



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
(UTN)**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
(FECYT)**

CARRERA: EDUCACIÓN BÁSICA

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, EN LA
MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TEMA:

**“ENFOQUE STEAM COMO PROPUESTA DE INNOVACIÓN
EDUCATIVA PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LOS
NIÑOS DEL QUINTO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “REBECA
JARRÍN”, AÑO LECTIVO 2021-2022.”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciatura en Ciencias de la
Educación Básica**

Línea de investigación: GESTIÓN, CALIDAD DE LA EDUCACIÓN, PROCESOS
PEDAGÓGICOS E IDIOMAS

Autora: Melany Daniela Pérez Pozo

Director: PhD. Miguel Ángel Posso Yépez

Ibarra– 2022



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	040189103-1	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Pérez Pozo Melany Daniela	
DIRECCIÓN:		Cayambe-Calles Terán e Imbabura N°6-21	
EMAIL:		mdperezp1@utn.edu.ec	
TELÉFONO FIJO:		TELF. MOVIL	0997568487

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa para la asignatura de Matemáticas en los niños del Quinto Grado de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, Año Lectivo 2021-2022.
AUTOR (ES):	Pérez Pozo Melany Daniela
FECHA: AAAAMMDD	2022/09/27
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Ciencias de la Educación Básica
ASESOR /DIRECTOR:	PhD. Miguel Ángel Posso Yépez

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los veinte y siete días, del mes de septiembre de 2022

EL AUTOR:



Pérez Pozo Melany Daniela

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ibarra, 21 de julio de 2022

PhD. Miguel Ángel Posso Yépez
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de titulación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

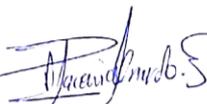
(f) 

PhD. Miguel Ángel Posso Yépez

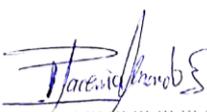
C.C.: 1001394848

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación “Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa para la asignatura de Matemáticas en los niños del Quinto grado de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, Año Lectivo 2021-2022” elaborado por Pérez Pozo Melany Daniela, previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Educación, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f): 
MSc. Fernando Placencia
Presidente del Tribunal
C.C.: 1001621910

(f): 
PhD. Miguel Ángel Posso
Director
C.C.: 1001394818

(f): 
MSc. Fernando Placencia
Opositor
C.C.: 1001621910

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a la memoria de mi abuelita Nestorina Cadena quién en vida compartió junto a mi este sueño de lograr mi profesionalización y dedicó su tiempo a guiarme y apoyarme en el camino educativo.

A mis padres y hermanas quienes con su amor me incentivaron a seguir adelante y con su trabajo sustentaron mi carrera.

Y finalmente a mi novio Luis González persona que me ayudo a no rendirme frente a las adversidades y que con su apoyo en todo ámbito fue parte de este logro tan importante en mi vida.

Daniela Pérez

AGRADECIMIENTO

Primordialmente agradezco a Dios quién fue y es el promotor de cada logro en mi vida y quién con su amor y en su voluntad me bendijo para lograr este sueño, a cada integrante de mi familia quienes fueron mi fuerza en todo el transcurso de mi carrera.

Del mismo modo agradezco a cada docente que compartió sus enseñanzas y fue parte de mi formación, al igual que extendo mis más sinceros agradecimientos a la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín” quien me permitió realizar la investigación de trabajo de grado.

Daniela Pérez

RESUMEN

Actualmente la innovación educativa se encuentra en auge debido a las exigencias y necesidades que en los educandos se hace presente, por lo tanto, es vital realizar cambios en la metodología de enseñanza de tal modo que se logre potencializar el proceso educativo, para esto se ha planteado la implementación del Enfoque STEAM en el área de Matemáticas con el fin de colaborar en una forma de aprendizaje interdisciplinar evitando su impartición de manera aislada y logrando desarrollar distintas habilidades asociadas a problemas de la vida cotidiana. El objetivo de la investigación es examinar las competencias del Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa para la asignatura de Matemáticas en los niños del Quinto Grado de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, Año Lectivo 2021-2022. La investigación posee un enfoque mixto; dentro de la investigación cuantitativa es de alcance descriptivo, su diseño es no experimental y su tipo es transversal y en el marco de la investigación cualitativa posee un diseño de investigación acción, con una muestra de 11 docentes de EGB Media utilizando como instrumentos la encuesta y la entrevista. Obteniendo como resultados que los docentes están de acuerdo con la importancia de estrategias innovadoras en el proceso de enseñanza más sin embargo un porcentaje no hace uso de estas en sus clases, así también se evidencia el desconocimiento acerca del Enfoque STEAM. Finalmente se concluye que el Enfoque STEAM potencia el proceso de aprendizaje permitiendo que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico y creativo, buscando eliminar las tradicionales barreras que imparten el conocimiento.

Palabras clave: Enfoque STEAM, innovación educativa, Matemáticas, proceso de enseñanza-aprendizaje, interdisciplinariedad.

ABSTRACT

Currently, educational innovation is booming due to the demands and needs of students, therefore, it is vital to make changes in the teaching methodology in order to enhance the educational process, for this purpose, the implementation of the STEAM approach in the area of Mathematics has been proposed in order to collaborate in a form of interdisciplinary learning, avoiding its isolated teaching and achieving the development of different skills associated with problems of everyday life. The objective of the research is to examine the competencies of the STEAM Approach as a proposal of educational innovation for the subject of Mathematics in the children of the Fifth Grade of the Educational Unit "Rebeca Jarrín", School Year 2021-2022. The research has a mixed approach; within the quantitative research it is descriptive in scope, its design is non-experimental, and its type is transversal and within the framework of the qualitative research it has an action research design, with a sample of 11 teachers of EGB Media using as instruments the survey and the interview. The results show that teachers agree with the importance of innovative strategies in the teaching process, however, a percentage of them do not use them in their classes, and there is also evidence of a lack of knowledge about the STEAM approach. Finally, it is concluded that the STEAM Approach enhances the learning process by allowing students to develop their critical and creative thinking, seeking to eliminate the traditional barriers that impart knowledge.

Keywords: STEAM approach, educational innovation, Mathematics, teaching-learning process, interdisciplinarity.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	ii
CONSTANCIAS	iii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	17
1.1 El enfoque STEAM.....	17
1.1.1 Elementos representativos de la educación STEAM	17
a) El enfoque interdisciplinario.	18
b) Las habilidades sociales para resolver problemas.	18
c) Las estrategias creativas.	18
d) Las oportunidades y desafíos digitales.....	18
e) Las capacidades integrales del equipo humano.....	19
1.1.2 Disciplinas que componen el enfoque STEAM	19
1.1.3 Implementación del enfoque STEAM.....	19
1.1.3 Obstáculos que enfrenta el enfoque STEAM	20
a) Necesidad de cambio.....	20
b) No estar considerado en los docentes tradicionales.	21
c) Desafío para docentes.....	21
1.2 Innovación Educativa.....	21
1.2.1 Tendencias de la Innovación Educativa	22
a) Perspectiva institucional.....	22
b) Perspectiva del profesorado.	22
c) Desarrollo de competencias transversales.....	22
d) Perspectiva de extensión institucional.....	22
1.2.2 Implantación de la innovación educativa en el aula.....	23
a) Análisis de la situación.....	23
b) Definición de objetivos.	23
c) Elección del tipo de acciones.	24
d) Implantación.....	24

e) Análisis de resultados.....	24
1.2.3 Tipos de Innovación Educativa.....	24
a) Innovación disruptiva.....	24
b) Innovación revolucionaria.....	24
c) Innovación incremental.....	24
d) Mejora continua.....	25
1.3 Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa.....	25
1.3.1 Innovación Educativa y su relación con el enfoque educativo STEAM.....	25
1.3.2 Ecosistemas de innovación educativa desde la perspectiva de STEAM y las prácticas educativas innovadoras.	26
1.3.3 Design Thinking.....	26
1.4 Enfoque STEAM en la asignatura de Matemáticas.....	27
1.4.1 Pasos para la práctica del Enfoque STEAM en las Matemáticas.....	27
1.4.2 Beneficios de la implementación del Enfoque STEAM en las Matemáticas.....	28
1.5 Las Matemáticas en los niños de Quinto Grado.....	28
1.5.1 Objetivos Generales del Área.....	29
1.5.2 Bloques Curriculares.....	30
CAPÍTULO II: MÉTODOS Y MATERIALES.....	32
2.1. Tipos de investigación.....	32
2.2. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.....	32
2.2.1. Métodos de investigación.....	32
2.2.2. Técnicas de investigación.....	32
2.2.3. Instrumentos de investigación.....	33
2.3. Preguntas de investigación.....	33
2.4. Matriz de operacionalización de variables.....	34
2.5. Participantes.....	35
2.6. Procedimiento y análisis de datos.....	36
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
3.1. Encuesta aplicada a docentes de Educación General Básica Media.....	37
3.2. Entrevista aplicada a docente de Quinto año de Educación Básica.....	47
CAPÍTULO IV: PROPUESTA.....	51
4.1. Título de la Propuesta.....	51
4.2. Nombre de la guía.....	51
4.2. Presentación de la guía.....	51
4.3. Objetivos de la guía.....	52
Objetivo General.....	52

Objetivos Específicos.....	52
4.4. Contenidos curriculares a tratarse	52
4.5 Estructura de la propuesta	52
4.6 Desarrollo de la propuesta.....	53
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS	81
ANEXOS.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Competencias STEAM.....	19
Tabla 2 Objetivos del Área de Matemáticas Subnivel Medio	30
Tabla 3 Matriz de variables	34
Tabla 4 Enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas interdisciplinar	37
Tabla 5 Enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en base de las habilidades sociales.....	37
Tabla 6 Estrategias innovadoras en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.....	38
Tabla 7 Uso de estrategias innovadoras en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas	39
Tabla 8 Uso de videos en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas	39
Tabla 9 Uso de audios en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas	40
Tabla 10 Uso de algún software especial en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.....	41
Tabla 11 Capacidades individuales de los estudiantes en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas	41
Tabla 12 Preparación para la enseñanza-aprendizaje de cualquier año de educación básica media.....	42
Tabla 13 Capacitación en estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en los dos últimos años	43
Tabla 14 Innovaciones curriculares para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas	43
Tabla 15 Cambio de metodologías de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas	44
Tabla 16 Conocimiento STEAM para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas	45
Tabla 17 Su título es en el área de Matemáticas*¿Considera que la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas debe ser interdisciplinar?	45
Tabla 18 Años de experiencia docente*¿Considera que se debería cambiar las metodologías de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas?.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Perfiles de interés de la Educación STEAM.....	18
Figura 2 Mapa de Tendencias	23
Figura 3 Estructura de la propuesta.....	53

INTRODUCCIÓN

Motivación para la investigación

La principal motivación del presente trabajo investigativo radica en la necesidad de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas de los niños en etapa crucial de formación de dicha asignatura con el fin de que la metodología de enseñanza que sea impartida sea innovadora y desde un enfoque interdisciplinar, logrando desarrollar las habilidades de los estudiantes. Asimismo, permita el crecimiento y capacitación docente de acuerdo con las nuevas exigencias del proceso educativo, partiendo del uso de herramientas tecnológicas en función de la mejora de su desempeño profesional.

Problema de investigación

Se puede afirmar la existencia de una necesidad de innovación educativa en las metodologías actuales de enseñanza específicamente en el área de las Matemáticas, necesidad que merece ser satisfecha por los docentes en beneficio de la formación de los discentes. Ruiz (2017), menciona que en los últimos años la educación Matemática está siendo participe de cambios significativos, esto desde el surgimiento de nuevas metodologías eficaces, que buscan ser implantadas en el aula de clase. Donde la labor del educador es crucial ya que, de él depende insertar nuevas estrategias que vayan enmarcadas hacia la mejora del aprendizaje, por medio de capacitaciones constantes en función de las exigencias del nuevo mundo educativo.

Es así que, partiendo desde la recolección de datos de los docentes de EGB Media de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, en el cantón Cayambe, se evidenció las dificultades existentes en el desempeño docente en el área de Matemáticas, las cuales se fundamentan en el desconocimiento de metodologías activas, seguido de limitadas estrategias innovadoras en el proceso de enseñanza, uso medido de herramientas digitales, reducido nivel de actualización y capacitación, uso permanente de metodologías tradicionales. Todo esto detiene el desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes, condicionando la fluidez de pensamiento crítico y creativo.

Debido a esto es esencial que se aplique una nueva metodología que mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, para lo cual se ha planteado la implementación del Enfoque STEAM mismo que pretende crear en los estudiantes independencia y autoformación con el fin de que se aproveche las herramientas de aprendizaje y hacer del lugar de estudio una comunidad de aprendizaje significativo, así como el desarrollo de competencias como: resolución de problemas, razonamiento lógico y abstracto, desarrollo de capacidades individuales e integrales, pensamiento creativo, oportunidades y desafíos digitales y trabajo en equipo (Santillán et al., 2020). Seguido del aprendizaje de las Matemáticas desde un enfoque interdisciplinar lo que les permite a los educandos comprender dicha área partiendo desde la articulación de varias disciplinas en lugar de un sentido aislado. Cabe recalcar que en su mayoría los docentes investigados desconocen de cómo implementar o en que consiste dicho enfoque, es por eso por lo que se pretende crear

una guía donde se explique el enfoque STEAM y sus más importantes aspectos para de esta manera brindar una herramienta innovadora que les permita mejorar su desempeño docente.

Justificación

El adecuado desempeño del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas requiere del cumplimiento de múltiples exigencias educativas que se van desarrollando acorde al sistema actual, para lo cual es necesario que la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín” se apoye de la innovación educativa. Ya que aún se hace uso de las metodologías tradicionales razón por la cual la formación del educando se ve limitada, surgiendo así una barrera que impide el desarrollo pleno de sus habilidades y destrezas, siendo de suma importancia la articulación del enfoque STEAM como una metodología que promueve la independencia de los estudiantes basándose en el trabajo colaborativo, la solución de problemas, búsqueda de nuevas respuestas a distintas interrogantes en beneficio de toda la comunidad educativa, logrando contribuir en gran manera al desarrollo del pensamiento creativo de los niños de básica media mediante espacios de aprendizaje significativo e inclusión, siendo estos los beneficiarios indirectos. Por otro lado, los docentes como beneficiarios directos son los encargados de garantizar una educación de calidad y calidez a los educandos se encuentran en el deber de recibir una capacitación constante para lo cual el Enfoque STEAM permitirá que los discentes posean habilidades en distintas áreas en un sentido interdisciplinar lo que colaborara en la mejora de su desempeño docente por medios de innovación educativa, evitando así un estancamiento en el tradicionalismo.

La puesta en práctica de dicho enfoque permitirá la incorporación de conocimientos de manera integrada, facilitando la comprensión y aprendizaje articulado entre áreas partiendo desde la enseñanza de las Matemáticas, así como el desarrollo de habilidades interpersonales, creatividad y talentos, evitando así perder de vista las necesidades a las que se enfrentan las actuales generaciones en dependencia del nuevo mundo. Cabe recalcar que la realización de esta investigación colaboró al cambio de metodologías de enseñanza que en la actualidad se fundamentan en el tradicionalismo con el único fin de innovarlas de tal manera que los docentes puedan mejorar su nivel profesional, logrando responder a las necesidades y exigencias del presente. Es decir, el Enfoque STEAM “facilita el ejercicio del aprender haciendo y la capacidad de idear e implementar artefactos y prototipos, materializando lo aprendido” (Asinc & Alvarado, s.f, pág. 5). Tomando en cuenta los recursos con los que se contaba para su realización se dispuso de recursos humanos (docentes), recursos materiales (guía de trabajo) y recursos tecnológicos (internet y redes de comunicación) es decir, logrando un grado de factibilidad bastante alto para su consecución.

Antecedentes

En el presente tema de investigación denominada Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa; es preciso señalar que existen investigaciones previas de diferentes autores que permiten argumentar las variables de investigación y ampliar el análisis de esta temática en el tiempo actual.

En investigaciones realizadas de carácter internacional se presenta a Ramírez (2020), quien en su investigación realizada en Colombia buscó diseñar una propuesta de innovación pedagógica, por medio de la implementación del método STEAM, que contribuya al desarrollo del pensamiento creativo de un niño de ocho años de una institución educativa de carácter privado; para realizar este estudio el autor señalado trabajo con un tipo de investigación bajo el paradigma cualitativo y con el diseño metodológico de estudio de caso. El autor utilizó como instrumentos de investigación un test de Torrance. Como resultado de esta investigación se encontró que la propuesta basada en la educación STEAM realmente permitió el desarrollo del pensamiento creativo del estudiante, dado que se evidenció un avance en las características de este y, que planear experiencias basadas en la educación STEAM, posibilita un trabajo interdisciplinar entre las áreas a trabajar, y transversal en las dimensiones del desarrollo.

Del mismo modo, en el proceso de búsqueda de información de carácter internacional sobre el tema propuesto se presenta a Arguello et al. (2020), quienes en su investigación realizada en Colombia buscó diseñar una propuesta de innovación pedagógica, a través de la educación STEAM, que contribuya al desarrollo del pensamiento creativo de los niños y niñas de 3 a 6 años de edad en una institución educativa de carácter privado; para realizar este estudio las autoras trabajaron con un tipo de investigación de enfoque cualitativo. Las autoras utilizaron como instrumento de investigación inicialmente una encuesta llamada Test del Pensamiento Creativo de Torrance, en segunda instancia se utilizó el diario pedagógico y finalmente se llevó a cabo una entrevista. Dando como resultado a dicha investigación que el proyecto pedagógico de aula (PPA) permitió evidenciar diversas habilidades de los niños acerca de las diferentes disciplinas que aborda la educación STEAM, haciendo uso del método científico, planteando preguntas, hipótesis, experimentando, generando análisis y conclusiones significativas, no sólo para la vida de ellos sino para aportar a la sociedad. Estos procesos fortalecieron y potenciaron de manera efectiva el pensamiento creativo en el transcurso y en el proceso del desarrollo del proyecto pedagógico de aula.

Para concluir se presenta la investigación de carácter nacional realizada por De la Torre & Martínez (2020) quienes en su investigación realizada en la ciudad de Quito-Ecuador buscaron integrar el enfoque STEAM y el movimiento Maker en los espacios de Proyectos Escolares propuestos por el Ministerio de Educación ecuatoriano desde una perspectiva de aprendizaje basado en proyectos (ABP), que trabaja de manera transdisciplinar todas las áreas del currículo para solucionar un problema concreto de su comunidad inmediata desde un enfoque global; para realizar este estudio los autores trabajaron con un tipo de investigación de tipo cualitativa. Los autores utilizaron como instrumento de investigación la entrevista. Dando como resultado de dicha investigación que se debe considerar una verdadera integración de áreas en un proyecto común que trabaje la transdisciplinariedad de manera profunda y significativa, en un proceso por etapas progresivas que profundicen los modelos de investigación científica, el uso de medios tecnológicos, en el desarrollo de diseños simples y complejos, y la creatividad e innovación.

Impactos de la Investigación

De carácter académico: aportará en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas desde un enfoque interdisciplinar, haciendo uso de la innovación educativa con el fin de proveer una nueva metodología activa que se ejecute en función de las necesidades de los discentes frente a la actualidad. Logrando cambiar las metodologías tradicionales aún persistentes en el proceso educativo que no permiten el desarrollo de múltiples capacidades y habilidades en el educando como protagonista de la educación partiendo desde un aprendizaje colaborativo y experimental.

