIVA), los cuales podrían ser complementados con materiales físicos, adicionalmente mencionan que para conseguir sus aplicación debe participar toda la comunidad educativa, donde por un lado están los docentes como administradores del proceso de enseñanza, mientras que por otro lado constan los estudiantes como beneficiarios del proceso y los padres de familia como supervisores del cumplimiento de las tareas.

Es preciso mencionar que los MADIVA en el área de matemáticas son empleados desde la pandemia, sin embargo, en dicha época se experimentaron múltiples limitaciones, que según Vergara (2021), eran no tener una buena conexión a internet, compartir el equipo de cómputo con hermanos o la familia, tener un familiar enfermo de COVID, vivir en un ambiente familiar con mucho estrés, aunado a la falta de conexiones sociales y vínculos afectivos que se daban en el salón de clase; sin duda, afectan el rendimiento de los estudiantes y su disposición para el aprendizaje, independientemente del área de conocimiento que se trate.(Vergara, 2021)

Los materiales didácticos que pudieran adaptarse al área de matemáticas, son de vital importancia, debido a que se requiere captar la atención de los estudiantes y despertar su interés por aprender, cabe mencionar que estos recursos se basaran en la resolución de problemas, lo que permite el fortalecimiento del pensamiento crítico en los estudiantes.

Según Vergara (2021), los materiales didácticos virtuales, ayuda a los alumnos a comprender los procesos matemáticos más que el propio resultado. Esta experiencia sirve para crear nuevos materiales educativos que son útiles en la comprensión y la resolución de problemas, a la vez que refuerzan los temas vistos en clase.(Vergara, 2021)

Es preciso mencionar que, si estos materiales despiertan el interés de los estudiantes, estos empezarán a poner mayor atención, lo que permite impulsar la internalización de conocimientos, con lo cual, se apuntala el desarrollo y fortalecimiento de las competencias, cabe mencionar que estas acciones buscan reducir la resistencia de los adolescentes por las matemáticas a fin de que la asimilen como una herramienta para su crecimiento profesional.

Se debe tener en consideración que cada estudiante aprende de diferente manera, por tal motivo, aplicar materiales didácticos permite que aquellos con problemas de aprendizaje puedan ponerse al corriente. El área de las matemáticas, se caracteriza por una mayor preponderancia de la práctica, sin embargo, existen teorías que se deben tener en claro para el desarrollo de los ejercicios, en este sentido los materiales didácticos deberán ser empleados con la finalidad de poder internalizar la teoría, además de que mediante adaptaciones se puede aplicar los conocimientos en la vida cotidiana formando competencias.

Partiendo de la premisa de que los materiales didácticos facilitan el aprendizaje, los docentes mencionan que esta premisa se cumple dependiendo de la relación existentes entre los recursos didácticos y la técnica de enseñanza empleada, de manera que, si se emplea el aula invertida, lo correcto es emplear recursos didácticos que fomenten la participación y la discusión entre compañeros de clase.

Los docentes mencionan que existe una gran diversidad de recursos para ser empleados en el aula de clases, que van desde los recursos tradicionales como son la pizarra, marcadores o tiza, además de los folletos con ejercicios que se reproducen mediante copadoras para que los estudiantes lo desarrollen en clases, sin embargo, en la actualidad, se han empezado a emplear las TIC, misma que permiten a los docentes programar respuestas, de manera que de manera automática se califican los talleres y se evidencian las falencias con respecto al dominio de la matemáticas.

La adaptación de materiales didácticos que planteen situación del mundo real, permite que los docentes puedan desarrollar competencias con respecto a los métodos cuantitativos, mismo que cuentan con una diversidad de aplicaciones, no obstante, tomando en consideración el cambio cultural, donde la tecnología se convirtió en un elemento indispensable para el desarrollo de cualquier actividad y que los niños empiezan a interactuar con esta desde edad temprana, lo

óptimo es emplear herramientas tecnológicas para el desarrollo de materiales didácticos, esto debido a que en las aulas se cuenta con nativos digitales.

Según Cabrera, et al (2019), es necesario implementar dentro de las políticas educativas la capacitación docente en base como un medio para lograr un cambio cultural y una mejor calidad en la educación del país. Considerando como uno de los temas fundamentales las expectativas positivas que los docentes deben tener frente a sus estudiantes, destacando la práctica de valores dentro del quehacer educativo y evitando los prejuicios y proyecciones negativas.(pág. 13)

Con base a la acotación de estos autores, se debe tener en cuenta que adaptar los materiales didácticos que aprovechen las TIC, requiere en primera instancia realizar capacitaciones para los docentes, con la finalidad de desarrollar en estas competencias digitales, pero partiendo del hecho de que la tecnología cambia constantemente es necesario establecer programas de formación continua, de manera que los procesos de enseñanza se mantengan a la vanguardia de las necesidades del alumnado, el cual se muestra como principal beneficiario de este proceso.

Con base a lo antes mencionado, Vergara (2021) establece que los docentes enfrentan nuevos desafíos, como es la existencia de un sinnúmero de aplicaciones adicionales que permiten a los alumnos llegar al resultado sin realizar un solo proceso matemático; no es algo negativo, siempre y cuando desarrollen un nivel de pensamiento lógico matemático que les permita resolver problemas más complejos. Desafortunadamente no es el caso de todos. Por ello, es importante enseñar a los estudiantes a interiorizar y sistematizar un proceso, de tal manera que puedan plantear diferentes alternativas para resolver cualquier problema al que se enfrenten.(Vergara, 2021)

Lo antes mencionado hace referencia al uso inadecuado de aplicaciones matemáticas por parte de los estudiantes, puesto que, es común que los estudiantes recurran a plataformas como GeoGebra y realicen los cálculos de operaciones matemáticas, obteniendo el resultado e incluso el proceso, sin embargo, esto conlleva a que simplemente lo transcriban pero que no entienden el porqué de la respuesta mucho menos el proceso.

En esta interrogante se miden las expectativas de los docentes, las cuales como se puede evidenciar son altas, puesto que, consideran los materiales didácticos virtuales, podrían mejorar

el rendimiento de los estudiantes, además de permitir que estos comprendan los procesos de cálculo y no solo se centren en el resultado a obtener, puesto que, en el área es de vital importancia respetar leyes matemáticas para poder alcanzar el resultado o respuesta correcta.

Según Cabrera, et al (2019), las expectativas de los docentes son determinantes en el desempeño académico, de manera para del caso de docentes con expectativas positivas favorecen el desempeño de sus estudiantes. En este sentido las expectativas positivas apuntan al éxito y las negativas al fracaso escolar. Por tanto, podría afirmarse que los estudiantes son el reflejo de las expectativas de sus docentes. Las altas expectativas docentes generan un ambiente cálido, cordial y al mismo tiempo exigente con tareas y normas del aula provocando que los estudiantes se esfuercen por alcanzar las expectativas propuestas.(pág. 13)

Es preciso mencionar que estas expectativas son evidentes dentro del marco de la pandemia, donde los docentes manifestaron expectativas muy bajas, lo que ocasionó que la calidad de la educación se viera afectada, ya que no aplicaron mayor exigencia con las tareas y las reglas de la clase se flexibilizaron al extremo de que los estudiantes pasaron al siguiente periodo con muchos vacíos académicos.

Los MADIVA crea expectativas altas, puesto que, estos consideran que pueden ayudar a potenciar el aprendizaje y la comprensión de las operaciones, lo que supone que establecerán las reglas de aulas pertinentes para que estos materiales sean bien acogidos por los estudiantes y se alcancen las metas académicas.

Conceptualización de los materiales didácticos por parte de los docentes.

Los docentes de la Unidad Educativa Quito Sur, conceptualizan a los materiales didáctico como todo recurso que sirva para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, donde dejan por sentado que las características esenciales de estos son la facilidad de uso, su accesibilidad y la calidad del contenido.

Lo antes mencionado se relaciona con lo expresado por Arias (2019) quien indica que estos materiales, son aquellos que abarca todo tipo de elementos y dispositivos especialmente diseñados para la enseñanza. Es decir, son recursos de los que puede valerse un profesor o docente para poder llevar a cabo el proceso de aprendizaje con sus alumnos. Estos se caracterizan por brindar

información fácil de comprender, permiten cumplir los objetivos académicos, potencian la participación activa de los estudiantes y motiva a los estudiantes a aprender más.(Arias, 2019)

Los docentes mencionan que los materiales van desde los más tradicionales como pueden ser los textos, carteles, folletos con ejercicios previamente seleccionados por los docentes, además material de papelería como son hojas milimetradas, hojas de cuadros, cuadernos entre otras cosas, cabe mencionar que estos recursos se encasillan dentro de lo que compete a los materiales impresos.