Objetivos

Objetivo general

- Examinar las competencias del Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa para la asignatura de Matemáticas en los niños del Quinto Grado de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, Año Lectivo 2021-2022.

Objetivos específicos

- Establecer bases teóricas y científicas asociadas al Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa.
- Diagnosticar en qué medida los docentes hacen uso de estrategias innovadoras para la asignatura de Matemáticas en los niños del Quinto Grado de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, Año Lectivo 2021-2022.
- Diseñar una guía de trabajo sobre el Enfoque STEAM y su implementación en el aula.

Breve descripción de la estructura o contenido del informe

Capítulo I.- en este apartado se presenta el sustento teórico y bibliográfico de la investigación, el cual describe temas esenciales que son parte del Enfoque STEAM (elementos, disciplinas, implementación, obstáculos), innovación educativa (tendencias, implantación, tipos, relación con el enfoque STEAM y las Matemáticas).

Capítulo II.- en este apartado se explica la metodología utilizada durante el proceso investigativo, mismo que consta de los siguientes puntos: el tipo de investigación, métodos, técnicas e instrumentos, los participantes y el procedimiento para la aplicación de los instrumentos en la institución educativa.

Capítulo III.- se presenta los resultados y discusión como consecuencia de la recolección de datos encontrada en la institución educativa por medio del instrumento de investigación.

Capítulo IV.- se diseña una guía de trabajo la cual describe conceptos esenciales para la implementación del enfoque STEAM en la asignatura de Matemáticas en el Quinto grado de EGB.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 El enfoque STEAM

La educación necesita un mejoramiento paulatino y continuo debido a que las demandas del sistema educativo lo exigen con el fin de satisfacer las necesidades de los educandos. Frente a esto han surgido distintas metodologías innovadoras que buscan complementar y mejorar la formación estudiantil, un nuevo modelo educativo es el conocido Enfoque STEAM, mismo que para Yackman (2008 como se citó en Santillán et al., 2020) “Es un modelo educativo que promueve la integración y el desarrollo de las materias científico-técnicas y artísticas en un único marco interdisciplinar” (pág. 471). El Enfoque STEAM involucra las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería, las Artes y las Matemáticas, con la finalidad de que las nuevas generaciones se formen bajo una enseñanza integral y práctica, como respuesta a los desafíos de la sociedad actual.

El modelo STEAM posee un enfoque interdisciplinario, de tal manera que se integran las cinco disciplinas como un mismo sistema de aprendizaje, en lugar de estudiar cada área por separado. Asimismo, lo aprendido podrá ser aplicado en situaciones de la vida real, por medio de un aprendizaje con un lenguaje cotidiano para ser aplicado diariamente, por lo que, las Matemáticas serán comprendidas como el lenguaje de todas las ciencias, con la Ciencia los estudiantes aprenderán a investigar, experimentar y describir fenómenos y situaciones; con la Tecnología e Ingeniería se les facilitará el enfoque de aprender haciendo por medio de la aplicación de prueba y error, mientras que las Artes serán entendidas como el medio de expresión de todas las disciplinas antes mencionadas (Santillán et al., 2020).

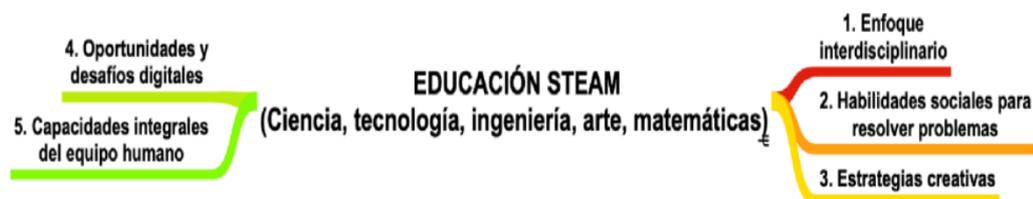
Dicho enfoque incorpora dos importantes estrategias de aprendizaje las cuales responden los nombres de innovación y creatividad, las cuales trabajan conjuntamente para el desarrollo cognitivo y social del estudiante en todas las áreas de enseñanza. Al mismo tiempo que se trabaja en la fluidez de competencias como el trabajo en equipo, toma de decisiones, resolución de problemas y experimentación.

1.1.1 Elementos representativos de la educación STEAM

Es necesario conocer y describir los distintos principios básicos o fundamentales, que representan la educación STEAM, mismos que son entendidos como componentes de desarrollo para la implantación de este enfoque en el aula de clase. Mismos que son descritos a continuación: Ver figura 1.

Figura 1

Perfiles de interés de la Educación STEAM



Nota: Tomado de Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. Santillán et al. (2019).

a) El enfoque interdisciplinario.

Se asocia al aprendizaje basado en problemas, permitiendo así la búsqueda de respuestas y soluciones a problemáticas de la vida diaria por medio de la realización de proyectos educativos, promoviendo al aprendizaje significativo del estudiante mientras se hace uso de la interdisciplinariedad (Santillán et al., 2020). Es necesario otorgar a la interdisciplinariedad el valor que merece debido a que conecta entre sí varias disciplinas para evitar que su aprendizaje se produzca de forma aislada y dispersa.

b) Las habilidades sociales para resolver problemas.

En cuanto a las habilidades sociales, éstas permiten asumir actitudes y conocimientos, esenciales para la adquisición de experiencia en función de asumir distintos roles, lo que prontamente se convertirá en un aprendizaje previo y este a posterior útil para el aprendizaje de un nuevo conocimiento (Santillán et al., 2020). Del mismo modo colabora al trabajo conjunto ya sea sólo entre estudiantes o docentes- estudiantes, obteniendo así distintos puntos de vista y varias posibles soluciones a una misma problemática.

c) Las estrategias creativas.

Dentro de las estrategias creativas se pretende desarrollar los distintos contenidos en base al pensamiento creativo por medio del arte y la educación innovadora de acuerdo con las exigencias del actual sistema educativo (Santillán et al., 2020). Para lo cual el uso de paratextos, imágenes, esquemas, es decir, todos los recursos visuales, es de gran utilidad debido a que permitirá el cumplimiento del proceso de enseñanza y el aprendizaje, en un sentido lúdico y motivador.

d) Las oportunidades y desafíos digitales.

En la actualidad, la sociedad se encuentra en la era digital donde tanto como las oportunidades y desafíos crecen diariamente como respuesta a la demanda tecnológica presente, debido a esto el enfoque STEAM pretende desarrollar su práctica de modo que se

dé respuesta a tales necesidades, donde el docente será quien oriente y dirija los contenidos interdisciplinarios desde su complejidad en las disciplinas de conocimiento de los distintos proyectos (Santillán et al., 2020). Todo lo antes mencionado en base de la indagación científica o la integración artística.

e) Las capacidades integrales del equipo humano.

El enfoque STEAM procura colaborar para combinar distintas disciplinas como lo son las matemáticas y el arte, tomadas en un sentido inteligible de satisfacción de necesidades y superación de barreras, lo que permite dar cumplimiento los objetivos de aprendizaje planteados previamente de una manera efectiva y significativa (Santillán et al., 2020). De este modo se aprovechará así las habilidades de docentes y estudiantes, de acuerdo con los saberes previos, al tiempo dedicado al proyecto, a los recursos y espacios necesarios para dar cumplimiento a los distintos proyectos.

1.1.2 Disciplinas que componen el enfoque STEAM

El acrónimo STEAM representa las disciplinas en inglés Science, Technology, Engineering, Art y Math, las cuales corresponden respectivamente a Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, con la finalidad de procurar el uso de dichas disciplinas.

Las competencias que los estudiantes pueden desarrollar con la aplicación de las diferentes disciplinas son:

Tabla 1
Competencias STEAM

DISCIPLINA STEAM	COMPETENCIA STEAM
Ciencia /Matemática	Uso de simuladores para los diferentes estudios de la naturaleza.
Tecnología	Herramientas Digitales para la comunicación.
Ingeniería	Uso de robótica, internet de las cosas para soluciones innovadoras.
Arte	Uso de narrativas digitales
	integrando el lenguaje multimedia.

Nota: Tomado de Educación STEAM en preparatoria. (Monroy et al., 2021, pág.14).

1.1.3 Implementación del enfoque STEAM

Es necesario que en las instituciones se fomente la innovación educativa y que el personal docente este predispuesto para llevar a cabo nuevas estrategias en beneficio de los

educandos. Por otro lado, es fundamental considerar la edad y el grado de educación básica que el estudiante posea para el diseño de los proyectos o propuestas educativas. Acuña (2018), señala que “el aprendizaje STEAM no es recomendable realizarse de manera separada, sino interrelacionando las materias, conocimientos y explorando su aplicación a situaciones de la vida real” (párr. 24).

Algunas recomendaciones que debemos tener en cuenta para aplicar el modelo educativo STEAM son las siguientes:

- Se debe reconocer a los estudiantes como actores principales, por lo que hay que incentivar su compromiso y el rol activo en su aprendizaje.
- Es importante promover el aprendizaje cooperativo, para construir conocimiento.
- El docente será un facilitador del aprendizaje, el cual generará estrategias de conocimiento y motivación, sin olvidar la emoción.
- Para iniciar STEAM es importante saber los conocimientos previos de nuestros estudiantes.
- El Diseño instruccional bajo STEAM debe promover el trabajo arduo, ya que la idea es generar un gran reto para todos los estudiantes, sin caer en los excesos.
- Las estrategias de aprendizaje y evaluación deben involucrar la retroalimentación a fin de apoyar el aprendizaje.
- Se debe buscar una actividad o proyecto, cuya elaboración involucre una conexión entre las áreas del conocimiento y las distintas materias, así como un vínculo con la comunidad y su entorno. (Acuña, 2018, párr. 28-34)

1.1.3 Obstáculos que enfrenta el enfoque STEAM

Este enfoque al tratar de ser puesto en práctica ha sido preso de distintas barreras y obstáculos que necesitan ser solucionados para que su implementación tenga éxito en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre algunos de dichos obstáculos se encuentran los siguientes:

a) Necesidad de cambio.

El sistema educativo actual merece poseer un grado de mejora debido a las exigencias que el educando posee hoy en día. Debido a eso, ha surgido la necesidad de cambio en el sistema evaluativo. Según Jiménez (2021), plantea que:

Las evaluaciones deberán estar enfocadas a los procesos, donde el trabajo con rúbricas será de utilidad, es así como se debe plantear algunas incógnitas: ¿Activan las ideas que aprendieron?, ¿Reconocen los nuevos desafíos que se presentan?, ¿Priorizan el trabajo en equipo? son algunos de los aspectos a considerar (párr. 2).

Frente a todas estas interrogantes se evidencia la brecha que existe en el proceso educativo, misma que merece ser llena por medio de estrategias innovadoras que logren cubrir distintas necesidades.

b) No estar considerado en los docentes tradicionales.

En cuanto a los docentes quienes son los encargados de su puesta en práctica, en algunos de ellos no está considerado su uso debido a que su enfoque se encuentra en el tradicionalismo. Jiménez (2021) postula que “Llevarlo a la escuela supone todo un desafío para los docentes no acostumbrados a pensar las disciplinas bajo la lógica de espacios colaborativos” (párr. 4).

c) Desafío para docentes.

La aplicación del enfoque STEAM se ha convertido en un reto para los docentes ya que en sus metodologías de enseñanza no hacen uso de la innovación educativa. Jiménez (2021) expresa que “Como modelo pedagógico, STEAM plantea todo un desafío para las escuelas: desde el diseño de las actividades, hasta la necesidad de revisar las prácticas docentes en torno al trabajo con otras disciplinas” (párr. 5). Pero oferta una serie de objetivos y valores lo que permite proveer y ofrecer herramientas para el futuro de los estudiantes.

1.2 Innovación Educativa

Debido a las nuevas tecnologías el proceso de enseñanza-aprendizaje ha cambiado considerablemente debido a esto, se ha visto la necesidad de hacer uso de la innovación en el sistema educativo, como respuesta a las actuales exigencias en donde se pretende rediseñar nuevas estrategias de aprendizaje. García (2015) menciona que la innovación educativa “Es una suma sinérgica entre crear algo nuevo, el proceso en el que se aplica y la aportación de una mejora como resultado del proceso, y todo ello con una dependencia del contexto en el que se desarrolla y aplica la supuesta innovación” (pág. 7). En la innovación el cambio de enseñanza es fundamental, del mismo modo su base se encuentra respaldada en importantes elementos los cuales son la comunidad educativa, conocimientos, procesos y tecnología, lo que garantiza el éxito de dicho proceso.

Del mismo modo es esencial que el docente que es quien dirige el proceso de enseñanza, haga uso de la Pedagogía y Didáctica siendo estas las ciencias que se encargan de dirección el proceso de la manera más adecuada, garantizando el desarrollo de las habilidades y destrezas de los educandos, así como el solventar sus necesidades educativas. Es preciso mencionar que en la innovación educativa es fundamental la mejora continua y una contante transformación García (2015).

La innovación educativa no solamente pretende crear nuevas metodologías de enseñanza sino también mejorar de manera eficiente las ya existentes, de tal manera que se logre sacar provecho de las mismas sin necesidad de recrear nuevos procesos de enseñanza. Esto se lleva a cabo por medio de cambios satisfactorios en función del planteamiento de posibles soluciones en base a problemas presentes, ya que varias veces los inconvenientes traen consigo oportunidades de cambio y mejora todo en beneficio del educando. Por otro lado, el éxito de la innovación educativa se encuentra en la adecuada formulación de objetivos a alcanzar y luego de poner en práctica cada uno, es vital verificar los resultados obtenidos lo que garantiza el éxito o por el contrario su fracaso.

1.2.1 Tendencias de la Innovación Educativa

Se puede diferenciar algunas tendencias, entre las cuales se destacan las siguientes:

a) Perspectiva institucional.

Dicha tendencia pretende analizar las situaciones presentadas en el ambiente escolar. García (2015), define a la perspectiva institucional como “La región del mapa que va a recoger las tendencias más relacionadas con la toma de decisiones, planificación estratégica, gestión de la tecnología y gestión de la propia innovación” (pág. 9). Es decir, este punto es decisivo para la ejecución de la innovación educativa.

b) Perspectiva del profesorado.

“Es la región del mapa más cercana al contexto del profesor y su docencia, es decir, en la que se van a volcar todas aquellas innovaciones que tienen un carácter más ligado a la impartición de los contenidos curriculares” (García, 2015, pág. 9). Desde el punto de vista de esta tendencia el protagonismo de los docentes se hace presente como guía del proceso de aprendizaje y facilitador de contenido a enseñar.

c) Desarrollo de competencias transversales.

“Es la región del mapa en la que se potencian las competencias transversales, muy ligadas a las denominadas habilidades blandas (soft skills) que tanta importancia tienen en el mercado laboral y en el desarrollo más humanista de los estudiantes” (García, 2015 pág. 9). Se otorga el valor necesario a aquellas competencias como: aptitudes, rasgos, habilidades, y valores que logran potencializar al estudiante en un sentido amplio y autónomo para garantizar su eficacia en el aula.

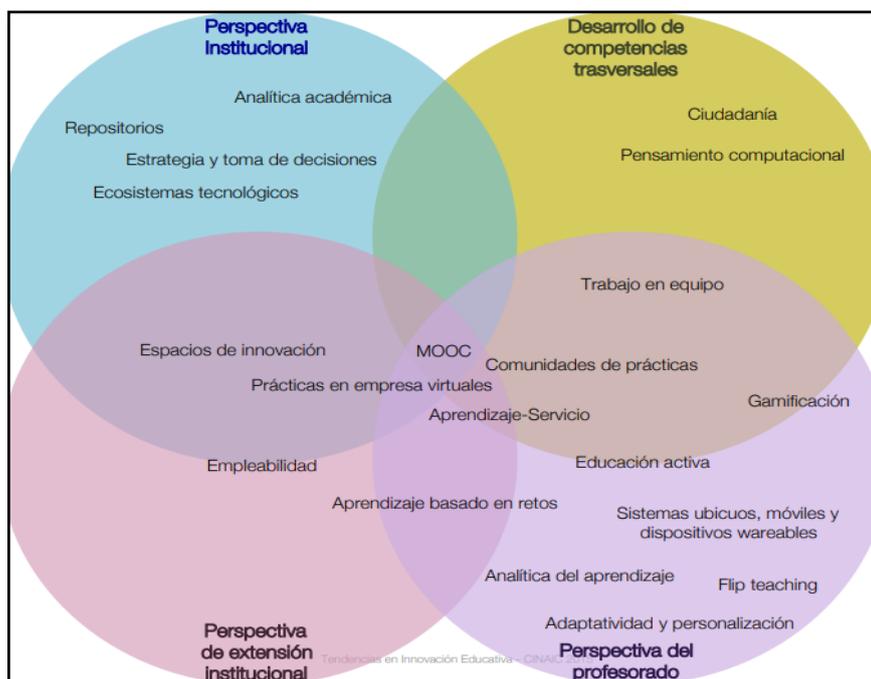
d) Perspectiva de extensión institucional.

Desde este enfoque se visualiza los intereses educativos en un sentido más amplio, abarcando a la comunidad en su totalidad. García (2015) la define como: “La región del mapa en la que se desarrollan los aspectos más novedosos que tienen que ver con la labor de extensión hacia la sociedad y la formación permanente” (pág. 9). Del mismo modo respalda el aprendizaje continuo en todos sus sentidos y para todos los agentes educativos.

En la figura 2, podemos observar el mapa de tendencias de la innovación educativa.

Figura 2

Mapa de Tendencias



Nota: Tomado de Mapa de tendencias en Innovación Educativa. (García, 2015, pág. 10).

1.2.2 Implantación de la innovación educativa en el aula

Es necesario conocer cómo se debe implementar en el aula la innovación para garantizar su éxito en el proceso de enseñanza. Es así como a continuación se mencionan algunos tópicos importantes a tomar en cuenta:

a) Análisis de la situación.

Se inicia analizando la situación actual, medios y recursos que posee la institución educativa, de igual manera reconocer las necesidades que poseen los educandos (García, 2015). Por medio de la detección y observación situacional se logrará determinar el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de los docentes.

b) Definición de objetivos.

Seguidamente se procede a definir los objetivos a alcanzar con la innovación educativa, para esto es vital que dicho objetivo se convierta en un reto, pero asimismo sea posible lograrlo por medio de una fecha determinada (García, 2015). La determinación de propósitos abrirá el camino a seguir de la innovación, señalando desde donde se debe partir y por ende marcará la ruta determinada.

c) Elección del tipo de acciones.

Luego de la definición de objetivos se procede a precisar las acciones que se pretende alcanzar (García, 2015). Con la dirección de objetivos se procederá a precisar los hechos a llevar a cabo que encaminen la ruta a su consecución.

d) Implantación.

Reside en la puesta en práctica de la planificación previa elaborada, donde es necesaria la colaboración de toda la comunidad educativa como docentes, estudiantes y padres de familia (García, 2015).

e) Análisis de resultados.

Finalmente se procederá a medir los resultados de las acciones realizadas para examinar y comparar los objetivos alcanzados, siendo este un paso esencial para el proceso de innovación. Cabe mencionar que dado el caso de que los objetivos no sean alcanzados se procederá a la corrección y modificación de objetivos (García, 2015).

1.2.3 Tipos de Innovación Educativa

La innovación educativa se hace presente de varios tipos en la educación, los cuáles son mencionados a continuación.

a) Innovación disruptiva.