Con respecto a los materiales impresos, Arias (2019) expresa que en esta categoría se incluyen todos aquellos recursos impresos como libros, textos de lectura o de consulta, diccionarios, enciclopedias, revistas especializadas, guías, manuales, artículos y más.(Arias, 2019)

Hubo docentes que conceptualizan como materiales didácticos idóneos a elementos tales como el ábaco, Tangram, Las regletas de Cuisenaire, Material base 10, Geoplano, Sudoku, así como también las pizarras, junto con la tiza o los marcadores acrílicos, estos elementos se clasifican dentro de la categoría de materiales de área.

Arias (2019), menciona que los recursos didácticos de área, Suelen formar parte de espacios específicos o pueden requerir un área delimitada para su uso. Algunos ejemplos son los juegos, materiales de laboratorio, mapas gigantes, elementos deportivos como aros o pelotas, maquetas, herbarios, entre otros. (Arias, 2019)

En la actualidad además de recursos tecnológicos tales como las calculadoras o las hojas de cálculo de Excel, los docentes recurren a entornos digitales que aprovechen los recursos disponibles en la web 2.0., los cuales se valen de materiales gráficos y audiovisuales, en este sentido, estos recursos se encasillan en la categoría de materiales didácticos tecnológicos o virtuales.

Sobre los recursos didácticos tecnológicos y/o virtuales, Arias (2019) explica que son aquellos recursos que están vinculados con los dispositivos electrónicos y son transmitidos por esta vía. Incluye información en forma digital como archivos, documentos, imágenes, diapositivas, videos, audios, películas, documentales y más. Así pues, integran tecnología como tablets, computadoras, video beam, proyecciones, equipos de sonido, calculadoras, impresoras, etc.(Arias, 2019)

Finalmente, se tiene que los docentes mencionan que las leyes y políticas internas de la institución también las consideran como material didáctico, pero con la diferencia de que estos promueven la formación de los docentes, cuyos resultados benefician directamente a los estudiantes, ya que se mejora la calidad de la enseñanza.

Con respecto a lo antes mencionado, Arias (2019) explica que los materiales didácticos para docentes, también puede incluir todos los recursos de los que se vale el docente para obtener o compartir información y mejorar así sus procesos de enseñanza. Dependiendo del contexto, los materiales didácticos de este tipo pueden ser leyes, bibliografías, manuales y más. (Arias, 2019)

En esta interrogante se puede evidenciar que existen múltiples recursos didácticos para poder fomentar el aprendizaje de matemáticas, lo cual, lleva a reflexionar sobre la importancia y la complejidad de esta asignatura, además se deja por sentado, que estos materiales no son excluyentes entre sí, ya que pueden emplearse de manera complementaria.

Autopercepción sobre el conocimiento para desarrollar materiales didácticos.

Los docentes de la Unidad Educativa Quito Sur, presentan diferentes niveles de conocimiento sobre el desarrollo de materiales didácticos, y que existen quienes cuentan con la adaptación de MADIVA, donde mencionan herramientas tales como Math Jump, mencionando que su aplicación los estudiantes deben tener acceso a un smartphone en el cual instalara la aplicación, misma que está disponible para Android y IOS.

Rivadeneira (2017), menciona que las habilidades que el docente utiliza para desarrollar la clase, se conocen como competencias didácticas (orientación), es decir el estudio de los procesos de aprendizaje, es la manera de trasladar a los estudiantes los contenidos sin cambiar la información y transformar a conocimientos mediante la (reflexión pedagógica de esa práctica), este proceso se conoce como competencias pedagógicas. (págs. 41 - 55)

Existen docentes en la institución que manifiestan contar con conocimientos básicos sobre el desarrollo de materiales didácticos, sin embargo, expresan su deseo por someterse a capacitación con miras a mejorar la calidad de sus servicios como educadores, con la cual, esperan aprender no solo a diseñar, sino que también a aplicarlos, gestionar las necesidades de los estudiantes y sistematizar las explicaciones sobre el desarrollo de cada actividad.

Con base a la formación docentes, Neiva & Martínez (2016) resalta que es fundamental para la transformación de la sociedad que valora el desarrollo humano y los proyectos de vida de las personas en las que los diferentes procesos pedagógicos se convierten en una búsqueda permanente del ser y deber ser de la cultura de los sujetos de desarrollo. (págs. 14-21)

Es preciso dejar por sentado que los docentes deben tomar en consideración diferentes aspectos al momento de desarrollar materiales didácticos, entre los cuales están el curso o grupo de estudiantes a los cuales se les facilitará el recurso, por otro lado, estos profesionales deben tener dominio de las temáticas, conocer las necesidades académicas y ser claros al explicar el proceso para el desarrollo de las actividades académicas.

Las características de los educadores antes mencionadas guardan relación con las descritas por Medialdea (2019), donde se deja por sentado, que estos deben sincronizar los contenidos con los temas a tratar. Las características del diseñador del material didáctico deben ser: capacidades, estilos cognitivos, intereses, conocimientos previos, experiencia y habilidades requeridas para el uso de estos materiales. Es importante tomar en cuenta el contexto en el que se va a desarrollar y donde se piensa emplear dicho material, se debe tomar en cuenta los recursos y temas que se desarrollan.(Medialdea, 2019)

Los docentes resaltan que a pesar de que el conocimiento se puede adquirir, existe conformismo y facilismo por parte de ciertos docentes, los cuales, a pesar de contar con un abanico de opciones de material didáctico, se acogen al más fácil que en este caso son los libros o textos, lo cual, repercute en la escasez de material didáctico para el área de matemáticas en el primero de bachillerato.

El conocimiento del material didáctico en los docentes es tal que lo consideran como un estímulo sensorial, puesto que, mediante actividades innovadoras y divertidas que intrínsecamente aporten al aprendizaje. En la institución existen docente, con conocimientos de alto nivel, sobre el diseño de materiales didácticos, los cuales se encuentran aprovechando las TIC, ya que expresan que estas expanden el acceso a la información, sin embargo, persiste la falta de competencias digitales y las limitaciones de recursos tecnológicos.

Aplicación de materiales didácticos durante el desarrollo de las clases de matemáticas.

Los docentes mencionan que en el área de matemáticas si se emplean materiales didácticos, pero en términos generales se recurre a materiales impresos, de áreas y de docentes, los cuales son concebidos como tradicionales, sin embargo, con la finalidad de evitar que las clases caigan en la monotonía, empezaron a realizar adaptaciones de las TIC, ya que mencionan que la conexión a internet, les proporciona acceso a múltiples recursos gráficos y audiovisuales.

Los materiales didácticos más que facilitar el aprendizaje deben generar un ambiente de confianza entre el docente y los estudiantes, de manera que estos se sientan motivados a aprender, haciendo que estos participen activamente en las clases. Existieron docentes que consideran que la aplicación de materiales didácticos en el área es parcial, puesto que, en determinados casos no existió acceso a textos incluso siendo estos los recursos con mayor accesibilidad.

En este sentido, se evidencia una falencia en los procesos de enseñanza en el área de matemáticas, lo que posiblemente explicaría el porqué de la problemática de la investigación que en este caso es el bajo rendimiento de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur, situación que debe remediarse, ya que, las operaciones que se revisan en este nivel, son de vital importancia para el desarrollo profesional de los estudiantes.

Cabe mencionar que, si los discentes no mejoran sus rendimientos en matemáticas, difícilmente podrán acceder a una plaza académica en las universidades a nivel nacional, esto debido a que, dentro de la educación superior, esta asignatura se convirtió en la base de todas las carreras que conforman la oferta académica, sobre todo en carreras técnicas o ingeniería.

Vinculación de las TIC en el diseño de material didáctico.

La vinculación de las TIC en los procesos de enseñanza se convirtió en una necesidad tomando en consideración que se experimenta un vertiginoso desarrollo tecnológico en la educación, motivo por el cual, consideran que esta acción es positiva, ya que confiere a los estudiantes la posibilidad de llevar su educación a su propio ritmo de estudio y de gestionar información pertinente, es decir, inducirlos a investigar.