Menciona una propuesta que posee la capacidad de crear impacto a todo el contexto educativo, el cual permite un cambio drástico y permanente a la evolución lineal ya sea de un método, técnica o proceso de enseñanza-aprendizaje, modificando la relación y entorno de la comunidad educativa. (Murillo, 2017). Es decir, trae consigo un cambio radical de tal manera que las acciones pasadas logran ser modificadas en beneficio de los estudiantes.

b) Innovación revolucionaria.

En la presente innovación se muestra la aplicación de un nuevo paradigma, evidenciando un proceso de cambio significativo en la enseñanza, por tanto, su contribución es esencial en el contexto educativo. (Murillo, 2017).

c) Innovación incremental.

Este tipo de innovación educativa menciona un cambio que se construye sobre una base previamente existente con sus respectivos componentes, lo que permitirá su refinamiento y mejora. (Murillo, 2017). En función de esta se logrará el hacer uso de lo que actualmente se tiene al alcance y de este modo modificarlo de manera eficiente.

d) Mejora continua.

La mejora continua plantea cambios que influyan directamente y en un sentido parcial sin afectar de forma relevante a algún elemento perteneciente a la innovación educativa. (Murillo, 2017). La verificación permanente de resultados permite detectar fácilmente los problemas que se presenten y por ende la búsqueda de soluciones posibles para su erradicación.

1.3 Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa

A pesar de que la innovación educativa se encuentra en auge, la mayor parte de instituciones educativas no hacen uso de ella en su práctica docentes, ya que como menciona Ramírez (2020) “durante los procesos de intervención en los diferentes escenarios educativos de práctica, no se percibe una adecuada sucesión de transformación pedagógica y didáctica, por ende, las instituciones se rigen a un modelo educativo antiguo” (pág. 325). Evidenciando así el tradicionalismo en la práctica docente y la falta de manejo de nuevas estrategias que brinden mayores facilidades de aprendizaje en los educandos. Debido a esto hoy en día la innovación se ha convertido en una necesidad importante de ser incorporada dentro de la práctica educativa debido a que produce mejoras evidentemente beneficiosas para dicha labor, del mismo modo en su implementación es necesario el planteamiento y verificación de objetivos alcanzados para así evidenciar el impacto logrado.

Dentro de las prácticas innovadoras en el proceso de enseñanza se encuentra el Enfoque STEAM como un modelo para ser usado. El Enfoque STEAM es una nueva propuesta para la educación actual, de ahí el objetivo de plantearlo como una innovación, es así que entre los beneficios de dicho enfoque se resalta que “permite al agente educativo suscitar espacios significativos, en los cuales se tienen en cuenta los conocimientos previos, las necesidades e intereses de los niños” (Ramírez, 2020, pág. 327). De este modo se busca el respaldo necesario que apoye al Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa.

1.3.1 Innovación Educativa y su relación con el enfoque educativo STEAM

El enfoque STEAM y la innovación educativa llevan consigo una estrecha relación entre ellas, Villareal et al. (2022) mencionan que dicho enfoque ha llegado al sistema escolar de China, representando así el cambio de paradigma más notorio e importante en el último tiempo. Es decir, por medio de este se ha logrado propiciar cambios en el proceso de enseñanza y lo más importante influir en el rol docente en su cumplimiento en el aula de clase. A partir de esto se evidencia que la innovación se encuentra incorporada notoriamente en el Enfoque STEAM y del mismo modo se puede aseverar que sin innovación el mencionado enfoque perdería su sentido propio y su razón de ser.

La sola aplicación del Enfoque STEAM en el aula exige el uso de la innovación y el pensamiento creativo, tanto en el docente como en el estudiante, por medio de proyectos interdisciplinarios que buscan enseñar simultáneamente varias disciplinas que se articulan unas con otras, mismas que se relacionan en la práctica del diario vivir. En una investigación

previamente realizada se utilizó el Enfoque STEAM con el fin de desarrollar una práctica pedagógica innovadora, específicamente en el área de Matemáticas, dando como resultado lograr captar la atención e interés de la audiencia y estudiantes (Castiblanco et al., 2016 citado en Villareal et al, 2022).

Por consiguiente, se puede afirmar que “El enfoque STEAM y la cultura Maker propician escenarios donde la innovación educativa puede ser materia prima para el diseño de experiencias educativas que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades y asumir roles activos en su proceso de aprendizaje” (Villareal et al, 2022, pág. 42). Además, se logrará motivar a los discentes a crear de manera conjunta experiencias educativas fundamentadas en la vida real, al mismo tiempo que se hace uso de las tecnologías.

1.3.2 Ecosistemas de innovación educativa desde la perspectiva de STEAM y las prácticas educativas innovadoras.

Frente a la actual demanda educativa han surgido varias experiencias mismas que han incluido tecnología y enfoques educativos con el fin de generar cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es así que Villareal et al. (2022) mencionan que “El desarrollo de los ecosistemas de innovación educativa debe ser una prioridad de los sistemas educativos que están en el proceso de transformar sus prácticas” (pág. 43). Los ecosistemas dentro de la práctica educativa se refieren a todo el ambiente de aprendizaje, que incluye lugar, recursos, infraestructura, agentes educativos, metodologías de enseñanza y aprendizaje. Dentro de algunos de los ecosistemas innovadores de los Estados Unidos, el Enfoque STEAM ya se encuentra integrado en su currículo.

En algunos países han creado varias iniciativas con el fin de promover escenarios y prácticas educativas innovadoras generando así un ecosistema innovador haciendo uso de la innovación pedagógica y competencias transversales en el aula de clase (Villareal et al, 2022). Dicho ecosistema innovador se puede generar por medio de talleres y proyectos desarrollados dentro de la práctica educativa, en los cuáles es factible hacer uso de la tecnología con el fin de desarrollar habilidades digitales como respuesta a las tendencias de la innovación educativa, lo que permite fortalecer los ecosistemas educativos.

De igual manera, la práctica de metodologías activas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje juntamente con el Enfoque STEAM actúan en contraposición de la enseñanza tradicional, ya que, por medio de la interacción y una comunicación activa, logran conectar las relaciones de docente-estudiante respectivamente.

1.3.3 Design Thinking

Design Thinking o pensamiento de diseño, posee como fin generar ideas innovadoras en función de problemáticas existentes del mundo real de un grupo determinado. En cuanto a las características del Design Thinking se encuentran 3 importantes las cuales responden a los nombres de: Metodología, Colaboración y Experimental. Por un lado, la Metodología se centra en el ser humano, mientras que la Colaboración es el resultado de un proceso en

conjunto y finalmente Experimental formula varios escenarios para aprender del error y así recrear ideas innovadoras de vanguardia (Villareal et al, 2022).

1.4 Enfoque STEAM en la asignatura de Matemáticas

El área de las Matemáticas trae consigo el desarrollo de varias habilidades importantes en el crecimiento cognitivo del niño desde sus inicios de estudio, mencionada asignatura no sólo es una materia de clases sino más bien es una materia para la vida, debido a que conforme el niño va siendo parte de la sociedad, va experimentando distintas actividades las cuales necesitan de aprendizajes matemáticos, tales como la resolución de un problema, cálculos, etc., por esto y más se encuentra entre las materias básicas del currículo. Sin embargo, su aprendizaje varias veces ha presentado inconvenientes al ser adquirido, presentándose así la falta de interés por parte de los discentes y su concepción como asignatura es de antipatía.

Por consiguiente, con la finalidad de buscar nuevas alternativas en la enseñanza de las Matemáticas para su mejor comprensión se ha planteado la implantación del Enfoque STEAM en su proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que esta metodología potencia dicho proceso, permitiendo que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico y creativo (García & García, 2020). El Enfoque STEAM en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas busca “Eliminar las tradicionales barreras que separan las cuatro disciplinas integrándolas en un mundo real con rigor y que proporciona relevantes experiencias de aprendizaje para los estudiantes” (García & García, 2020, pág. 165). Es decir, es de vital importancia que los docentes se encuentren sumamente capacitados para instruirla por medio de los múltiples saberes que permitan el uso adecuado de distintas estrategias en beneficio del éxito de la asignatura, donde el uso de prácticas educativas innovadoras es bastante beneficioso para su didáctica.

1.4.1 Pasos para la práctica del Enfoque STEAM en las Matemáticas

Para la puesta en práctica del Enfoque STEAM en las Matemáticas se plantea seguir una serie de pasos los cuáles según Povea (2020) colabora a la planificación de una lección y a facilita el proceso de aprendizaje real en la clase STEAM, esto se puede realizar siguiendo un conjunto de pasos que son: enfoque, detalle, descubrimiento, solicitud, presentación y enlace, mismos que son descritos a continuación:

- **Enfoque:** se plantea una pregunta en función de un problema relacionado con el contenido del enfoque STEAM existente con el fin de buscarle solución.
- **Detalle:** se investiga los elementos necesarios que contribuyan a la solución de problema en base a la pregunta formulada.
- **Descubrimiento:** los estudiantes en este paso van experimentando las soluciones adecuadas y las no factibles. Es en este punto donde los docentes deben aprovechar para llenar los vacíos de los educandos.

- **Solicitud:** Luego de haber investigado y experimentado el estudiante deberá plantear su solución personal del problema existente con el uso de sus habilidades y conocimientos adquiridos en las demás fases.
- **Presentación:** El estudiante deberá presentar su solución propuesta y compartirla en clase con sus demás compañeros, es importante hacer uso de la retroalimentación para garantizar el aprendizaje significativo.
- **Enlace:** Este es el último paso en el cual los estudiantes tienen la oportunidad de reflexionar sobre sus propios comentarios y los de los demás en base al problema existente. (The IAS Team, 2020 citado en Povea, 2020)

1.4.2 Beneficios de la implementación del Enfoque STEAM en las Matemáticas

Como ya hemos mencionado el Enfoque STEAM posee varias ventajas a la hora de su puesta en práctica, en este caso su implementación en las Matemáticas conlleva consigo varios beneficios. Según, Povea (2020) menciona que “Esta metodología de aprendizaje se caracteriza por ser transversal, es decir, que sus ramas se trabajan potenciando el aprendizaje contextualizado y facilitando que los estudiantes aprendan y adquieran experiencias en el mundo digitalizado” (pág. 21). Para lo cual, su aprendizaje proporcionará en el estudiante; resolución y formulación de problemas, razonamiento, comunicación, modelación y ejercitación de procedimientos; esenciales para su comprensión y validación en los procesos educativos, aprendizajes que les servirán toda su vida académica y del mismo modo podrán hacer uso de ello en su diario vivir.

Povea (2020) recalca los siguientes beneficios para los estudiantes dentro de su proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas los cuales son:

- Expone a los estudiantes al proceso creativo.
- Ofrece una colaboración significativa.
- Aumenta el pensamiento crítico.
- Proporciona una forma única de resolver problemas.
- Da a todos los estudiantes experiencias prácticas de aprendizaje.
- Alienta a los niños a explorar los campos.
- Muestra a los estudiantes una forma diferente de valorar las matemáticas.

Cabe resaltar la estrecha relación que posee las Matemáticas con la innovación y tecnología debido a que, mencionadas herramientas potencian su aprendizaje y varias veces permiten soluciones rápidas y eficaces como respuesta a un problema existente.

1.5 Las Matemáticas en los niños de Quinto Grado

El Quinto Año de Educación General Básica corresponde a la Básica Media, de tal manera que, en este subnivel, los estudiantes aprenderán básicamente a valorar el trabajo en equipo, resolver problemas de acuerdo con el entorno en que se desenvuelven, respetando las ideas y opiniones de otros (Ministerio de Educación, 2018).

Según el Ministerio de Educación (2018), los estudiantes también deberán aprender a:

Reconocen actividades diarias, como transacciones bancarias, cálculo del impuesto sobre el valor agregado (IVA), descuentos y aumentos porcentuales, entre otros, que están directamente relacionadas con los conocimientos de proporcionalidad. Además, pueden desarrollar estrategias de cálculo, plantear y resolver problemas aplicando los algoritmos de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división con números naturales, fraccionarios y decimales, así como la potenciación y radicación con números naturales, fórmulas de cálculo de perímetros y áreas, apoyándose en el uso responsable, autónomo y honesto de la tecnología: software de práctica calculatoria, applets, software geométrico como Geogebra, entre otros. Los alumnos también desarrollan estrategias de cálculo mental y de estimación, con la aplicación de propiedades de las operaciones, la descomposición de los valores de las cifras de un número, la descomposición en factores primos, entre otros, para dar soluciones inmediatas a problemas sencillos; reconociendo la necesidad de validar y justificar los procesos empleados. Del mismo modo, aprenden a comunicar información de manera verbal, empleando conocimientos sobre los parámetros estadísticos, el conteo, probabilidades y proporcionalidad, entre otros; y de forma gráfica, a través de diagramas estadísticos o el plano cartesiano. Igualmente, la Matemática en el subnivel Medio de EGB proporciona una oportunidad para que los estudiantes aprecien el patrimonio cultural y natural de su entorno, y demuestren respeto y creatividad al describirlo y relacionarlo con elementos y propiedades de formas geométricas de dos y tres dimensiones (pág. 96).

1.5.1 Objetivos Generales del Área

Según el Ministerio de Educación (2016) define a los objetivos del área como:

Son aquellos que identifican las capacidades asociadas al ámbito o ámbitos de conocimiento, prácticas y experiencias del área, cuyo desarrollo y aprendizaje contribuyen al logro de uno o más componentes del perfil del Bachillerato ecuatoriano. Los objetivos generales cubren el conjunto de aprendizajes del área a lo largo de la EGB y el BGU, así como las asignaturas que forman parte de esta en ambos niveles, tienen un carácter integrador, aunque limitado a los contenidos propios del área en un sentido amplio (hechos, conceptos, procedimientos, actitudes, valores, normas; recogidos en las destrezas con criterios de desempeño), (pág. 26).

Al término de este subnivel, como resultado de los aprendizajes alcanzados en el área de Matemáticas, los estudiantes serán capaces de:

Tabla 2

Objetivos del Área de Matemáticas Subnivel Medio

O.M.3.1.	Utilizar el sistema de coordenadas cartesianas y la generación de sucesiones con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, como estrategias para solucionar problemas del entorno, justificar resultados, comprender modelos matemáticos y desarrollar el pensamiento lógico-matemático.
O.M.3.2.	Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.
O.M.3.3.	Resolver problemas cotidianos que requieran del cálculo de perímetros y áreas de polígonos regulares; la estimación y medición de longitudes, áreas, volúmenes y masas de objetos; la conversión de unidades; y el uso de la tecnología, para comprender el espacio donde se desenvuelve.
O.M.3.4.	Descubrir patrones geométricos en diversos juegos infantiles, en edificaciones, en objetos culturales, entre otros, para apreciar la Matemática y fomentar la perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones cotidianas.
O.M.3.5.	Analizar, interpretar y representar información estadística mediante el empleo de TIC, y calcular medidas de tendencia central con el uso de información de datos publicados en medios de comunicación, para así fomentar y fortalecer la vinculación con la realidad ecuatoriana.

Nota: Tomado de Currículo de EGB. y BGU Matemáticas. (Ministerio de Educación, 2016, pág. 97).

1.5.2 Bloques Curriculares

Según el Ministerio de Educación (2016) define a los bloques curriculares como:

Agrupaciones de aprendizajes básicos, definidos en términos de destrezas con criterios de desempeño referidos a un subnivel/nivel (Básica Preparatoria, Básica Elemental, Básica Media, Básica Superior y BGU). Los bloques curriculares responden a criterios epistemológicos, didácticos y pedagógicos propios de los ámbitos de conocimiento y de experiencia que abarcan las áreas curriculares (pág. 25).

Entre los bloques curriculares del área de Matemáticas encontramos 3, los cuales responden a los nombres de Álgebra y funciones, Geometría y medida, Estadística y probabilidad, mismos que son descritos a continuación:

- a) **Álgebra y funciones.** – se enfoca en la identificación de regularidades y el uso de patrones para predecir valores; contenidos que son un fundamento para conceptos relacionados con funciones que se utilizarán posteriormente.

- b) **Geometría y medida.** - parte del descubrimiento de las formas y figuras, en tres y dos dimensiones, que se encuentran en el entorno, para analizar sus atributos y determinar las características y propiedades que permitan al estudiante identificar conceptos básicos de la Geometría, así como la relación inseparable que estos tienen con las unidades de medida.
- c) **Estadística y probabilidad.** - Se inicia con el estudio de eventos probables y no probables; representaciones gráficas: pictogramas, diagramas de barras, circulares, poligonales; cálculo y tabulación de frecuencias; conteo (combinaciones simples); medidas de dispersión (rango): medidas de tendencia central (media, mediana, moda); y probabilidad (eventos, experimentos, cálculo elemental de probabilidad, representación gráfica con fracciones), (Ministerio de Educación, 2016, págs. 56-58).

CAPÍTULO II: MÉTODOS Y MATERIALES

2.1. Tipos de investigación

La presente investigación posee un enfoque mixto; dicho de otra manera, es de carácter cuantitativa y cualitativa. Dentro de la investigación cuantitativa es de alcance descriptivo, debido a que se recolecto los datos necesarios para reportar la información sobre las variables del fenómeno investigativo (Hernández & Mendoza, 2018); su diseño es no experimental y su tipo es transversal porque permitió evaluar la situación en un punto del tiempo (Hernández & Mendoza, 2018).

En el marco de la investigación cualitativa el proyecto posee un diseño de investigación acción puesto que “permitió la expansión del conocimiento y generar respuestas concretas a la problemática planteada” (Guevara et al., 2020, pág. 168).

2.2. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

2.2.1. Métodos de investigación

En el transcurso del proyecto investigativo se utilizó los siguientes métodos generales o lógicos de la manera descrita a continuación:

- a) **Método Inductivo.** – se empleó dicho método para la obtención de las conclusiones de carácter general en relación con las variables investigativas, partiendo desde el conocimiento y análisis de sus indicadores, en otras palabras, desde sus aspectos, particulares o específicos.
- b) **Método Deductivo.** – éste permitió llegar al diseño de la propuesta la cual se describe en el Capítulo IV, la misma que es una particularidad creada para los grados de Educación General Básica Media, especialmente para el Quinto año de EGB de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, partiendo del conocimiento general de la estructura de una guía metodológica y de la teoría sobre el tema del Enfoque STEAM.
- c) **Método Analítico-Sintético.** – se hizo uso de este método en todos los capítulos del informe de investigación, sin embargo, de una manera más profunda en el Capítulo I del Marco Teórico, debido a que para entender los temas generales sobre el Enfoque STEAM como propuesta de Innovación educativa en la asignatura de Matemáticas, fue necesario desglosar en los subtemas teóricos para proceder a realizar una síntesis explicativa o descriptiva.

2.2.2. Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación utilizadas en este proyecto fueron las siguientes:

- a) **Encuesta.** – Ramos (2008) menciona que “es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente

elaborado” (pág.21). Para lo cual se procedió a aplicar una encuesta a los docentes de Educación General Básica Media de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrin”, en la segunda semana del mes de junio, en la asignatura de matemáticas se les otorgó la técnica impresa para su aplicación.

- b) **Entrevista.** – “Es una técnica de recopilación de información mediante una conversación profesional, con la que además de adquirirse información acerca de lo que se investiga” (Ramos, 2008, pág.19). Se procedió a aplicar una entrevista estructurada a un docente del Quinto Año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrin”, en la cuarta semana del mes de junio, para lo cual, de manera anticipada se procedió a entrevistar y grabar la información obtenida.