Los docentes mencionan que en la actualidad la tecnología está siendo mal utilizada, puesto que, los estudiantes de la actualidad, siendo nativos digitales con facilidad para relacionarse con la

tecnología, se limitan al uso de redes sociales, lo cual, es preocupante, ya que en los centros estudios no se exploran nuevas aplicaciones o espacios que fomenten el uso correcto de la tecnología en los procesos de enseñanza.

La vinculación de las TIC en el área de matemáticas, beneficia de sobre manera a los estudiantes, ya que estos recursos didácticos son más atractivos y despiertan en los estudiantes la necesidad de aprender, además de que presentan información fácil de asimilar, con lo cual, se reduce la resistencia a las matemáticas, por considerarla complicada.

Los recursos didácticos que aprovechan las TIC, en este sentido permiten que los docentes encuentren una manera gráfica de presentar la parte teórica, con la finalidad de que esta sea internalizada, de manera que la práctica de los ejercicios matemáticas está basada en los fundamentos teóricos, lo que conlleva a que mediante esta innovación se gestione el aprendizaje significativo de los estudiantes.

La pandemia obligo a la adaptación de las TIC y recursos didácticos basados en las mismas, no obstante, las limitaciones tradicionales entraron en acciones que en este caso es la falta de conexión wifi en los hogares, ya que la solución el desarrollo de clases virtuales desde casa, cabe mencionar que a pesar de que los estudiantes en su mayoría son nativos digitales no todos contaban con acceso de pc o smartphome, lo cual complicó la labor, sin embargo, mitigando estas falencias esta alternativa es factible.

Materiales didácticos recomendables para la adaptación en el área de matemáticas.

Entre las aplicaciones virtuales empleadas en el área de matemáticas, mencionan a GeoGebra, que inicialmente era un software de computadora, pero que en la actualidad fue extrapolado a la web, permitiendo que este sea empleado en pc, tablets o smartphome, mencionan que este recurso normalmente, lo empleaban en complemento con materiales didácticos tradicionales.

Según el website de GeoGebra (2022) es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor. Además, GeoGebra ofrece una plataforma en línea con más de 1 millón de recursos gratuitos para el aula creados por nuestra comunidad multilingüe. Estos recursos se pueden

compartir fácilmente a través de nuestra plataforma de colaboración GeoGebra Classroom donde se puede monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real. (GeoGebra, 2022)

Padlet, es una aplicación que según lo docentes permite llevar control sobre el conocimiento de los estudiantes, gracias a que establece un conjunto de indicadores, que permiten determinar la consecución de objetivos académicos, la característica esencial de esta aplicación es la generación de resultados en tiempo real, lo que permite que los docentes aplican actividades de refuerzo.

Con respecto a Padlet, el website E-learning Masters (2019) lo define como una plataforma digital que permite crear murales colaborativos, ofreciendo la posibilidad de construir espacios donde se pueden presentar recursos multimedia, ya sea videos, audio, fotos o documentos. Estos recursos se agregan como notas adhesivas, como si fuesen “post-its”.(E-learning Masters, 2019)

Finalmente se tiene Photomath, que es una aplicación que, mediante una fotografía del ejercicio matemático, presentan el método y el procedimiento para su desarrollo, de manera que el estudiante, puede comprender le paso a paso y no solo enfocarse en el resultado final, es preciso mencionar que esta es una APP disponible para Android y IOS.

Según el website de Photomath (2022), se trata de una aplicación número 1 para el aprendizaje de las matemáticas; puede leer y resolver problemas que van desde la aritmética al cálculo instantáneamente usando la cámara en su dispositivo móvil. Los estudiantes aprenden al abordar los problemas de matemáticas a través de pasos animados e instrucciones detalladas o revise su tarea para detectar cualquier problema impreso o manuscrito.(Photomath , 2022)

Los docentes acotaron que los materiales didácticos más recomendables deben en primera instancia aprovechar las TIC, además de ser fácilmente aplicados tanto dentro como fuera de la institución educativa, ser complementados con recursos tradicionales y sobre todo despertar el interés de los estudiantes por aprender a fin de que estos mejoren su dominio en las matemáticas.

CONCLUSIONES

Se cumple con el objetivo general de la investigación debido a que se consigue diseñar una propuesta de materiales didácticos que coadyuven a mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas para el primero de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur, cabe mencionar que está se basa en la aplicación móvil Photomath, las cual se enfoca

en que los estudiantes, puedan comprender como se desarrolla un ejercicio matemático y no solo se enfoquen en obtener la respuesta, lo que en muchos de los casos hace que estos tengan malos desempeños.

Se cumple con el primer objetivo específico debido a que fue posible fundamentar teóricamente el diseño de materiales didácticos para los procesos de enseñanza de matemáticas en bachillerato, para lo cual, se debe partir de la importancia que el Ministerio de Educación le da al área de matemáticas, conceptualizado esta asignatura como de vital importancia para el desarrollo personal y profesional de una persona, hasta el punto de mencionar que una persona que sabe matemáticas es una persona feliz.

Se cumple con el segundo objetivo específico gracias a que fue posible diagnosticar la situación actual en el uso de recursos didácticos en los procesos de enseñanza – aprendizaje de matemáticas en el primero de bachillerato de la Unidad Educativa Quito Sur, donde se pudo conocer que en términos generales si se están aplicando, pero aquellos que son de tipo tradicional, en cuanto a la aplicación de materiales didácticos virtuales la aplicación es parcial.

Se cumple con el tercer objetivo específico debido a que se consigue describir los aspectos clave de la propuesta de diseño de material didácticos, que en este caso siguiendo las recomendaciones de los docentes que participaron de una entrevista se consigue establecer las siguientes:

- ❖ Motivar a los estudiantes a aprender más.
- ❖ Facilitar la comprensión de las operaciones matemáticas.
- ❖ Reducir la resistencia de los estudiantes por aprender matemáticas.
- ❖ Aprovechar los recursos de la web 2.0.
- ❖ Ser aplicados tanto dentro como fuera de los límites de la institución.

Se debe dejar por sentado que, para conseguir mayor eficiencia en los resultados académicos, se requiere que los docentes estén debidamente capacitados, que los docentes los apliquen a nivel general, los estudiantes los empleen como medio de consulta y los padres como una herramienta para llevar control de las tareas.

Se cumple con el cuarto objetivo específico debido a que se define que la mejor alternativa para valorar el impacto de los materiales didácticos diseñados en la calidad de la enseñanza de

matemáticas en el primero de bachillerato, es la validación por experto, para lo cual, se debe conformar un equipo técnico que supervise su aplicación en el aula de clases, para esto es necesario diseñar una rúbrica de evaluación.

LISTA DE REFERENCIAS

- Adame, S. (18 de Febrero de 2018). Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI – AD. *CERTUS*, VII(12), 56-67. Obtenido de <http://ireneadame.com/gestion-en-movimiento/publicaciones/instrumento-evaluar-recursos-educativos-digitales-lori-ad/>
- Arias, E. (20 de Diciembre de 2019). *Material didáctico: características, funciones, tipos, importancia*. Obtenido de Liferder : <https://www.liferder.com/material-didactico/>
- Banco Mundial . (10 de Febrero de 2022). *En Ecuador, aprender matemáticas es más fácil con inteligencia artificial*. Obtenido de Banco Mundial : <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/02/10/en-ecuador-aprender-matematicas-es-mas-facil-con-inteligencia-artificial-nivelacion-remediacion-academica>
- Cabrera, S., González, M., Sánchez, T., & Loaiza, K. (16 de Septiembre de 2019). Influencia de las expectativas del docente sobre el desempeño académico de sus estudiantes: Caso de Carchi, Ecuador. *Revistas Espacios*, XL (31), 13. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n31/19403113.html>
- Chaverra, B., Gaviria, D., & González, E. (2019). El estudio de caso como alternativa metodológica en la investigación en educación física, deporte y actividad física. Conceptualización y aplicación. *Retos*, XXXV, 422-427. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/download/60168/47058/0>
- E-learning Masters. (8 de Marzo de 2019). *Padlet, una pizarra de colaboración interactiva*. Obtenido de E-learning Masters: <http://elearningmasters.galileo.edu/2019/03/08/que-es-padlet-y-su-aplicacion-en-la-educacion-en-linea/>
- Emilhy, A. (20 de Diciembre de 2019). *Material didáctico: características, funciones, tipos, importancia*. Obtenido de lifeder : <https://www.liferder.com/material-didactico/>