2.2.3. Instrumentos de investigación

Los instrumentos de investigación “son herramientas que el investigador utiliza con el fin de recoger los datos de la muestra y resolver la problemática de la investigación” (Poveda, 2020, pág. 42). Para operacionalizar las técnicas de investigación se procedió a la utilización de los instrumentos descritos a continuación:

- a) **Cuestionario.** – “consiste en un conjunto de preguntas presentadas y enumeradas en una tabla y una serie de posibles respuestas que el encuestado debe responder” (Arias, 2020, pág. 21). Este instrumento fue utilizado para la elaboración de la encuesta y entrevista.

El cuestionario para la encuesta se plasmó en dos partes, las cuales fueron; la primera se enfocó en destacar información importante acerca de los datos informativos y demográficos de cada participante, seguido por la segunda parte la cual describe las preguntas estructuradas acerca de las variables a investigar.

El cuestionario para la entrevista por su parte fue semi estructurada la cual consto de preguntas abiertas, mismas que fueron descritas en un orden específico en función de las variables del proyecto de titulación.

- b) **Grabadora.** – es un medio el cual permite recolectar información por medio de confesiones en audio de voz. Este instrumento fue utilizado en la entrevista con la finalidad de capturar datos recolectados y convertir la información a un formato de almacenamiento.

2.3. Preguntas de investigación

Los ejes investigativos redactados sobre la base de los objetivos específicos del plan de investigación fueron las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las bases teóricas y científicas asociadas al Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa?

- ¿En qué medida los docentes hacen uso de estrategias innovadoras para la asignatura de Matemáticas en los niños del Quinto Grado de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, Año Lectivo 2021-2022?
- ¿Cómo diseñar una guía de trabajo sobre el Enfoque STEAM y su implementación en el aula?

2.4. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 3

Matriz de variables

Objetivo de diagnóstico	Variables de diagnóstico	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Fuentes de Información
Diagnosticar en qué medida los docentes hacen uso de estrategias innovadoras para la asignatura de Matemática.	Enfoque STEAM	Elementos representativos	<ul style="list-style-type: none"> • El enfoque interdisciplinario • Las habilidades sociales para resolver problemas • Las estrategias creativas • Las oportunidades y desafíos digitales • Las capacidades integrales del equipo humano 	-Encuesta	Docentes
		Disciplinas que lo componen	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias • Tecnología • Ingeniería • Artes • Matemáticas 	-Encuesta	Docentes
		Implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendaciones 	-Entrevista	Docentes
		Obstáculos	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de cambio • No estar considerado en los docentes tradicionales • Desafío para docentes 	-Entrevista	Docentes
		Enfoque STEAM en la	<ul style="list-style-type: none"> • Pasos • Beneficios 	-Encuesta	Docentes

		asignatura de Matemáticas		
Innovación Educativa	Tendencias	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectiva Institucional • Perspectiva del profesorado • Desarrollo de competencias transversales • Perspectiva de extensión institucional 	-Encuesta	Docentes
	Implantación en el aula	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la situación • Definición de objetivos • Elección del tipo de acciones • Implantación • Análisis de resultados 	-Encuesta	Docentes
	Tipos	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación disruptiva • Innovación revolucionaria • Innovación incremental • Mejora continua 	-Encuesta	Docentes
	Enfoque STEAM como propuesta de innovación educativa	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación Educativa y su relación con el enfoque educativo STEAM • Ecosistemas de innovación educativa 	-Entrevista	Docentes

Fuente: Elaboración Propia

2.5. Participantes

El universo sujeto de investigación comprende de 12 docentes pertenecientes a la Educación Básica General Media de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín” ubicada en la ciudad de Cayambe de la Provincia de Pichincha.

Debido a que la población a investigarse es pequeña, se decidió censar o encuestar al 100% del universo el cual está distribuido en 4 paralelos (A, B, C y D) por grado de educación básica pertenecientes al quinto, sexto y séptimo año.

Sin embargo, por motivos ajenos al alcance no se logró encuestar a un docente, debido a eso la muestra final de participantes fue de 11 docentes. De los cuáles, su edad está comprendida entre 35 a 58 años, 36,4% corresponde al género masculino y el 63,6% representa al género femenino. En cuanto a los años de experiencia la mayoría de los investigados un 27,3% poseen de 11 a 15 años de experiencia y en un 54,5% poseen de 21 a más años; en un porcentaje de 36,4% la mayor parte de los docentes poseen 21 años de experiencia en la enseñanza de las Matemáticas. En lo que concierne a su título profesional el 90,9% poseen licenciatura, mientras que el 9,1% poseen maestría; por otro lado, el 9,1% de los docentes si poseen su título en el área de Matemáticas, mientras que un 90,9% no lo poseen. Finalmente, en cuanto a lo dependencia laboral el 72,7% si lo son, frente a un 27,3% no poseen dependencia laboral.

2.6. Procedimiento y análisis de datos

Luego del diseño del instrumento investigativo, mismo que fue realizado sobre la base de la operacionalización de variables, éste paso a revisión de una persona experta con respecto al tema, por lo que además se aplicó una encuesta piloto con el fin de otorgarle un grado de confiabilidad obteniéndose Alfa de Cronbach de 0,8 equivalente a bueno, de acuerdo con la escala de George Mallery.

Seguido de una previa autorización de la autoridad máxima del plantel se procedió a la aplicación de la encuesta final, por lo que se reunió a los participantes en un aula de clase y luego de explicarles el objetivo y las instrucciones del instrumento, se les otorgó 10 minutos para su realización. A continuación, los datos obtenidos de la encuesta fueron ingresados al SPSS versión 25.0 para su eficiente tabulación y respectivo análisis de la información, desarrollada sobre el fundamento de frecuencia.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Encuesta aplicada a docentes de Educación General Básica Media

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta aplicada a los 11 docentes de EGB media de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”.

Tabla 4

Enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas interdisciplinar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Algunas veces	1	9,1	9,1
	Casi siempre	2	18,2	27,3
	Siempre	8	72,7	100,0
	Total	11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

Es muy favorable que el 72,7 % de los docentes investigados de EGB Media de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, consideren que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas debe ser interdisciplinar de tal modo que se logre conectar varias disciplinas al momento de su impartición. En la investigación realizada por García & García (2020) en la provincia de Manabí resaltaron la importancia de la articulación de proyectos interdisciplinarios en la enseñanza de las Matemáticas, aplicando el enfoque STEAM donde los estudiantes lograrán crear una perspectiva real de conocimientos para su mayor comprensión. En contraste, en la provincia de Manabí y Pichincha los datos recolectados muestran el reconocimiento a la importancia de la interdisciplinariedad en el aula. Es decir, la interdisciplinariedad “interviene sobre la realidad para transformarla, a la vez que promueve el aprendizaje significativo y crítico en los estudiantes a través de la búsqueda de soluciones creativas e integrales” (Santillán et al., 2020, pág.476). Frente al confinamiento suscitado hace dos años el Ministerio de Educación creó una serie de planes de continuidad educativa el cual estaba planteado en tres pasos a llevarse a cabo de acuerdo con el control de la pandemia Covid-19, específicamente en el tercer paso llamado de continuidad y adaptación hace énfasis en priorizar el enfoque interdisciplinario de tal modo que se trabaje con todas las disciplinas de aprendizaje. Lo que indica que existe apoyo gubernamental para la implementación de dicha práctica desde el inicio de la emergencia sanitaria.

Tabla 5

Enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en base de las habilidades sociales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Algunas veces	1	9,1	9,1
	Casi siempre	7	63,6	72,7

Siempre	3	27,3	100,0
Total	11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

De todos los participantes de la investigación se obtuvo un importante grado de apoyo en cuanto a la realización del proceso de enseñanza de las Matemáticas en base de las habilidades sociales, marcando un porcentaje de 63,6%. Según la investigación realizada en Colombia por Villarreal et al., (2022) verificó que al implementar el Enfoque STEAM el 75% de los estudiantes evidenció una gran mejora en el desarrollo de sus habilidades sociales, de comunicación y de trabajo en equipo, siendo este un logro muy significativo. Indicando así la similitud de los contextos y objetivos educativos del país vecino de Colombia y Ecuador. “Es una habilidad que se ha de reafirmar en la formación de los estudiantes, para que asuman las actitudes y conocimientos necesarios para resolver problemas, recopilar y analizar evidencias” (Santillán et al., 2020, pág.476). En el currículo de EGB del área de Matemáticas puntúa que para el subnivel medio de estudio los objetivos de aprendizaje se van complejizando gradualmente por lo que es necesario que desarrollen distintas habilidades de pensamiento reflexivo y lógico esenciales para la resolución de problemas de la vida cotidiana. Es decir, el desarrollo de las habilidades sociales permite la consecución de logros de aprendizaje de niños.

Tabla 6

Estrategias innovadoras en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido Siempre	11	100,0	100,0

Fuente: Encuesta junio 2022

Es muy favorable que el 100% de los docentes encuestados se encuentran en pro de la utilización de estrategias innovadoras en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas con el fin de la mejora educativa. En una investigación realizada en España, Iglesias et al., (2018) se logró evidenciar que, en su mayoría, los docentes consideran esencial el uso de estrategias innovadoras en el aula debido a que desde su perspectiva la innovación es una demanda de la sociedad actual en beneficio de las necesidades de los educandos. Sin duda la puesta en práctica de la innovación educativa en el proceso de enseñanza es una estrategia esencial en países como España y Ecuador con la finalidad de alcanzar la calidad y excelencia educativa. Las estrategias innovadoras “se vinculan al desarrollo de los contenidos y el planteamiento de los proyectos educativos del talento humano incorporados al equipo de la educación STEAM” (Santillán et al., 2020, pág.477). Es decir, que la implementación del Enfoque STEAM en las Matemáticas trae consigo distintas estrategias innovadoras útiles en el proceso de enseñanza con el fin de obtener mejores resultados en el rendimiento académico de los estudiantes. En la actualidad, la innovación educativa forma parte de la malla curricular de la formación de un docente debido a las constantes actualizaciones en el

proceso educativo para lo cual es vital que el educador esté preparado a enfrentar dichos cambios y necesidades en función de satisfacer las necesidades de los discentes.

Tabla 7

Uso de estrategias innovadoras en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	9,1	9,1
	Algunas veces	3	27,3	36,4
	Casi siempre	1	9,1	45,5
	Siempre	6	54,5	100,0
Total		11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

En un porcentaje del 54,5% de los docentes investigados de EGB Media hacen uso de estrategias innovadoras en el proceso de enseñanza de la asignatura de las Matemáticas más sin embargo existe un porcentaje de 9,1% que no hace uso de dichas estrategias lo que es muy deficiente para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Villarreal et al., (2022) en su investigación realizada en Colombia se ha evidenciado que en los docentes y directivos educativos la idea de gestionar prácticas educativas innovadoras no es popular, sino que más bien otorgan esa responsabilidad a entidades de gobierno ligadas a programas del ministerio. En sí, tanto en Colombia y Ecuador existe esa misma brecha en cuanto a las estrategias innovadoras a implementar en las instituciones educativas. “La innovación pedagógica para la enseñanza, el accionar va orientado a cambiar el estado en el ejercicio docente, facilitando la transformación en los procesos educativos” (Ramírez, 2020, pág. 326). El presente estado del proceso educativo desde un punto de vista experiencial en función de la práctica preprofesional docente ha evidenciado aún una brecha en cuanto al uso de estrategias innovadoras en la impartición de clases, quedando un faltante en cuanto a la mejora y consecución de un aprendizaje significativo para el educando en función de sus necesidades. Más sin embargo en comparación con resultados de enseñanza anteriores con los actuales si existe un avance gradual.

Tabla 8

Uso de videos en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	9,1	9,1
	Rara vez	2	18,2	27,3
	Algunas veces	2	18,2	45,5
	Casi siempre	5	45,5	90,9
	Siempre	1	9,1	100,0
Total		11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

En un porcentaje de 45,5% de los docentes encuestados se ha evidenciado que casi siempre hacen uso de proyecciones de vídeo para la impartición de clases de las Matemáticas, en beneficio de la consecución de saberes y el proceso de enseñanza. Según, Enríquez & Llontop (2021) en su investigación realizada en Perú la mayor parte de los docentes hacen uso de videos ya sea para complementar un tema enseñado o para la realización de pausas activas con música y movimiento para evitar que los estudiantes se aburran. Siendo esta tendencia similar en varias investigaciones realizadas en este caso en Ecuador y Perú. “Los docentes se pueden apoyar en las herramientas tecnológicas para sus clases en matemáticas, dándoles un uso pedagógico, de esta manera los estudiantes podrán tener un mayor entendimiento y mejorar sus aprendizajes” (Enríquez & Llontop, 2021, pág.11). Desde la adaptación de la modalidad virtual a causa del confinamiento se hizo presente el auge del uso de las herramientas tecnológicas lo exigió a los docentes una mejor preparación en su desempeño docente ya que en su gran mayoría no estaban lo suficientemente capacitados en el desarrollo de competencias digitales para satisfacer las necesidades de los estudiantes, lo que ha creado una brecha que impidió la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Tabla 9

Uso de audios en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Rara vez	6	54,5	54,5
	Algunas veces	3	27,3	81,8
	Casi siempre	2	18,2	100,0
	Total	11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

En cuanto a la utilización de audios en la enseñanza de las Matemáticas, es visible ver que rara vez se hace uso de esta herramienta en un porcentaje de un 54,5 % de los docentes investigados, lo cual es muy desfavorable tanto para docentes y estudiantes que son parte del proceso educativo. Según Hernández (2019), en Pasto-Colombia, se evidencia una serie de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas debido al uso de metodologías tradicionalistas y la ausencia de estrategias innovadoras que se enfoquen en las necesidades de los estudiantes y les permita lograr un aprendizaje significativo. Lo que indica la presencia de un mismo patrón en Colombia y Ecuador. “Una clase no debe ser expositiva y solo utilizando tiza y pizarrón, en lugar de dicha práctica tradicional se espera que los alumnos puedan construir conocimientos interaccionando tanto con textos como con videos, audios, gráficos, imágenes, animaciones, presentaciones” (Canter, 2015, pág. 45). Sin duda el uso de estrategias innovadoras en el aula de clase es esencial hoy en día para cumplir con la exigencia actual de los estudiantes los cuáles son llamados nativos digitales

y por ende su formación debe ser acorde a sus necesidades, lo que exige mayor y constante preparación docente.

Tabla 10

Uso de algún software especial en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	5	45,5	45,5
	Rara vez	4	36,4	81,8
	Algunas veces	1	9,1	90,9
	Casi siempre	1	9,1	100,0
Total		11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

Es muy desalentador que en un porcentaje del 45,5 % del personal docente investigado, no hacen uso de softwares en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, lo que puede estar interfiriendo en el desarrollo del proceso e impidiendo su total comprensión y adecuado desempeño académico en mencionada asignatura. Según Canter (2015), en la provincia de Córdoba en el país de Argentina se encuentra a la expectativa de que los docentes a iniciar su desempeño docente usen herramientas digitales como una estrategia didáctica por medio del uso de softwares educativos en varios temas de aprendizaje. Es decir, las condiciones de la provincia de Pichincha-Ecuador y la de Córdoba-Argentina muestran un grado de similitud en sus falencias y anhelos de aprendizaje. El software educativo se ha convertido en una de las herramientas didácticas más importantes para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas, inclusive en escuelas y colegios públicos donde la infraestructura tecnológica aun es limitada (Murcia et al., 2016, pág. 116). Hoy en día es esencial que un docente conozca el uso de herramientas tecnológicas y que sepa desenvolverse en el campo digital, con el fin de ofrecer al educando una educación de calidad que no solo le sirva para aprobar sino para su vida diaria y futuro profesional. Sentando las bases de su conocimiento pleno.

Tabla 11

Capacidades individuales de los estudiantes en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Rara vez	1	9,1	9,1
	Casi siempre	4	36,4	45,5
	Siempre	6	54,5	100,0
Total		11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

Se muestra en un porcentaje de 54,5 % de los investigados que sí toman en cuenta el desarrollo de las capacidades individuales de los estudiantes en el proceso de enseñanza de las Matemáticas, sin embargo, aún existe un porcentaje que no toma en cuenta esta importante competencia para el desarrollo educativo. Según Piguave (2016), en su investigación realizada en la provincia de Santa Elena-Ecuador, muestra que se ha verificado que los estudiantes reciben clases tradicionalistas lo que impide que desarrollen sus competencias, destrezas y razonamiento lógico. Mostrando así un grado de relación entre los contextos educativos de Santa Elena y Pichincha-Ecuador.

Otros autores definen que:

La actividad docente ha de reorientar y reformular a la luz de los retos y desafíos que exige la evolución de la ciencia, la tecnología y la educación, bajo paradigmas de cambio en sus prácticas pedagógicas que contribuyan a la formación integral del ser, del saber y del saber hacer en la educación matemática. (Chacón & Fonseca, 2019, pág.24)

Es de suma importancia que el docente en su impartición de clases tome en cuenta varios factores a desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en este caso de las Matemáticas ya que su impartición trae consigo una serie de implicaciones que merecen ser reconocidas, con el fin de garantizar su comprensión lógica y abstracta.

Tabla 12

Preparación para la enseñanza-aprendizaje de cualquier año de educación básica media

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	9,1	9,1
	Algunas veces	1	9,1	18,2
	Siempre	9	81,8	100,0
	Total	11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

En un porcentaje del 81,8% de los docentes investigados se evidencia su preparación en el proceso de enseñanza de cualquier año de EGB Media, frente a un porcentaje mínimo del 9,1 % que muestra lo contrario, lo cual indica que aún existen brechas por mejorar en el desempeño docente. Según Flores (2008), en su investigación pudo evidenciar que la mayor parte de la muestra de docentes en Chile, estaban reflejando un deficiente dominio de contenidos y preparación para impartir clases a los años de educación básica, seguido de una incapacidad de relación con otras disciplinas de conocimiento. “Las prácticas docentes que funcionan mejor para fomentar el aprendizaje de los educandos dependen de algunas variables; la asignatura, la edad de los estudiantes y contexto de la localidad, saber cómo enseñar en general y cómo aprenden las personas” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2011, pág. 11). Para lo cual un docente de calidad debe estar lo suficientemente capacitado para cumplir con su rol progresivo en distintos años de educación y en las distintas asignaturas básicas, para esto es necesario que día a día exista una preparación constante

debido al constante cambio en la educación, con el fin de poder suplir todo tipo de necesidad que se presente en el transcurso de su labor.

Tabla 13

Capacitación en estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en los dos últimos años

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	3	27,3	27,3
	Rara vez	1	9,1	36,4
	Algunas veces	4	36,4	72,7
	Casi siempre	2	18,2	90,9
	Siempre	1	9,1	100,0
Total		11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

En cuanto a la capacitación docente en función de estrategias innovadoras en los últimos dos años en el área de Matemáticas, se muestra un porcentaje del 36,4% ha sido participe de esto en algunas ocasiones, frente a un notable 27,3% que asevera nunca se ha capacitado, lo cual es preocupante para el proceso educativo. Según Oxley & Rolón (2017), en su investigación realizada en Paraguay, evidencia que los docentes con una capacitación continua han logrado desarrollar mayor eficacia en la enseñanza a comparación con aquellos docentes sin capacitación continua. “El docente actual debe estar capacitado para implementar estrategias de enseñanza que le permitan lograr una efectiva realimentación en el aula lo cual permitirá que el estudiante perciba el salón de clase como un entorno agradable, amigable y placentero” (Cordero & Pizarro, 2011, pág. 201). El Ministerio de Educación del Ecuador, oferta cursos de capacitaciones paulatinamente con el fin de mejorar y actualizar los conocimientos y formación de los docentes, pero sin duda es necesaria la disponibilidad de cada uno para poder acceder a cada uno de ellos, mismas capacitaciones con modalidades a elegir de acuerdo con la disponibilidad y acceso de cada docente.