- García, G. (2016). *Investigación comercial* (Cuarta ed.). Madrid : ESIC. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=GoTuDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA215&dq=investigacion+descriptiva+&ots=yRPQCVG_IE&sig=JOs-sgevbY5aF7mqjSLDDIZVeXE#v=onepage&q&f=false
- García, S. (9 de Abril de 2021). *Las Matemáticas no se ven, se imaginan*. Obtenido de MC Graw Hill: <https://www.mheducation.es/blog/las-matematicas-no-se-ven-se-imaginan>
- GeoGebra. (12 de Julio de 2022). *Inicio*. Obtenido de GeoGebra: [geogebra.org/about?lang=es](https://www.geogebra.org/about?lang=es)
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (1 de Julio de 2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento - Recimundo, IV(3)*, 163-173. doi:DOI: 10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- Iño, W. (2018). Investigación educativa desde un enfoque cualitativo: la historia oral como método. *Voces De La Educación, III(6)*, 93-110. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6521971.pdf>
- Iriarte, E., Hernández, M., Piña, F., & Valdés, C. (29 de Abril de 2020). Aspectos éticos del consentimiento informado: Tópico fundamental en la Investigación a lo largo de la Historia. *Horizonte de Enfermería* , XXVIII(1), 61 - 73. doi:DOI UC: 10.7764/Horiz_Enferm.28.1.61
- Medialdea, A. (12 de Julio de 2019). *Cómo elaborar material didáctico*. Obtenido de Red Social : <https://redsociedad.rededuca.net/como-elaborar-material-didactico#:~:text=Las%20caracter%C3%ADsticas%20del%20dise%C3%B1ador%20de%20la%20caracter%C3%ADstica%20del%20contexto.>
- Ministerio de Educación. (2018). *Matemática 1 BGU*. Quito: LNS. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/1BGU-Matematicas.pdf>
- Ministerio de educación. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria – Nivel bachillerato*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador. Obtenido de chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-2.pdf

Neiva, J., & Martínez, O. (Diciembre de 2016). Una nueva mirada sobre la formación docente. *Revista Universidad y Sociedad*, VIII(4), 14-21. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400002#:~:text=La%20formaci%C3%B3n%20docente%20es%20fundamental,de%20los%20sujetos%20de%20desarrollo.

Pérez, J., & Gardey, A. (2021). *Definición de entrevista*. Obtenido de Definición de : <https://definicion.de/entrevista/>

Photomath . (12 de Julio de 2022). *¿Qué es Photomath?* Obtenido de Photomath : <https://photomath.com/es/help/what-is-photomath>

Rivadeneira, E. (16 de Julio de 2017). Competencias didácticas - pedagógicas del docente, en la transformación del estudiantes universitario . *Orbis - Revista Científica Ciencias Humanas*, XIII(37), 41-55 . Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/709/70952383003.pdf

SENPLADES. (2021). *Plan de Creación de oportunidades 2021 – 2025*. Quito: Secretaria de Nacional de Planificación. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.planificacion.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F09%2FPlan-de-Creacio%25CC%2581n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf&clen=42022001&chunk=true

Tech School Teaching . (12 de Febrero de 2021). *El aprendizaje lógico-matemático*. Obtenido de Tech School Teaching : <https://www.techtitute.com/ec/educacion/blog/el-aprendizaje-logico-matematico#:~:text=El%20aprendizaje%20l%C3%B3gico%2Dmatem%C3%A1tico%20es,M%C3%A1ster%20en%20Ense%C3%B1anza%20de%20Matem%C3%A1ticas>.

- Vasconcelos, S., Menezes, P., & Ribeiro, M. (5 de Febrero de 2021). *Rigor científico y ciencia abierta: desafíos éticos y metodológicos en la investigación cualitativa*. Obtenido de Scielo en Perspectivas: <https://blog.scielo.org/es/2021/02/05/rigor-cientifico-y-ciencia-abierta-desafios-eticos-y-metodologicos-en-la-investigacion-cualitativa/#.YhATqOjMJPY>
- Vergara, S. (23 de Agosto de 2021). *¿Se aprende matemáticas en un modelo virtual?* Obtenido de Tecnológico de Monterrey: <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/aprendizaje-de-las-matematicas-en-un-modelo-virtual>
- Yanez, D. (19 de Mayo de 2020). *Enfoque de la investigación: tipos y características*. Obtenido de Liferder : <https://www.liferder.com/enfoque-investigacion/>