Tabla 14

Innovaciones curriculares para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Rara vez	1	9,1	9,1
	Algunas veces	5	45,5	54,5
	Casi siempre	3	27,3	81,8
	Siempre	2	18,2	100,0
Total		11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

En un porcentaje del 45,5% de los docentes de EGB Media encuestados muestran que sólo a veces hacen uso de estrategias innovadoras curriculares en la enseñanza de las Matemáticas, lo cual es lamentable frente a las necesidades y exigencias actuales de educandos en formación. Según la investigación realizada en Costa Rica, por Cordero & Pizarro (2011) se evidencia que algunas veces el docente no involucra al estudiante por lo que toma un papel de participante pasivo del proceso de aprendizaje, donde la ausencia de estrategias de enseñanza innovadoras se hace presente. Existiendo así una similitud entre Costa Rica y nuestro país Ecuador. “El uso de estrategias de enseñanza innovadoras enriquece la sesión y despierta el interés de los estudiantes por investigar, analizar y divulgar lo aprendido” (Cordero & Pizarro, 2011, pág. 201). Es visible identificar que, en el proceso de enseñanza actual, aún los docentes no hacen uso de estrategias innovadoras, sino en que aún persiste el tipo de enseñanza donde la clase magistral se hace presente, donde el protagonismo es otorgado al docente en lugar del estudiante, como pieza clave de aprendizaje activo. Es necesario recalcar que la innovación es una necesidad que merece ser participe de la educación en beneficio total del discente.

Tabla 15

Cambio de metodologías de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Algunas veces	2	18,2	18,2
	Casi siempre	6	54,5	72,7
	Siempre	3	27,3	100,0
	Total	11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

En un porcentaje favorable del 54,5% se evidencia que los docentes investigados consideran que se debería cambiar la metodología actual de enseñanza de las Matemáticas, lo cual es alentador debido a que poseen la disposición de mejorar y capacitarse continuamente en pro de los discentes. Según la investigación realizada por Ruiz (2017) en España, se logró verificar que en los últimos años está surgiendo una gran necesidad de cambiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, frente a los múltiples recursos y herramientas que hoy en día están a nuestro alcance que pueden ayudar a la labor docente, es así que muchos docentes reflexionando sobre los cambios que se deben realizar frente a esto. Es decir, que los contextos y anhelos educativos de España y Ecuador se relacionan en lo que se desea mejorar y cambiar. “El cambio en las estrategias metodológicas, el entorno y la forma de visualizar al educando son aspectos positivos que traerán beneficios adicionales al desarrollo de la clase y al desarrollo académico del estudiante” (Cordero & Pizarro, 2011, pág. 202)”. En la sociedad actual, los avances en todo ámbito son muy grandes que exigen la realización de cambios y ajuste que permitan perfeccionar aquello que está perdiendo su sentido y funcionamiento. El ámbito educativo no es la excepción por lo que los encargados de esta deben trabajar constantemente en responder a cada una de las exigencias con calidad y excelencia, teniendo como principal implicado al estudiante.

Tabla 16*Conocimiento STEAM para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	2	18,2	18,2
	Algo	9	81,8	100,0
	Total	11	100,0	

Fuente: Encuesta junio 2022

En cuanto a la recogida de datos acerca del conocimiento del Enfoque STEAM para la enseñanza de las Matemáticas, se evidencia en un porcentaje del 81,8% sólo conocen algo, mientras que un notable 18,2% no conocen nada acerca de dicha metodología, lo cual llama a realizar un análisis de la actual enseñanza que se es está ofertando. Según Villarreal et al. (2022), en su investigación realizada en Colombia se ha evidenciado que, pese al auge de nuevos enfoques y tendencias educativas, algunos docentes lo han visto como recetas, lo que les impide despertar el interés por su aprendizaje, desconociendo así las nuevas metodologías de enseñanza que pueden llegar a transformar el actual proceso educativo. Lo cual indica un grado de relación entre Colombia y Ecuador. “Es esencial que los docentes reciban capacitación para que al momento de diseñar e implementar actividades STEAM en el aula de clase, mantengan la integridad e interdisciplinaridad de STEAM” (Loayza & Sevilla, 2020, pág. 21). La mayor parte de los docentes en desempeño de su profesión aún no son conocedores de las nuevas metodologías que actualmente han surgido y se están estableciendo en varios países, evidenciando grandes beneficios en su aplicación para los estudiantes.

Tablas Cruzadas**Tabla 17**

Su título es en el área de Matemáticas¿ Considera que la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas debe ser interdisciplinar?*

		¿Considera que la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas debe ser interdisciplinar?				
			Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Su título es en el área de Matemáticas	Si	Recuento	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Matemáticas	No	Recuento	1	2	7	10
		%	10,0%	20,0%	70,0%	100,0%
Total		Recuento	1	2	8	11
		%	9,1%	18,2%	72,7%	100,0%

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022

Los docentes encuestados que poseen su título en el área de Matemáticas, consideran que la enseñanza-aprendizaje de mencionada asignatura debe ser interdisciplinar en un porcentaje de 100% (siempre); por otro lado, de los docentes que no poseen su título en el área de Matemáticas apoyan la interdisciplinariedad, pero no de manera total 70% (siempre), 20% (casi siempre) y en un 10% (algunas veces), lo que demuestra que el conocimiento específico de un área permite valorar las competencias que deben desarrollarse en los estudiantes en el proceso de enseñanza de las Matemáticas, en este caso la interdisciplinariedad. La cual permite a los estudiantes que hacen uso de esta, determinar los elementos necesarios que se encuentran en una intersección como punto de encuentro entre diferencias ciencias, por medio de una mentalidad flexible dispuesta al cambio y cooperación (Castillo et al., 2020).

La Educación Básica necesita extender su mirada en las disciplinas que imparte, para mencionar una, las Matemáticas, ya que debido a ser una de las asignaturas esenciales dentro de la formación del educando, merece ser enseñada con calidad y excelencia, buscando desarrollar las distintas competencias y objetivos de área. En cuanto a los contenidos de las Matemáticas la mayor parte de ellos se relacionan con otras disciplinas de estudio, debido a esto resulta significativo desarrollarla juntamente con las demás áreas, con la finalidad de cohesionar en un mayor grado los esquemas de conocimiento del discente, al mismo tiempo que se logra potenciar el trabajo colaborativo de los docentes (Mahecha & Arrubla, 2013).

Desde una perspectiva general entre todos los docentes encuestados sin clasificación, se ha obtenido un gran apoyo a la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, evidenciándose en un gran porcentaje del 72,7% (siempre), seguido de un 18,3% (casi siempre) y un 9,15 (algunas veces).

Tabla 18

Años de experiencia docente¿Considera que se debería cambiar las metodologías de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas?*

		¿Considera que se debería cambiar las metodologías de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas?				
			Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total
Años de experiencia docente	1-5	Recuento	0	1	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	11-15	Recuento	0	2	1	3
		%	0,0%	66,7%	33,3%	100,0%
	16-20	Recuento	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	21 a más	Recuento	2	3	1	6
		%	33,3%	50,0%	16,7%	100,0%
Total		Recuento	2	6	3	11
		%	18,2%	54,5%	27,3%	100,0%

Nota: Elaboración propia. Fuente: encuesta junio 2022

Es importante describir que los docentes con menos años de experiencia docente son los que consideran que se debe cambiar la metodología de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en un porcentaje de 100% (casi siempre); mientras que los docentes con más años de experiencia también lo consideran así pero en un sentido proporcional 33% (algunas veces), seguido de un 50% (casi siempre) y un 16,7% (siempre), lo que evidencia que los docentes con menos años de experiencia son los más interesados en cambiar la metodología usada en la enseñanza de las Matemáticas en la EGB Media. Los resultados obtenidos en una investigación realizada en España se evidencian que efectivamente existen diferencias entre los docentes según la edad, género, años de experiencia y tipo de colegio en cuanto a la implementación de estrategias innovadoras en el aula (Romero et al., 2016).

Se puede mencionar entonces que el interés por cambiar y mejorar las metodologías de enseñanza en el aula de clase es más usual en docentes nuevos en su desempeño debido a la actualidad de sus conocimientos de acuerdo con las nuevas exigencias de los estudiantes. La actualización docente es pieza clave en la enseñanza de las Matemáticas ya que su impartición merece el uso de la innovación educativa en función de un aprendizaje significativo, donde se confronta la metodología tradicional frente a las metodologías activas que se plantean hoy en día donde es vital que el docente conozca el manejo de distintos enfoques que posibiliten el progreso educativo (Saltos et al., 2020).

Generalizando los resultados obtenidos de acuerdo con todos los docentes encuestados, independientemente de sus años de experiencia respecto al cambio de metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, se obtuvo un 27,3% (siempre), seguido de un 54,5% (casi siempre) y un 18,2% (algunas veces).

3.2. Entrevista aplicada a docente de Quinto año de Educación Básica

La entrevista fue aplicada a una docente del Quinto año de EGB de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín” para poder consolidar la investigación realizada en dicha institución. Donde se dio a conocer lo mencionado a continuación:

Pregunta 1: ¿Cuál es la metodología de enseñanza que actualmente utiliza en sus clases de Matemáticas para el Quinto grado de EGB?

La docente entrevistada menciona que: se podría decir que tradicionalmente en Matemáticas un método se podría decir complejo es el famoso aprendizaje de las tablas que es de manera memorística, también utilizamos a través de la simulación de juegos, solución de problemas, eso le podría decir como metodología respecto a la enseñanza. Lo que nos indica que su metodología de enseñanza de las Matemáticas aún posee raíces de tradicionalismo. Según Puga & Jaramillo (2015), menciona que la educación actual merece mejorar de manera potencial los procesos de formación en conocimientos, teniendo como objetivo desarrollar el pensamiento crítico, reflexión, autonomía y solidaridad, tomados de la mano del uso de metodologías activas cimentadas en el constructivismo. Siendo este el principal propósito de la educación actual. “Erróneamente se piensa que construir el conocimiento es tan solo transmitir ideas fraccionadas desarticulando procesos pedagógicos importantes” (Puga &

Jaramillo, 2015, pág. 291). Debido a esto es necesario proponer una nueva metodología que se encuentre acorde a las exigencias actuales de los estudiantes, capaz de desarrollar su potencial y garantizar su aprendizaje significativo. Logro que puede ser alcanzado sólo por medio de la preparación docente.

Pregunta 2: ¿En qué porcentaje considera usted que la metodología de enseñanza que utiliza para impartir las clases de Matemáticas para el Quinto grado de EGB facilita el aprendizaje en los estudiantes?

La docente entrevistada menciona que: en lo que es la simulación a través de los juegos estamos fomentando el trabajo colaborativo más que todo y en esto en relación con lo que es la problemática o los problemas que se encuentran relacionados con su diario vivir y así ellos exploran diferentes vías de soluciones y especialmente a través de ello de la conciencia y de todo lo que se hace pues también se fomenta utilizando el material concreto que es lo que más les llama la atención a los niños. Se podría decir que con esto casi el 90% es trabajo de ellos porque ellos fomentan sus conocimientos. Contrastando con la información del promedio general de su aula, la cual es de 8 equivalente a Alcanza los aprendizajes requeridos (AA), según la escala cualitativa-cuantitativa del Ministerio de Educación. Lo que indica que sus logros de aprendizaje se encuentran en un nivel medio el cual puede ser mejorado a un aprendizaje más significativo, capaz de lograr Dominar los aprendizajes requeridos (DA). Según Puga & Jaramillo (2015) “los docentes desconocen o no aplican metodologías activas que permitan influir positivamente en la calidad educativa e incentivar en los estudiantes la construcción del conocimiento con reflexión, análisis y creatividad” (pág. 293). Es decir, también se da el caso de que los docentes no aplican metodologías activas a pesar de conocer de las mismas, lo que es un problema más difícil de ser derribado ya que es necesario que el docente concientice sobre el tipo de educación que está ofertando a sus estudiantes. Enseñar no sólo es compartir información, sino también es ayudar a aprender y para eso es esencial que el docente conozca a sus estudiantes, es decir, qué es lo que ya conocen, que pueden aprender, sus estilos de aprendizaje, sus motivaciones, desánimos, actitudes y valores, para que se puedan desarrollar como personas (Díaz et al., 2010 citado en Puga & Jaramillo, 2015).

Pregunta 3: ¿Ha recibido capacitaciones por parte del Ministerio de Educación sobre los Proyectos STEAM?

La docente entrevistada menciona que: el ministerio si da las capacitaciones que son necesarias para la actualización de conocimientos de los docentes, pero la verdad todavía aún no he recibido esa capacitación. Se puede decir entonces que la docente entrevistada asegura si haber sido participe de capacitaciones, sin embargo, acerca del Enfoque STEAM y su implementación no. “El Ministerio de Educación fortalece el plan de revalorización y formación docente, a través de capacitaciones, cursos, talleres, que fomenten el uso de las herramientas tecnológicas y digitales para el fortalecimiento de la educación de los estudiantes” (Ministerio de Educación, 2022, párr. 6). El gobierno ecuatoriano apoya la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes por medio de la constate

formación docente, sobre la base de las nuevas exigencias del sistema educativo, especialmente fundamentados en el desarrollo de herramientas digitales. Hace más de un mes en las fechas del 3 al 5 de mayo se realizó en la ciudad de Ibarra el desarrollo de un campamento denominado Capacitación y formación en innovación tecno pedagógica para la comunidad educativa 2022, donde fueron participes 5 instituciones educativas, en la cual se impartieron dos talleres llamados “STEM compás y Lápiz: Geometría Islámica, diseño y fabricación de robots básicos”, “STEM para educadores, para fomentar el desarrollo de habilidades y la importancia de este tipo de educación con el uso de la tecnología”, obteniendo como resultado acerca de 587 docentes y 634 estudiantes capacitados, pertenecientes de la provincia de Imbabura y Carchi (Ministerio de Educación, 2022). Evidenciando así el respaldo gubernamental sobre la capacitación del Enfoque STEAM, debido a sus múltiples beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante.

Pregunta 4: ¿Desearía conocer acerca del Enfoque STEAM como nueva metodología de enseñanza en la impartición de sus clases de Matemáticas?

La docente entrevistada menciona que: todo lo que es innovación para el desempeño tanto del docente como del estudiante es bueno conocer ya que nos ayudaría a mejorar, a ser proactivos, a hacer más atractiva la clase y que los estudiantes se sientan más seguros y satisfechos de todo lo que se impartió, por ende, de mi parte si desease conocer ese enfoque. Es decir que, se cuenta con la disposición docente en el aprendizaje de un nuevo enfoque en beneficio de la mejora del proceso de enseñanza en las Matemáticas. Es necesario mencionar que el conocimiento es un aspecto esencial para el desarrollo adecuado del ser, por lo que para esto es importante dedicar un tiempo para la consecución de nuevos conocimientos, siendo labor de los adultos y docentes enfatizar en que los niños adquieran el conocimiento indispensable para la vida (Puga & Jaramillo, 2015). De ahí la importancia de que los docentes conozcan y se empapen de nuevas estrategias innovadoras para la enseñanza, en este caso de las Matemáticas, área que merece una enseñanza adecuada para que esta pueda ser asimilada de manera activa y significativa en los niveles más importante donde se cimienta las bases de conocimiento matemático las cuáles son el subnivel Elemental y Medio. Donde los autores Puga & Jaramillo (2015) mencionan que: “Lo ideal para adquirir un buen aprendizaje de esta asignatura es construirla con los estudiantes” (pág.303).

Pregunta 5: ¿Haría uso de una guía de trabajo que le permita conocer acerca del uso e implementación del Enfoque STEAM en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en el Quinto grado de EGB?

La docente entrevistada menciona que: si hiciera uso de las guías de trabajo pues como le digo todo lo que es innovación, todo lo que nos ayuda a crecer como docentes o a incrementar más la actividad pues es muy bueno para mejorar cada día más. Evidenciándose claramente el deseo por poseer un instrumento físico que permita conocer e implementar el Enfoque STEAM en el desarrollo de las clases de Matemáticas. Según Muñoz (2018), “una guía didáctica se elabora con un único propósito, apoyar adecuadamente el proceso enseñanza-aprendizaje” (pág.50). EL uso de una guía resulta bastante beneficioso para un docente ya

que se encuentra plasmado todo el contenido acerca de un tema en específico, debido a esto se pretende desarrollar una guía de trabajo como un instrumento que sea capaz de trazar el camino a seguir del docente para el conocimiento, aprendizaje e implementación del enfoque STEAM en su aula de clase. Del mismo modo, debido a su gran utilidad, el Ministerio de Educación elabora diferentes guías sobre temas esenciales para el correcto desempeño docente y mejora de su proceso, todo con el fin de garantizar una formación de calidad y calidez para los discentes.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA

4.1. Título de la Propuesta

“GUÍA PARA DOCENTES SOBRE EL USO E IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE STEAM EN EL AULA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EGB MEDIA”

4.2. Nombre de la guía

“Pedagogía Moderna”

4.2. Presentación de la guía

Ante las exigencias que se han presentado en el sistema educativo actualmente, surge la necesidad de colaborar en sus cambios y mejoras, específicamente por medio de la metodología de enseñanza impartida, misma que hasta el presente es tradicional, debido a esto se pretende colaborar con el uso de la innovación educativa a través de un nuevo enfoque que favorezca dichos procesos en la asignatura de las Matemáticas. Cabe recalcar que en las Matemáticas aún se hace presente varias dificultades para su total comprensión, para lo cual se contribuiría a la solución de brechas de conocimiento logrando así un aprendizaje significativo para el educando.

Esto frente a las debilidades encontradas descritas en el capítulo III de la presente investigación, con la ayuda de los instrumentos investigativos aplicados en la institución en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, donde se pudo evidenciar la falta de conocimiento de metodologías activas por parte de los docentes, así como también el deficiente uso de estrategias innovadoras en beneficio del educando. Seguido del desacierto de la impartición de las Matemáticas de manera aislada sin hacer uso de la interdisciplinariedad.

La presente propuesta está dirigida a una institución pública que responde al nombre de Escuela de Educación Básica “Rebeca Jarrín”, ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Cayambe, específicamente a los docentes de Educación General Básica Media, como una guía de trabajo sobre el Enfoque STEAM y su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Es preciso mencionar que la presente investigación estaba planteada inicialmente para el quinto grado de EGB, sin embargo, al ser la muestra muy pequeña se aplicó en los docentes de la EGB Media.

La guía de trabajo diseñada ha sido socializada y proporcionada a la institución educativa y su aplicación será responsabilidad netamente de los docentes del área de Matemáticas de la EGB Media que deseen implementarla en su aula de clase.

4.3. Objetivos de la guía

Objetivo General

- ❖ Promover el uso e implementación del Enfoque STEAM, como metodología activa para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Objetivos Específicos

- ❖ Describir teóricamente en que consiste el Enfoque STEAM en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.
- ❖ Explicar cómo implementar el Enfoque STEAM en el desarrollo de las clases de Matemáticas.
- ❖ Diseñar proyectos del Bloque curricular 1 “Álgebra y Funciones” del área de Matemáticas de EGB Media, en función del Enfoque STEAM como ejemplos para su implementación.

4.4. Contenidos curriculares a tratarse

Los contenidos a desarrollarse en la guía para docentes se enfocan en el Bloque curricular 1 de “Álgebra y Funciones” del currículo de EGB Media del Ministerio de Educación, los cuáles son mencionados a continuación:

- a) Números naturales (N) del 0 al 9999
- b) Números decimales
- c) Números fraccionarios
- d) Números romanos
- e) Plano cartesiano

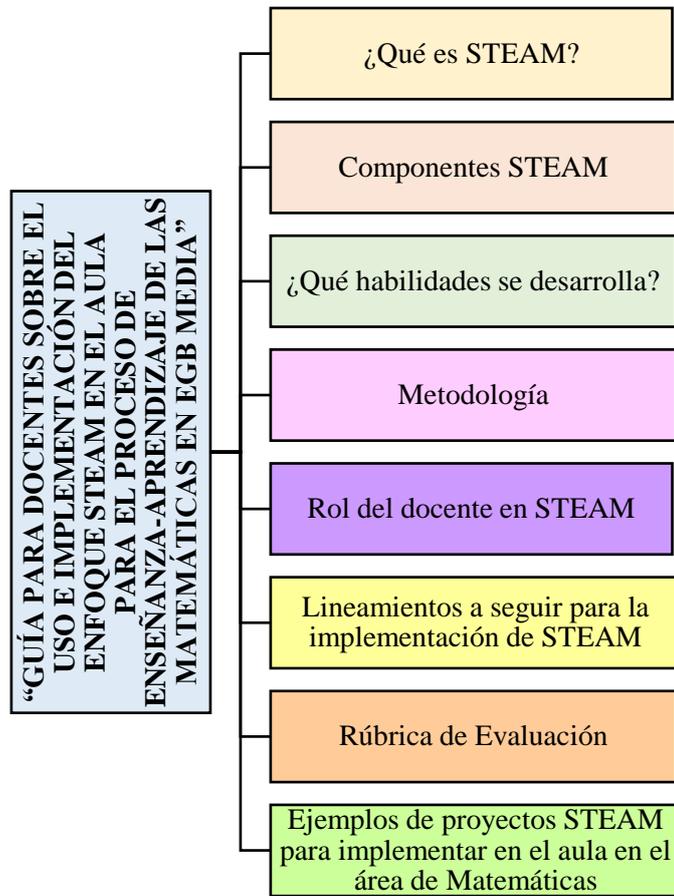
4.5 Estructura de la propuesta

Para la elaboración de la guía para docentes se ha seleccionado las más importantes puntuaciones referentes al Enfoque STEAM, tomando como base el respaldo teórico bibliográfico del Capítulo I de la presente investigación, seguido de ejemplificaciones de proyectos STEAM referentes al Bloque curricular 1 “Álgebra y Funciones”, para que los educadores puedan implementarlo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en la EGB Media de la institución.

A continuación, se presenta la estructura de la guía para docentes:

Figura 3

Estructura de la propuesta



4.6 Desarrollo de la propuesta

La propuesta descrita a continuación considera una serie de componentes a desarrollarse sobre el uso e implementación del Enfoque STEAM para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Misma que consta en primera instancia de las conceptualizaciones y aspectos básicos sobre el Enfoque STEAM, seguido de una serie de ejemplos de proyectos para su aplicación en el aula, correspondientes al Bloque curricular 1 de "Álgebra y Funciones" del currículo de EGB Media del Ministerio de Educación.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA - FECYT
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

"PEDAGOGÍA MODERNA"

GUÍA PARA DOCENTES SOBRE EL USO E IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE STEAM

AUTORA: PÉREZ MELANY



ÍNDICE

01

¿QUÉ ES STEAM?

02

COMPONENTES STEAM

03

¿QUÉ HABILIDADES SE DESARROLLA?

04

METODOLOGÍA

05

ROL DEL DOCENTE EN STEAM

06

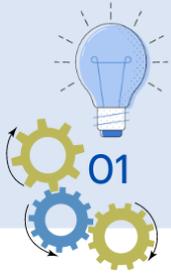
LINEAMIENTOS A SEGUIR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE STEAM

07

RÚBRICA DE EVALUACIÓN

08

EJEMPLOS DE PROYECTOS STEAM PARA IMPLEMENTAR EN EL AULA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS



¿QUÉ ES STEAM?

El Enfoque STEAM es un modelo educativo que promueve la integración y el desarrollo de las materias científico-técnicas y artísticas en un único marco interdisciplinar (Yackman 2008). Es decir, aborda el proceso educativo como un proceso holístico, en el que la creatividad y la innovación son componentes fundamentales para abordar de forma crítica los retos y problemas del contexto educativo.

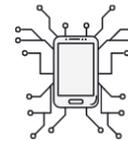
Cuando hablamos de STEAM nos referimos, a una educación basada en un acercamiento al aprendizaje que trata de eliminar las tradicionales barreras que separan las cuatro disciplinas integrándolas en un mundo real con rigor y que proporciona relevantes experiencias de aprendizaje para los estudiantes.



El Enfoque STEAM involucra:



CIENCIA



TECNOLOGÍA



INGENIERÍA



ARTE



MATEMÁTICAS

STEAM es el acrónimo en inglés de las asignaturas Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas

COMPONENTES STEAM



CIENCIA

La ciencia en la escolaridad tiene que ver con facilitar la curiosidad y la búsqueda de los recursos que ya están al alcance de sus manos. Explorar el entorno y ver cómo puede traer la ciencia y darle "vida" en su ambiente. No se debe tener miedo de usar lenguaje científico, y siempre hacer preguntas.

Interrogantes para ayudar a los niños a pensar acerca de la ciencia en el ambiente del hogar o del salón de clase:

Explore las medidas: ¿Cuántos de tus pies se necesita para llegar al otro lado de la habitación?



Explore el movimiento: ¿Qué es lo que hace que tu cuerpo se mueva?

Explore la naturaleza: ¿Qué seres vivos son los que ves dentro o fuera de nuestro hogar o del salón de clase?, ¿En qué forma son iguales, diferentes o especiales?



Materiales
COMUNES

Animales

Plantas

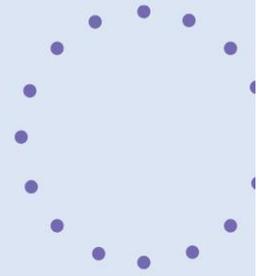
Reciclaje

Clima

UTN
IBARRA - ECUADOR

Vive
sueña
construye

COMPONENTES STEAM



TECNOLOGÍA

La tecnología incluye más que sólo computadoras y dispositivos móviles. Utilice lo que se encuentra en su casa o en el salón de clase para analizar cómo se utiliza la tecnología, por qué es importante, que la mente de los niños profundice en cómo son resueltos los problemas.

Interrogantes para ayudar a los niños a pensar acerca de la tecnología en el ambiente del hogar o del salón de clase:

¿Haz notado cómo las bombillas de luz iluminan la sala? Te has preguntado acerca de eso?

Utilicemos el teléfono para tomar una foto de tu lugar o cosa favorita

¿Qué podemos realizar en un computador?



Materiales
COMUNES

Luces

Dispositivos
móviles

Electrodomésticos

COMPONENTES STEAM



INGENIERÍA

La ingeniería es reinventar lo que ya está presente de una manera que solucione los problemas reales. Permita a los niños a construir, innovar, cambiar o moldear objetos o materiales, en el salón de clase con esta pregunta en mente: "¿Cómo podemos utilizar herramientas o nuestras ideas para resolver un problema?"

Utilice las siguientes indicaciones y ejemplos para hacer un centro de juegos de ingeniería:

Paso 1: Formule un problema y desarrolle un plan

Ej. Los niños tienen que cruzar el río para llegar a la escuela. ¿Cuál es el plan? Trabajen juntos y diseñen un puente para viajar a través de él.

Paso 2: Extienda el plan a través de la lectura interactiva

Ej. Lean un libro sobre el puente Golden Gate de la ciudad de San Francisco u otros puentes grandes para que los niños capten su apariencia, tamaño y objetivo.

Paso 3: Construya, pruebe, reajuste

Ej. Permita que los niños piensen en materiales, métodos, con decisiones para hacer el puente. Una vez comprobado, hágalos preguntas acerca de cómo creen que el puente va a funcionar.

Paso 4: Explique los resultados

Ej. Converse con los niños sobre la forma en que diseñaron exitosamente el puente para así ayudar a sus amigos. Anímelos a explorar el centro de bloques por sí mismos de formas nuevas y significativas.



Materiales COMUNES

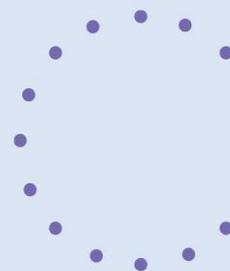
Bloques

Ruedas

Cuerdas

Cintas

COMPONENTES STEAM



ARTE

El arte es todo sobre la expresión creativa de ciencias y matemáticas. Las Ciencia y las Matemáticas pueden ser divertidas, creativas y emocionantes - ambos campos influyen constantemente el arte y vice versa.

Mantenga la expresión artística en la mente de los niños durante las actividades de STEAM realizando las siguientes preguntas y comentarios:

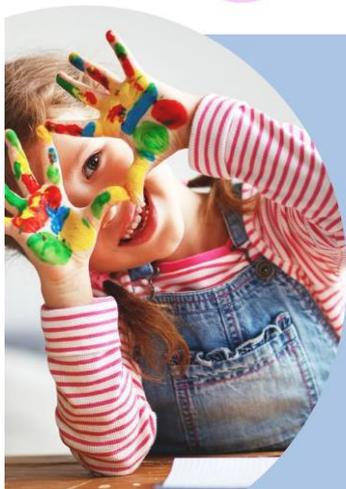
Veo que estás dibujando un árbol. Dime los pasos que seguiste para hacerlo.

¿Qué colores utilizarás? Dime por qué los elegiste.

¿Qué hace tu proyecto diferente al de tu amigo?

¿Cuántas hojas vas a pintar? ¿Cuántas hojas piensas que tienen los árboles de afuera?

Vamos a planear tres formas diferentes de crearlo mismo, utilizando diferentes colores y materiales



Materiales COMUNES

Colores

Herramientas de dibujo

Pegamento

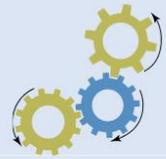
Instrumentos musicales

UTN
IBARRA - ECUADOR

Vive
sueña
construye

COMPONENTES STEAM

06



M

MATEMÁTICAS

Las matemáticas son el lenguaje universal de STEAM, y también un aspecto crítico de un programa de educación temprana de alta calidad. Por "matematización" situaciones de la vida real, puede ayudar a los niños a mejorar su lenguaje, aritmética, y sus habilidades de pensamiento crítico.

Desarrolle las habilidades de matemáticas de los niños usando los siguientes ejercicios:

- Aplicar conceptos matemáticos al mundo real (como dividir una receta a la mitad).
- Resolver un problema.
- Escribir y comparar fracciones y decimales y los ordenar en una línea numérica.
- Comparar números usando $>$ (mayor que) y $<$ (menor que).
- Empezar a multiplicar con cifras de dos y tres números (312×23).
- Completar divisiones largas, con o sin residuo.
- Estimar y redondear.



Materiales
COMUNES

Patrones

Termómetros

Formas

Calendarios

UTN
IBARRA - ECUADOR

Vive
sueña
construye

¿QUÉ HABILIDADES SE DESARROLLA?

07



La indagación

El pensamiento sistémico

La Solución de problemas

La creatividad

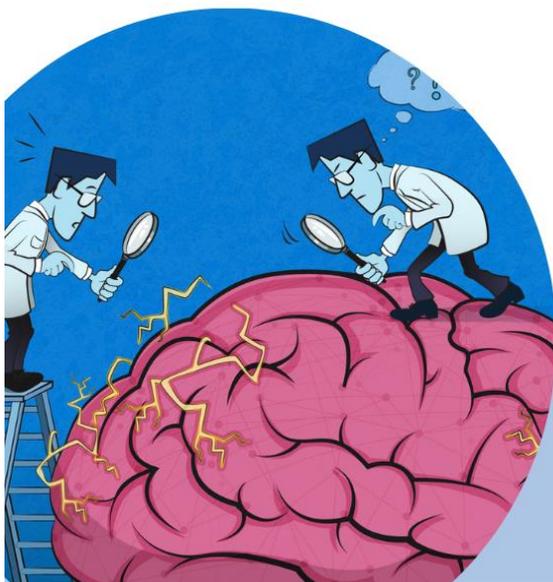
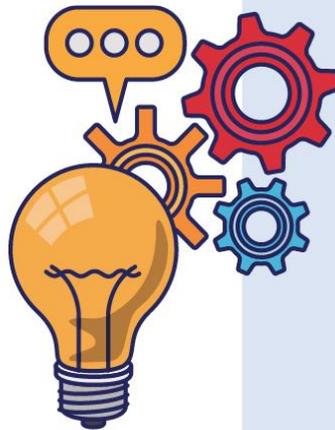
Habilidades sociales

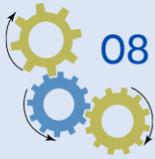
Capacidades integrales

Trabajo colaborativo

El enfoque interdisciplinario

Oportunidades y desafíos digitales





METODOLOGÍA

A través del enfoque STEAM se fortalecen varias habilidades cuando se trabaja de la mano de metodologías activas y técnicas tales como:

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

- Centrado en el alumno
- Se produce en grupos pequeños de estudiantes
- Los profesores son facilitadores o guías
- Los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido



AULA INVERTIDA

- Los alumnos son los protagonistas
- Consolida el conocimiento
- Favorece la diversidad en el aula
- Aprendizaje más profundo y perdurable en el tiempo
- Mejora el desarrollo de las competencias por el trabajo individual y colaborativo
- Mayor motivación en el alumno

APRENDIZAJE COOPERATIVO

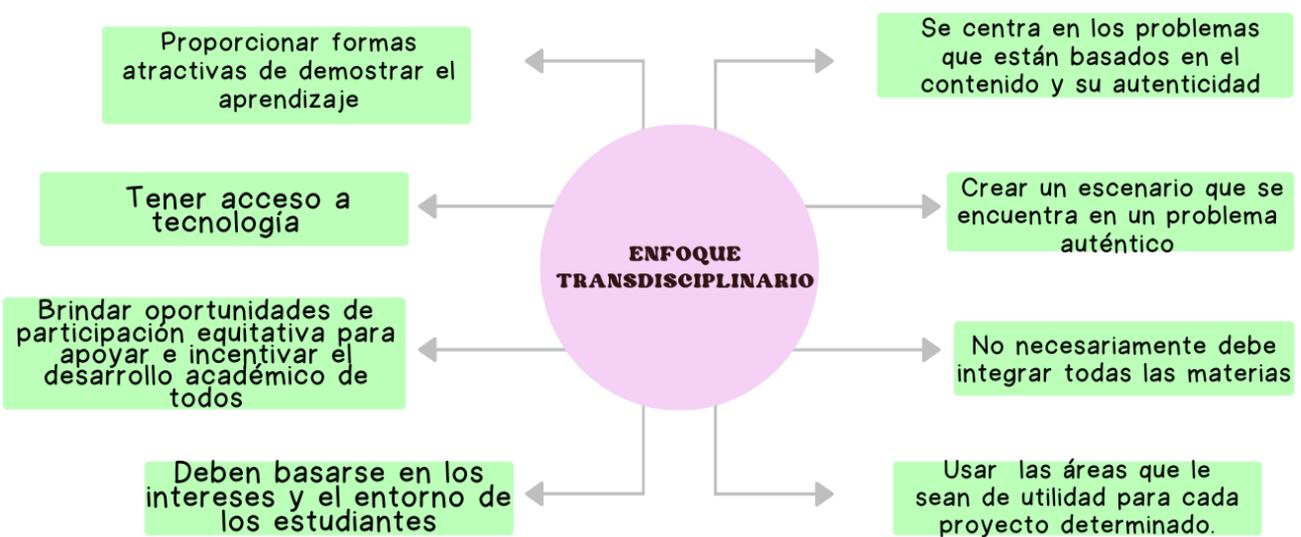
- Interdependencia positiva
- Interacciones cara a cara de apoyo mutuo
- Responsabilidad personal individual
- Destrezas interpersonales y habilidades sociales
- Autoevaluación frecuente del funcionamiento del grupo

GAMIFICACIÓN

- Aumentar la motivación
- Herramienta de aprendizaje en diferentes áreas y asignaturas
- Desarrollo de actitudes y comportamientos colaborativos
- Estudio autónomo



ROL DEL DOCENTE STEAM





LINEAMIENTOS A SEGUIR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE STEAM



<p>Lineamiento 1: Misión y Planificación Las escuelas deben hacer constar dentro de su misión y/o filosofía, la identificación del valor de una educación STEAM integrada.</p>	<p>Lineamiento 2: STEAM en el currículum La aplicación de STEAM se debe evidenciar en la planificación de clases, aunque no se utilice implícitamente el término STEAM. Lo fundamental es que se usen procesos creativos, y que se integren las artes en las planificaciones.</p>
<p>Lineamiento 3: Desarrollo profesional para docentes en implementación STEAM: Es esencial que los profesores reciban instrucción para saber cómo enseñar STEAM de acuerdo con el nivel al que se dirijan.</p>	<p>Lineamiento 4: Liderazgo y gestión STEAM: Para que un nuevo programa funcione se necesita de un liderazgo sólido y una gestión eficaz; para asegurarse de que todos los docentes a cargo del programa sigan el mismo rumbo al aplicar la metodología STEAM.</p>
<p>Lineamiento 5: STEAM en la instrucción del aula: Dedicar tiempo a planificación STEAM, puede ser después o antes de la jornada estudiantil, dependerá de, si la instrucción de la institución es matutina, vespertina o nocturna.</p>	<p>Lineamiento 6: Comunidades de aprendizaje profesional STEAM: Se sugiere realizar reuniones con las demás escuelas STEAM para compartir experiencias y enriquecer aún más el conocimiento y las habilidades de todos los docentes involucrados en el método.</p>
<p>Lineamiento 7: Expansión del STEAM más allá de STEM La escuela deberá ofrecer a los estudiantes oportunidades de experiencias artísticas, éstas podrían ser: un coro musical, música instrumental, arte visual, danza y drama, etc.</p>	<p>Lineamiento 8: Un futuro con el uso de STEAM No importa el nivel o grado de los estudiantes, ellos pueden aprender y entender el valor de STEAM para planificar sus carreras, aprender un oficio o prepararse para la universidad.</p>
<p>Lineamiento 9: STEAM en acción en la comunidad local y global El aprendizaje STEAM debe conectarse con las actividades de la comunidad y las preocupaciones ambientales, a través de la colaboración de los estudiantes y la ayuda de organizaciones comunitarias.</p>	<p>Lineamiento 10: Exposición STEAM A diferencia de una feria de ciencias, se deberá presentar una exposición que implique la participación del público y que no sean únicamente demostraciones estudiantiles.</p>



RÚBRICA DE EVALUACION STEAM



Se presentan dos rúbricas, las cuales son dependientes entre sí, la primera rúbrica indica la escala de desempeño del estudiante durante la realización, ejecución y entrega final del proyecto interdisciplinar, la escala está dividida en cuatro ítems de desempeño, muy superior, superior, medio y bajo, los cuales se relacionan directamente con los indicadores de evaluación presentes en la rúbrica de evaluación del proyecto. El objetivo de la presente rúbrica, es asociar las destrezas con criterios de desempeño a los componentes de estudio, estableciéndose de tal forma, que, sometidos a una graduación, permitan comprobar el nivel de desarrollo de las temáticas planteadas.

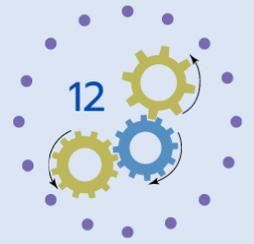


ESCALA	DE CUENTA DE
Muy superior	El desempeño del estudiante demuestra apropiación y desarrollo de los temas estudiados en relación con el indicador de evaluación de manera muy superior a lo esperado.
Superior	El desempeño del estudiante demuestra apropiación y desarrollo de los temas de estudio en su totalidad en relación con el indicador de evaluación.
Medio	El desempeño del estudiante demuestra una apropiación y desarrollo aceptable, aunque se evidencia algunas falencias en los temas de estudio con relación al indicador de evaluación.
Bajo	El desempeño del estudiante demuestra falencias y vacíos en la apropiación y desarrollo de las temáticas estudiadas en relación al indicador de evaluación.





RÚBRICA DE EVALUACIÓN STEAM



La segunda rúbrica evidencia los aspectos a evaluar, donde se presenta el indicador de evaluación y el nivel de desempeño del estudiante en cada uno de los componentes STEAM también permite evaluar la parte formativa del equipo cooperativo. El estudiante solo tendrá acceso a la primera parte de la rúbrica que tiene que ver con el desempeño en el proyecto.



IMPORTANTE

Los componentes y destrezas STEAM se desarrollan de acuerdo a los objetivos de aprendizaje a alcanzar según el grado de educación básica.

Aspectos a evaluar		Nivel de desempeño				
		Muy superior	Superior	Medio	Bajo	
Indicadores de evaluación						
Componentes y destrezas	S	Comprende y evalúa la respuesta del cuerpo humano frente a microorganismos patógenos describiendo el proceso de respuesta inmunitaria e identificando las anomalías del sistema.				
	T	Consulta y analiza la información obtenida de distintas fuentes, extrayéndola de manera rigurosa y confiable en relación al estudio de dispositivos electrónicos con aplicaciones reales.				
	E	Plantea y construye planos y maquetas simulando un sistema de energía solar basado en los procesos de las energías renovables.				
	A	Selecciona y evalúa los recursos más adecuados para el diseño y la documentación del proyecto.				
	M	Realiza cálculos básicos de adición y producto determinando los resultados como viables o no en la proyección y planeación del proceso de creación en relación del proyecto de las energías renovables.				
Aspectos formativos	Trabajo cooperativo	Es respetuoso con su área de trabajo, materiales, su proceso y el de sus compañeros.				
		Demuestra compromiso y puntualidad en la realización y entrega del proyecto.				
		Durante el desarrollo y presentación del proyecto intervienen todos los miembros del grupo participando activamente y en igual medida.				
	Co-evaluación	Acepta y considera las opiniones del resto del grupo con respeto y tolerancia.				
		Es responsable y comprometido con su labor asignada dentro del proyecto valorando específicamente el esfuerzo individual y colectivo.				
		Forma parte activa de las dinámicas establecidas por el grupo generando propuestas que mejoran al aprendizaje cooperativo.				
	Autoevaluación	Analizo la información obtenida de fuentes consultadas extrayéndola de manera rigurosa y ordenándola sistemáticamente.				
		Realizo valoraciones y emito juicios en relación al tema de estudio de forma respetuosa y pertinente de manera que aportan al desarrollo del proyecto.				
		Participo activamente en la exposición del proyecto presentando los principales hallazgos de manera clara, rigurosa y coherente.				





PROYECTO STEAM 1- Números naturales (N) del 0 al 9999

Nombre del proyecto: "Matetutorial"

Reto: Producir un video tutorial sobre como resolver un problema de Operaciones con Números Naturales.

Conocimientos previos:

El proyecto "Matetutorial" consiste en la producción por parte de los estudiantes de videos tutoriales. Cada video contará con explicaciones sobre cómo resuelven algún problema, o sobre lo que más les gustó o les costó del capítulo que terminaron de estudiar. No superará los 3 o 4 minutos de duración, es importante que todos participen en la filmación jugando diferentes roles, como también en los detalles y accesorios que sumarán a los videos.

Términos que debes conocer:

- **Tutorial:** conjunto de lecciones que le permiten al usuario adquirir conocimientos sobre ciertas funciones de suma importancia para poder manejar dispositivos electrónicos o software, programación, diseños de sistemas entre otros.
- **Guión:** es un texto en que se expone, con los detalles necesarios para su realización, el contenido de una película, historieta o de un programa de radio o televisión, también las obras de teatro.

Materiales:

- Un celular, una computadora o una tablet.
- Guión
- Imágenes
- Pizarra
- Marcadores

Pasos:

1. Investiga sobre cómo construir un Video tutorial.
2. Genera una lluvia de ideas de cómo podrías crear tu Matetutorial.
3. Realiza un guión de tu tema del Matetutorial.
4. Filma y evalúa tu Matetutorial.
5. Identifica cómo se podría mejorar.
6. Haz los cambios necesarios para mejorarlo.
7. Comparte tus resultados.



Proceso de elaboración del proyecto:

Investigación. Realiza un resumen en una o dos páginas sobre toda la información que recabaste acerca de cómo construir un videotutorial.

Modelización. Realiza un guión de la representación y explica tu estrategia.

Resultados. Lleva un registro del progreso del proyecto. Analiza e interpreta los resultados finales del proyecto.

Conclusiones. Escribe tus conclusiones.

Evaluación. Evalúa tu comportamiento y desempeño como miembro del grupo.

Cómo se verá mi proyecto:

Diseño del prototipo



Qué aprendí:

Aprendí sobre:

- Realización de una tarea interdisciplinaria en la que Matemática interactúo con Prácticas del lenguaje, Educación musical y Computación.
- Trabajo colaborativo entre los estudiantes.
- Uso de las TIC.
- Trabajo solidario con sus pares, como la producción de un material de apoyo que facilita el acercamiento al programa de Matemática del año.
- Metacognición a partir de la elaboración de un producto grupal y de intercambio en la clase para compartir el desarrollo del proyecto anual.
- Resolución de problemas con Números Naturales.

Conclusiones:

Con el proyecto se pudo comprobar que la solución de problemas con Números Naturales, colaboran a la resolución de inconvenientes en el diario vivir de una manera plena y significativa, haciendo uso del pensamiento crítico.





PROYECTO STEAM 2- Números decimales

Nombre del proyecto: "Máquina para clasificar monedas"

Reto: Diseñar y construir una máquina para clasificar monedas.

Conocimientos previos:

El proyecto "Máquina para clasificar monedas" consiste en un artefacto que permite clasificar, diferenciar, relacionar las monedas según su tamaño, forma y denominación. con la finalidad de representar los números decimales en el diario vivir.

Términos que debes conocer:

- Máquina: es un conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía, o realizar un trabajo con un fin determinado.

Materiales:

- Cartón
- Regla
- Pegamento
- Monedas
- Témperas
- Pincel

Pasos:

1. Investiga sobre cómo construir una Máquina para clasificar monedas.
2. Genera una lluvia de ideas de cómo podrías crear tu Máquina para clasificar monedas.
3. Dibuja un diagrama de tu Máquina para clasificar monedas.
4. Construye y evalúa tu Máquina para clasificar monedas.
5. Identifica cómo se podría mejorar.
6. Haz los cambios necesarios para mejorarlo.
7. Prueba y evalúa nuevamente tu Máquina para clasificar monedas.
8. Comparte tus resultados.





Proceso de elaboración del proyecto:

Investigación. Realiza un resumen en una o dos páginas sobre toda la información que recabaste acerca de cómo construir una Máquina para clasificar monedas.

Modelización. Realiza un bosquejo de la representación y explica tu estrategia.

Resultados. Lleva un registro del progreso del proyecto. Analiza e interpreta los resultados finales del proyecto.

Conclusiones. Escribe tus conclusiones.

Evaluación. Evalúa tu comportamiento y desempeño como miembro del grupo.

Cómo se verá mi proyecto:

Diseño del prototipo



Qué aprendí:

Aprendí sobre:

- Comprensión del sistema de numeración decimal
- Clasificar valores numéricos
- Decimales, porcentajes y el sistema métrico

Conclusiones:

Con el proyecto se pudo comprobar que la comprensión con Números decimales permite contar dinero, habilidad que necesitan los niños para la autodeterminación y crea una oportunidad de vivir independientemente. Al igual que todas las habilidades, el contar y usar el dinero necesita ser el andamio, construyendo sobre fortalezas y enseñando los pasos que conducirán al aprendizaje de esta destreza.





PROYECTO STEAM 3- Números fraccionarios

Nombre del proyecto: "Pizza Numérica"

Reto: Diseñar y construir una pizza numérica.

Conocimientos previos:

El proyecto "Pizza Numérica" consiste en usar este juego de rebanadas de pizza, donde el niño tendrá la oportunidad de practicar habilidades matemáticas tempranas como contar e identificar figuras geométricas. También podrá descubrir cómo las rebanadas pueden formar un objeto completo, un concepto matemático muy importante llamado fracciones.

Términos que debes conocer:

- **Expresión numérica:** es un grupo de números y operaciones que representa una cantidad, no hay un signo igual.
- **Seriación:** operación mental elemental que se desarrolla en la infancia y que precede al entendimiento de los números.

Materiales:

- Cartón
- Regla
- Pegamento
- Estilete
- Lápiz
- Papel brillante rojo, amarillo y blanco
- Tijeras
- Marcador negro

Pasos:

1. Investiga sobre cómo construir una Pizza numérica.
2. Genera una lluvia de ideas de cómo podrías crear tu Pizza Numérica.
3. Dibuja un diagrama de tu Pizza Numérica.
4. Construye y evalúa tu Pizza Numérica.
5. Identifica cómo se podría mejorar.
6. Haz los cambios necesarios para mejorarlo.
7. Prueba y evalúa nuevamente tu Pizza Numérica.
8. Comparte tus resultados.



Proceso de elaboración del proyecto:

Investigación. Realiza un resumen en una o dos páginas sobre toda la información que recabaste acerca de cómo construir una Pizza Numérica.

Modelización. Realiza un bosquejo de la representación y explica tu estrategia.

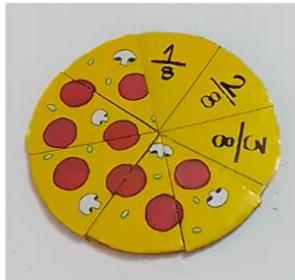
Resultados. Lleva un registro del progreso del proyecto. Analiza e interpreta los resultados finales del proyecto.

Conclusiones. Escribe tus conclusiones.

Evaluación. Evalúa tu comportamiento y desempeño como miembro del grupo.

Cómo se verá mi proyecto:

Diseño del prototipo



Qué aprendí:

Aprendí sobre:

- Desarrollar el pensamiento numérico a través de actividades relacionadas con conteo, clasificación, seriación, números ordinales, cardinalidad, representación verbal y operaciones básicas aditivas.
- Representar porciones en fracciones.

Conclusiones:

Con el proyecto se pudo comprobar que la comprensión con Números fraccionarios permite realizar distribuciones iguales o dividir un entero en partes iguales; asimismo, el estudio de las fracciones permite obtener relaciones matemáticas entre expresiones de distinta naturaleza.





PROYECTO STEAM 4- Números romanos

Nombre del proyecto: "Dominó casero"

Reto: Diseñar y construir un dominó casero.

Conocimientos previos:

El proyecto "Dominó casero" consiste en que cada jugador tiene que tener el mismo número de fichas, y por turnos, cada uno tiene que poner una ecuación correcta, haciendo coincidir el número con el número romano correspondiente.

Términos que debes conocer:

- Dominó: es un popular juego de fichas. Consiste en 28 fichas blancas rectangulares y con parte de atrás negra. En la parte blanca hay dos lados iguales y en cada uno hay pintados o grabados de 0 a 6 puntos negros.
- Valor: magnitud empleada para medir los bienes, productos y servicios, comparando sus beneficios y utilidad.

Materiales:

- Cartón o cartulina
- Regla
- Lápiz
- Tijeras
- Marcador negro o de color

Pasos:

1. Investiga sobre cómo construir un dominó casero.
2. Genera una lluvia de ideas de cómo podrías crear tu dominó casero.
3. Dibuja un diagrama de tu dominó casero.
4. Construye y evalúa tu dominó casero.
5. Identifica cómo se podría mejorar.
6. Haz los cambios necesarios para mejorarlo.
7. Prueba y evalúa nuevamente tu dominó casero.
8. Comparte tus resultados.





Proceso de elaboración del proyecto:

Investigación. Realiza un resumen en una o dos páginas sobre toda la información que recabaste acerca de cómo construir un dominó casero.

Modelización. Realiza un bosquejo de la representación y explica tu estrategia.

Resultados. Lleva un registro del progreso del proyecto. Analiza e interpreta los resultados finales del proyecto.

Conclusiones. Escribe tus conclusiones.

Evaluación. Evalúa tu comportamiento y desempeño como miembro del grupo.

Cómo se verá mi proyecto:

Diseño del prototipo



Qué aprendí:

Aprendí sobre:

- Escritura y lectura de números romanos.
- Secuencias numéricas.

Conclusiones:

Con el proyecto se pudo comprobar que la comprensión con Números romanos sobre la base del dominó favorece la concentración y la memoria para pensar la estrategia a seguir en función de las piezas que van colocando los contrincantes, así como la mejora el conocimiento matemático al tener que contar los puntos de las fichas así como las secuencias numéricas en números romanos.





PROYECTO STEAM 5- Plano cartesiano

Nombre del proyecto: "Plano cartesiano en 3D"

Reto: Diseñar y construir un plano cartesiano en 3D

Conocimientos previos:

El proyecto "Plano cartesiano en 3D" consiste en representar un sistema cartesiano tridimensional, el cual se compone fundamentalmente de 3 planos cartesianos. Los cuales se interceptan de manera perpendicular entre ellos y el punto de intercepción en el origen del sistema.

Términos que debes conocer:

- Eje: recta alrededor de la cual se supone que gira una línea para generar una superficie o una superficie para generar un cuerpo.
- Coordenadas cartesianas: es el nombre que se da al sistema para localizar un punto en el espacio.
- Rectas perpendiculares: son dos o más rectas que se cortan entre sí formando un ángulo de 90 grados.
- Rectas paralelas: son aquellas que no tienen ningún punto en común.

Materiales:

- Plastilina
- Palillos de dientes
- Silicona
- Bola de espuma flex
- 7 palillos de pincho

Pasos:

1. Investiga sobre cómo construir un Plano cartesiano en 3D.
2. Genera una lluvia de ideas de cómo podrías crear tu Plano cartesiano en 3D.
3. Dibuja un diagrama de tu Plano cartesiano en 3D.
4. Construye y evalúa tu Plano cartesiano en 3D.
5. Identifica cómo se podría mejorar.
6. Haz los cambios necesarios para mejorarlo.
7. Prueba y evalúa nuevamente tu Plano cartesiano en 3D.
8. Comparte tus resultados.



Proceso de elaboración del proyecto:

Investigación. Realiza un resumen en una o dos páginas sobre toda la información que recabaste acerca de cómo construir un Plano cartesiano en 3D..

Modelización. Realiza un bosquejo de la representación y explica tu estrategia.

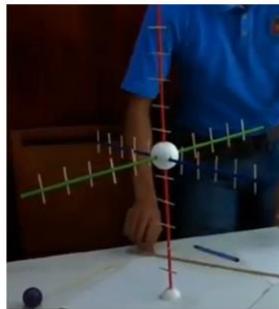
Resultados. Lleva un registro del progreso del proyecto. Analiza e interpreta los resultados finales del proyecto.

Conclusiones. Escribe tus conclusiones.

Evaluación. Evalúa tu comportamiento y desempeño como miembro del grupo.

Cómo se verá mi proyecto:

Diseño del prototipo



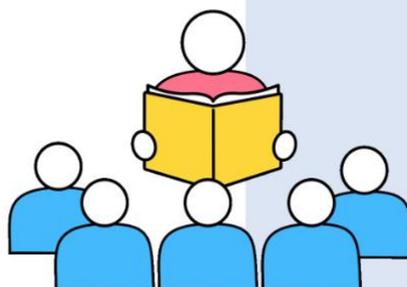
Qué aprendí:

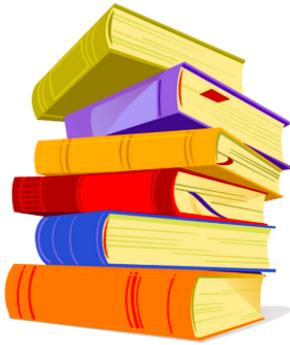
Aprendí sobre:

- Capacidades espaciales, en relación con ejes de coordenadas.
- Representaciones geométricas en el plano, con sistemas de referencia cartesianos.

Conclusiones:

Con el proyecto se pudo comprobar que la comprensión del Plano Cartesiano es una herramienta de mucha utilidad que sirve como referencia en un plano cualquiera; por ejemplo, el plano (o el suelo) de nuestra ciudad o de una casa.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- LAUP. (s.f). Aprendiendo STEAM: Una guía para enseñar a los niños a pensar científicamente. (1-8). <https://educrea.cl/aprendiendo-steam-una-guia-ensenar-los-ninos-pensar-cientificamente/>
- Loayza, M. & Sevilla, R. (2020). Propuesta para la Implementación de STEAM en Proyecto Escolares del Subnivel 2 de EGB en Ecuador. [Tesis licenciatura en Ciencias de la Educación, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio Universidad USFG. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/9722>
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo de EGB y BGU MATEMÁTICA. <https://bit.ly/380va7H>
- Ministerio de Educación. (2021). Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodología STEM – STEAM. (1-31). <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/Guia-de-proyectos-STEM-STEAM.pdf>
- Santillán, J., Jaramillo, E., Santos, R., & Cadena, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. Polo del Conocimiento, 5(48), 467–492. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i8.1599>
- Villareal, R., Salas, D., & Alemán, A. (2022). PRÁCTICAS EDUCATIVAS INNOVADORAS DESDE UN ENFOQUE STEAM + A (Revisado ed., Vol. 1). Fondo Editorial Universidad de Córdova. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4835>



CONCLUSIONES

- Por medio de la búsqueda minuciosa de las bases teóricas se logró sustentar la importancia del uso e implementación del Enfoque STEAM en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, debido a que esta metodología potencia dicho proceso permitiendo que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico y creativo, buscando eliminar las tradicionales barreras que imparten el conocimiento de manera aislada basándose así en la interdisciplinariedad.
- A partir de los datos recolectados a través de la encuesta aplicada a los docentes de EGB Media de la institución permitió verificar que la muestra investigada efectivamente apoya la importancia del uso de estrategias innovadoras en el aula, sin embargo, un gran porcentaje no lo ponen en práctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.
- Es preciso mencionar que los docentes investigados desconocen acerca del Enfoque STEAM, pero poseen la predisposición de conocerlo y aprender para utilizarlo en la impartición de Matemáticas por medio de una guía para hacer de sus clases más innovadoras en beneficio del aprendizaje de los discentes y de su capacitación docente.
- Se diseñó una guía para docentes referente al Enfoque STEAM, la misma que consiste en una explicación sintetizada de su conceptualización, componentes, habilidades, metodología, rol docente, lineamientos, rúbrica de evaluación y finalmente de ejemplificaciones de proyectos STEAM en el área de Matemáticas referente al Bloque 1 de Álgebra y Funciones de EGB Media, con el fin de colaborar a la mejora del proceso de enseñanza tanto de los docentes como de los discentes.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable profundizar el estudio en un sentido más amplio por medio de una capacitación significativa en función de las nuevas metodologías activas en base de la innovación educativa en el aula, de tal modo que se logre actualizar constantemente el desempeño docente en beneficio de su labor en la educación.
- La guía para docentes diseñada y elaborada fue creada con el fin de su utilización, debido a esto se sugiere tomarla en cuenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas de EGB Media, misma que promueve autonomía en los estudiantes procurando transformar el aula en una comunidad de aprendizaje.
- Es necesario que los docentes hagan uso de estrategias innovadoras en el aula de clase y realicen un cambio en la metodología actual de enseñanza sobre todo en los docentes con mayores años de experiencia ya que de acuerdo a la investigación este grupo de educadores no miran la necesidad.
- Del mismo modo es importante realizar una evaluación luego de haber implementado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas con el fin de verificar los resultados y logros obtenidos con el Enfoque STEAM, diferenciando así las competencias obtenidas con la metodología antes usada.

REFERENCIAS

- Acuña, M. (2018, 21 octubre). *STEAM: modelo educativo para aprender creando*. Evirtual.Plus. Recuperado 27 de enero de 2022, de <https://bit.ly/3G9rhbi>
- Arguello, V., Chaparro, M. & García, L. (2020). STEAM CREATIVE. [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Bucaramanga https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/7251/2020_Tesis_Valentina_Arguello_Delgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. (1.^a ed.) [Libro electrónico]. ENFOQUES CONSULTING EIRL. Recuperado 24 de mayo de 2022, de <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2238>
- Asinc, E., & Alvarado, S. (s.f.). STEAM como Enfoque Interdisciplinario e Inclusivo para Desarrollar las Potencialidades y Competencias Actuales. Fundación FIDAL, 1–11. <https://bit.ly/3kyVk3Z>
- Canter, C. (2015). *Uso de TIC como recurso para la enseñanza y el aprendizaje de la Didáctica de la Matemática en el Profesorado de Educación Primaria*. [Tesis en Especialización en tecnologías multimedia para desarrollos educativos, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Digital UNC. <http://hdl.handle.net/11086/2697>
- Caratozzolo, P., & Álvarez, A. (2019). Desarrollo de pensamiento creativo en ingeniería usando el enfoque STEAM. *Memorias CIIE*, 3(3), 348–354. <https://bit.ly/3F9y0mT>
- Castillo, M., Amador, M., & Olivera, A. (2021). Interdisciplinariedad entre la Matemática y la Histología. *Cibamanz*, 01–07. <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/view/471>
- Chacón Benavides, J. A., & Fonseca Correa, L. Ángel. (2019). Didáctica para la enseñanza de la matemática a través de los seminarios talleres: juegos inteligentes. *Rastros y Rostros del Saber*, 2(1), 10–26. Recuperado a partir de <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostroms/article/view/9262>
- Contreras, F. (2016). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. *Horizonte de la Ciencia*, 130–140. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5612845.pdf>
- Cordero Badilla, D., & Pizarro Chacón, G. (2011). Estrategias de Enseñanza Innovadoras: un reto para el docente actual. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 6(2), 189–203. <https://doi.org/10.15359/rep.6-2.12>
- Corzo, S., Mantilla, O., & Quintero, J. (2020). Transformando proceso de enseñanza-aprendizaje con la implementación de un aula virtual siguiendo el modelo STEAM. *Dialnet*, 3(4), 743–758. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7787820>
- De la Torre, F. & Martínez, C. (2020). *Implementación de proyectos educativos STEAM en Educación General Básica Media Ecuatoriana*. [Tesis licenciatura en Ciencias de la Educación, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio Universidad USFG. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/9785>

- Enríquez, L. & Llontop, K. (2021). *Uso de herramientas virtuales en el aprendizaje en tiempos de pandemia en educación primaria*. [Tesis licenciatura en Educación Primaria, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital institucional Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/80563>
- García-Carmona, A. (2020). STEAM, ¿una nueva distracción para la enseñanza de la ciencia? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(2), 35–50. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6533>
- García-Peñalvo, F. J. (2015). Mapa de tendencias en Innovación Educativa. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(4), 6–23. <https://doi.org/10.14201/eks2015164623>
- García, R., & García, C. (2020). Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6(2), 163–180. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1212>
- Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriasecq, I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 1–20. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1802
- Guevara, G., Verdesoto, A. & Castro, N. (01 de julio de 2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 2588-073X, 163-173. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Hernández, K. (2019). *Importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (Tic) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación básica primaria*. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/27378>
- Hernández, S., Acosta, W., & Marrón, B. (2021). Funciones matemáticas a través del enfoque Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática (CTIAM). *Revista de la Didáctica de Matemáticas Números*, 108(3), 161–177. <http://funes.uniandes.edu.co/23614/>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta* (1.ª ed.). McGraw-HILL Interamericana Editores, S.A. de C. V.
- Iglesias Martínez, M. J., Lozano Cabezas, I., & Roldán Soler, I. (2018). La calidad e innovación educativa en la formación continua docente: un estudio cualitativo en dos centros educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 77(1), 13–34. <https://doi.org/10.35362/rie7713090>
- Jiménez, F. (2021, 3 julio). *Educación STEAM: Qué es*. Neza Educa. Recuperado 28 de enero de 2022, de <https://bit.ly/3AGirAF>
- Loayza, M. & Sevilla, R. (2020). *Propuesta para la Implementación de STEAM en Proyecto Escolares del Subnivel 2 de EGB en Ecuador*. [Tesis licenciatura en Ciencias de la Educación, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio Universidad USFG. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/9722>
- Mahecha, J., & Arrubla, M. (2013). La Matemática en la interdisciplinariedad y la realidad aumentada desde el cuaderno digital como ayuda Didáctica. En J. Cardeño & F. Córdova

- (Eds.), *Innovación en la enseñanza de las Matemáticas: Geogebra* (diciembre de 2013 ed., pp. 129–140). Fondo editorial ITM.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de EGB y BGU MATEMÁTICA*. <https://bit.ly/380va7H>
- Ministerio de Educación. (2020). “Juntos aprendemos y nos cuidamos” Plan de continuidad educativa, permanencia escolar y uso progresivo de las instalaciones educativas, 1-35. <https://bit.ly/3tSn4FT>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2011). ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO PROFESIONAL DOCENTE PROPUESTA PARA LA DISCUSIÓN CIUDADANA. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Estandares_Desempeno_Docente_Propedeutico.pdf
- Ministerio de Educación. (2022, 5 mayo). *Docentes se capacitan en una cultura digital – Ministerio de Educación*. Ministerio de Educación Ecuador. Recuperado 28 de junio de 2022, de <https://bit.ly/3bBi7dX>
- Monroy, L., Mendoza, L., & Alarcón, H. (2021). Educación STEAM en preparatoria. *UNO Sapiens*, 4(7), 12–15. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/issue/archive>
- Murcia, E., Arias, J., & Osorio, S. (2016). Software educativo para el buen uso de las TIC. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 19(10), 114–125. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/509/517>
- Murillo, A. (2017, octubre 6). *¿Qué es innovación educativa?* Observatorio | Instituto para el Futuro de la Educación. Recuperado 31 de enero de 2022, de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/innovacion-educativa>
- Muñoz, N. (2018). *Elaboración de guías didácticas que fomenten el uso adecuado de los videojuegos en el área de matemáticas, para mejorar la resolución de problemas de Adición y Sustracción en los estudiantes de Segundo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa EducaMundo*. [Tesis licenciatura en Ciencias de la Educación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio Digital UCSG. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10020>
- Oxley, V., & Rolón, V. (2017). Capacitación docente para la enseñanza de matemática. *Academo Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 03–08. <https://doi.org/10.30545/academo.2017.jul-dic.2>
- Piguave, L. (2016). *La organización de los clubes escolares en el desarrollo de las capacidades individuales y colectivas en los estudiantes de noveno grado de la unidad educativa Dr. Luis Célleri Avilés, cantón La Libertad, provincia de Santa Elena, año lectivo 2015 – 2016*. [Tesis licenciatura en Educación Básica, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/3393>
- Poveda, M. (2020). *Metodología STEAM para el Aprendizaje Significativo de la Asignatura Matemáticas. Programación En Bloques con Scratch*. [Tesis de licenciatura, Universidad

- de Guayaquil]. Repositorio institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49408>
- Puga Peña, L. A., & Jaramillo Naranjo, L. M. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Sophía*, *1*(19), 291–314. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.14>
- Ramírez, M. (10 de junio de 2020). Aprender Sin Límites. Propuesta De Innovación Pedagógica, Basada En La Educación STEAM. *In Crescendo*, 2020; 11(3): 323-344. <https://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo/article/view/2292>
- Ramos, E. (2008). Métodos y Técnicas de Investigación. *Gestiopolis*, 1-37. https://www.academia.edu/download/48130436/Metodos_y_tecnicas_de_investigacion_GestioPolis.pdf
- Rodríguez, F. & Martínez, P. (2020). *Implementación de proyectos educativos STEAM en Educación General Básica Media Ecuatoriana*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio institucional de la Universidad San Francisco de Quito <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/9785/1/128056%20-%20140760.pdf>
- Romero Martínez, S. J., Hernández Lorenzo, C. J., & Ordóñez Camacho, X. G. (2016). La competencia digital de los docentes en educación primaria: análisis cuantitativo de su competencia, uso y actitud hacia las nuevas tecnologías en la práctica docente. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, *04*, 33–51. <https://doi.org/10.51302/tce.2016.77>
- Ruíz, D. (2017). El cambio en la enseñanza de las matemáticas: es posible. *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, 253–257. <http://funes.uniandes.edu.co/21332/>
- Saltos-Cedeño, A. S., Vallejo-Valdivieso, P. A., & Moya-Martínez, M. E. (2020). Innovación en educación matemática de básica superior durante el confinamiento por COVID-19. *EPISTEME KOINONIA*, *3*(5), 142. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i5.723>
- Santillán Aguirre, J. P., Cadena Vaca, V. D. C., & Cadena Vaca, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, *3*(3.4.), 212–227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4..847>
- Santillán, J., Jaramillo, E., Santos, R., & Cadena, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento*, *5*(48), 467–492. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i8.1599>
- Villareal, R., Salas, D., & Alemán, A. (2022). PRÁCTICAS EDUCATIVAS INNOVADORAS DESDE UN ENFOQUE STEAM + A (Revisado ed., Vol. 1). Fondo Editorial Universidad de Córdova. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4835>
- Villalba Gómez, J. V., & Robles Moral, F. J. (2021). “Del árbol al cuadro”: Un proyecto didáctico STEAM para Educación Primaria. *Educación*, *30*(59), 1–20. <https://doi.org/10.18800/educacion.202102.014>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta dirigida a docentes de EGB Media



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad De Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT)
Carrera de Educación Básica

ENCUESTA A DOCENTES DE EGB MEDIA

OBJETIVO: Diagnosticar en qué medida los docentes hacen uso de estrategias innovadoras para la asignatura de Matemáticas en los niños del Quinto Grado de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, Año Lectivo 2021-2022

Instrucciones:

- La encuesta es anónima para garantizar la confidencialidad de las respuestas.
- Marque con una X en el espacio correspondiente según corresponda su respuesta.
- Lea con atención las preguntas, escoja sólo una de las opciones.

1	Nunca
2	Rara vez
3	Algunas veces
4	Casi siempre
5	Siempre

DATOS GENERALES:

A. Edad: años

B. Género: Masculino () Femenino ()

C. Años de experiencia docente: 1-5 () 6-10 () 11-15 () 16-20 () 21 a más ()

D. Años de experiencia docente en Matemáticas: años

E. Título: Licenciatura () Maestría () Doctorado ()

F. Su título es en el área de Matemáticas: SI () NO ()

G. Dependencia laboral: SI () NO ()

CUESTIONARIO:

Indicadores		1	2	3	4	5
1	¿Considera que la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas debe ser interdisciplinar?					
2	¿Considera que en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas se debe desarrollar sobre la base de las habilidades sociales?					
3	En la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ¿Hay que utilizar estrategias innovadoras?					

4	En la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ¿Utiliza estrategias innovadoras?					
5	En la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ¿Utiliza videos?					
6	En la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ¿Utiliza audios?					
7	En la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ¿Utiliza algún software especial?					
8	En la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ¿Usted toma en cuenta las capacidades individuales de los estudiantes?					
9	¿Se siente preparado para la enseñanza-aprendizaje de cualquier año de educación básica media?					
10	En los dos últimos años, ¿Se ha capacitado en estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas?					
11	¿Hace innovaciones curriculares para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas?					
12	¿Considera que se debería cambiar las metodologías de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas?					
13	¿Conoce de la metodología STEAM para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas? No () Algo () Todo ()					

¡Agradezco su tiempo y gentileza!

Anexo 2: Entrevista dirigida a docente de Quinto Año



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad De Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT)
Carrera De Educación Básica

ENTREVISTA A DOCENTES DE QUINTO AÑO

Nombre del entrevistado:

Cargo del entrevistado:

Fecha de la entrevista:

Hora de inicio:

Hora de finalización:

OBJETIVO: Diagnosticar en qué medida los docentes hacen uso de estrategias innovadoras para la asignatura de Matemáticas en los niños del Quinto Grado de la Unidad Educativa “Rebeca Jarrín”, Año Lectivo 2021-2022.

Indicaciones:

- ✍ Es importante contar con su consentimiento para grabar la entrevista.
- ✍ La información recopilada será estrictamente confidencial y se usa con fines académicos.
- ✍ La duración aproximada de la misma es entre 15 a 20 minutos.

CUESTIONARIO:

1. ¿Cuál es la metodología de enseñanza que actualmente utiliza en sus clases de Matemáticas para el Quinto grado de EGB?
2. ¿En qué porcentaje considera usted que la metodología de enseñanza que utiliza para impartir las clases de Matemáticas para el Quinto grado de EGB facilita el aprendizaje en los estudiantes?
3. ¿Ha recibido capacitaciones por parte del Ministerio de Educación sobre los Proyectos STEAM?
4. ¿Desearía conocer acerca del Enfoque STEAM como nueva metodología de enseñanza en la impartición de sus clases de Matemáticas?
5. ¿Haría uso de una guía de trabajo que le permita conocer acerca del uso e implementación del Enfoque STEAM en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en el Quinto grado de EGB?

¡Agradezco su tiempo y gentileza!

Anexo 3: Validación de los instrumentos: encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología - EECYT
Carrera de Educación Básica

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción), si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Ítems N°	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	E	E	E	
2	E	E	E	
3	E	E	E	
4	E	E	E	
5	E	E	E	
6	E	E	E	
7	E	E	E	
8	E	E	E	
9	E	E	E	
10	E	E	E	
11	E	E	E	
12	E	E	E	
13	E	E	E	

Observaciones Generales:

Datos del Validador

Nombre Phd. Miguel Posso
Cédula de Identidad 1001394848
Especialidad Educación

Firma

Anexo 4: Validación de los instrumentos: entrevista



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología - FECYT
Carrera de Educación Básica

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción), si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Ítems N°	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	E	E	E	
2	E	E	E	
3	E	E	E	
4	E	E	E	
5	E	E	E	

Observaciones Generales:

Datos del Validador

Nombre Phd. Miguel Posso
Cédula de Identidad 1003594848
Especialidad Educación

Firma

Anexo 5: Oficio autorización para investigación en le institución educativa



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Ibarra 01 de junio

Magister

Olga Pinango Castillo

RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "REBECA JARRÍN"

De mis consideraciones

Reciba un cordial saludo de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT), de la Universidad Técnica del Norte (UTN); además, de desearte éxito en sus delicadas funciones. solicito se autorice a la estudiante **Pérez Pozo Melany Daniela** con C.I. **0401891031** del octavo semestre de la carrera de Educación Básica, la aplicación de la encuesta a los docentes de Educación General Básica Media, la misma que tiene como finalidad diagnosticar en qué medida el Enfoque STEAM responde a la exigencia de la innovación educativa para la asignatura de Matemáticas en los niños del Quinto Grado. Pedido que lo realizo en el contexto del convenio marco que su institución mantiene con la UTN.

Los datos que se obtengan de la aplicación de este instrumento, la tabulación y análisis de los mismos, así como la propuesta de mejora serán entregados a usted en días posteriores con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemáticas de la Institución que acertadamente preside.

Por la atención favorable a la presente, anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente



Dr. Raimundo López
DECANO DE LA FECYT



Anexo 7: Informe Abstract



ABSTRACT

Currently, educational innovation is booming due to the demands and needs of students, it is vital to make changes in the teaching methodology to enhance the educational process, for this purpose, the implementation of the STEAM approach in Mathematics has been proposed to collaborate in interdisciplinary learning, avoiding its isolated teaching and achieving the development of different skills associated with problems of everyday life. The objective of the research is to examine the competencies of the STEAM Approach as a proposal of educational innovation for the subject of Mathematics in the children of the Fifth Grade at the "Rebeca Jarrín" Educational Unit, School Year 2021-2022. The research has a mixed approach; within the quantitative research it is descriptive in scope, its design is non-experimental, and its type is transversal and within the framework of the qualitative research it has an action research design, with a sample of 11 teachers of BGE Media using as instruments a survey and an interview. The results show teachers agree with the importance of innovative strategies in the teaching process, however, a percentage of them do not use them in their classes, and there is also evidence of a lack of knowledge about the STEAM approach. In conclusion, the STEAM Approach enhances the learning process by allowing students to develop their critical and creative thinking, seeking to eliminate the traditional barriers that impart knowledge.

Keywords: STEAM approach, educational innovation, Mathematics, teaching-learning process, interdisciplinarity.

Reviewed by Víctor Raúl Rodríguez Viteri

Anexo 8: Informe Urkund



Document Information

Analyzed document	Pérez_Melany_TRABAJO DE GRADO.docx (D143450944)
Submitted	8/31/2022 8:56:00 PM
Submitted by	MIGUEL POSSO
Submitter email	maposso@utn.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	maposso.utn@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Valverde_Quilca_Edwin_Gustavo_Tesis.docx Document Valverde_Quilca_Edwin_Gustavo_Tesis.docx (D136780230) Submitted by: egvalverdeq@utn.edu.ec Receiver: mmmora.utn@analysis.orkund.com	14
SA	tesis Claudia Freire 18 septiembre.docx Document tesis Claudia Freire 18 septiembre.docx (D55753310)	1
W	URL: https://revistas.uladech.edu.pe/index.php/Incescendo/article/view/2292 Fetched: 8/31/2022 8:57:00 PM	4
W	URL: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/7251/2020_Tesis_Valentina_Arguello_Delgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y Fetched: 8/31/2022 8:56:00 PM	2
W	URL: https://www.revistaespacios.com/a20v41n42/a20v41n42p28.pdf Fetched: 1/23/2021 12:44:09 AM	2

<https://secure.orkund.com/view/136828763-448530-463399#quickoverview>



Miguel Posso
06 Sep 2022

1/60

Anexo 9: Árbol de problemas

