



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Maestría en Educación Básica

Modelo STEM enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación)

Trabajo de Titulación previo a
la obtención del título de
Magíster en Educación Básica

AUTORA:

Rosa Elena Macas Lima

DIRECTORA:

Lic. Ruth Margarita Díaz Sozoranga Mg. Sc.

Loja - Ecuador

2022

Certificación

Loja, 24 de junio de 2022

Lic. Ruth Margarita Díaz Sozoranga Mg. Sc.

DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Certifico:

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del Trabajo de Titulación: **“Modelo STEM enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación)”** de autoría de la estudiante **Rosa Elena Macas Lima**, previa a la obtención del título de Magíster en Educación Básica, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.



Firmado electrónicamente por:
**RUTH MARGARITA
DÍAZ SOZORANGA**

Lic. Ruth Margarita Díaz Sozoranga Mg. Sc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Rosa Elena Macas Lima**, declaro ser autora del presente trabajo de titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi trabajo de titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma: 

Cédula de Identidad: 1104393630

Fecha: 25 de julio del 2022

Correo electrónico: rosa.macas@unl.edu.ec

Celular: 0980581550

Carta de autorización del trabajo de titulación por parte de la autora para la consulta de producción parcial o total, y publicación electrónica de texto completo.

Yo **Rosa Elena Macas Lima** declaro ser autora del trabajo de titulación denominado: **Modelo STEM enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación)**, como requisito para optar el título de **Magister en Educación Básica** autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del trabajo de titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinticinco días del mes de julio de dos mil veinte y dos.

Firma: 

Autora: Rosa Elena Macas Lima

Cédula: 1104393630

Dirección: Jorge Mosquera y 12 de Febrero

Correo electrónico: sandersito850@gmail.com

Celular: 0980581550

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del trabajo de titulación: Lic. Ruth Margarita Diaz Sozoranga Mg. Sc

Dedicatoria

A Dios, por protegerme durante todo el camino y darme fuerzas para superar obstáculos a lo largo de mi vida.

Y a mi hijo Sanders Gallegos, que es el motor fundamental, que me motiva a seguir luchando cada día y fomentar en mí el deseo de superación.

Rosa Elena Macas Lima

Agradecimiento

A la Universidad Nacional de Loja, el Área de la Educación, el Arte y la Comunicación, al programa de maestría, la cual me abrió sus puertas al éxito tan anhelado; teniendo una seleccionada gama de autoridades y catedráticos innovadores, dedicados y eficaces en las tareas a ellos asignadas, aportando así a una mejor formación y desarrollo profesional.

A la Dra. Ruth Díaz directora del trabajo de titulación por su valiosa asesoría y dirección.

A las autoridades: Rectora, Vicerrectora de la Unidad Educativa del Milenio 10 Noviembre”, a los docentes y de manera especial a los estudiantes de noveno año de educación básica.

Rosa Elena Macas Lima

Índice de contenidos

Portada.....	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de tablas	
Índice de figuras	
Índice de anexos	
1. Título.....	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
4.1 Modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	6
4.1.1 Modelo STEM como enfoque innovador en la enseñanza	7
4.1.2 ¿Cuáles son los beneficios de la educación STEM?.....	8
4.1.3 El modelo STEM en la educación básica	8
4.1.4 Aporte de la metodología STEM a la interdisciplinaridad	9
4.1.5 Proyectos interdisciplinarios en el subnivel de la educación general básica	10
4.1.6 Programas y políticas de educación STEM en el Ecuador	11
4.2 Habilidades del siglo XXI	12
4.2.1 Las competencias STEM y sus dimensiones	15
4.2.2 La educación del siglo XXI	17
4.2.3 Rol del docente de siglo XXI	17
4.2.4 Fases para implementar el modelo STEM en la educación básica.....	18

5. Metodología	20
5.1. Área de estudio.....	20
5.2 Procedimiento.....	20
5.3. Procesamiento y análisis de datos	22
6. Resultados.....	23
7. Discusión	35
8. Conclusiones	37
9. Recomendaciones	38
10. Bibliografía	39
11. Anexos	41

Índice De Tablas

Tabla 1. Proyectos interdisciplinarios para el subnivel elemental, media y superior	10
Tabla 2. Competencias STEAM y sus dimensiones	16
Tabla 3. Recursos utilizados en el aula	23
Tabla 4. La frecuencia con la que se usan estos recursos.....	24
Tabla 5. Espacios usados en las clases	25
Tabla 6. Habilidades desarrolladas en las clases	26
Tabla 7. Satisfacción con las habilidades desarrolladas	27
Tabla 8. Modelo de enseñanza que su docente utiliza en el desarrollo de sus clases	28
Tabla 9. El modelo STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemática)	29
Tabla 10. Integrar el modelo STEM	30
Tabla 11. Infraestructura y docentes capacitados para implementar el modelo STEM	31
Tabla 12. Habilidades del siglo XXI	32
Tabla 13. Habilidades del siglo XXI necesarias para afrontar los retos presentes y futuro ...	33

Índice De Figuras

Figura 1. Camino para el desarrollo de una Ciudadanía Digital en Ecuador	12
Figura 2. Mapa de ubicación de la Unidad Educativa	20
Figura 3. Recursos utilizados en el aula	24
Figura 4. La frecuencia con la que se usan estos recursos	25
Figura 5. Espacios usados en las clases	26
Figura 6. Habilidades desarrolladas en las clases	27
Figura 7. Satisfacción con las habilidades desarrolladas	28
Figura 8. Modelo de enseñanza que su docente utiliza en el desarrollo de sus clases	29
Figura 9. El modelo STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemática)	30
Figura 10. Integrar el modelo STEM	31
Figura 11. Infraestructura y docentes capacitados para implementar el modelo STEM	32
Figura 12. Habilidades del siglo XXI	33
Figura 13. Habilidades del siglo XXI necesarias para afrontar los retos presentes y futuros	34

Índice De Anexos

Anexo 1. Propuesta	42
Anexo 2. Encuesta	49
Anexo 3. Fotografías de la aplicación de la encuesta.....	52
Anexo 4. Certificación de traducción del resumen	53

1. Título

Modelo STEM enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación)

2. Resumen

Hoy en día con el avance de la tecnología, educar es diferente, por este motivo, resulta necesario integrar en el proceso educativo el modelo STEM, que promueve la observación, experimentación, realizar preguntas, utilizar herramientas, incentivar a crear cosas nuevas, toma de decisiones, solución de problemas, secuencias, patrones, explorar formas, entre otras, contribuyendo al desarrollo de habilidades del siglo XXI para enfrentar las exigencias actuales y futuras. El objetivo principal de esta investigación fue integrar el modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación), en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio 10 de Noviembre, período lectivo 2021-2022. El enfoque que se utilizó fue cuantitativo a través de un diseño descriptivo; además, se tomó una muestra en el cual participaron 32 estudiantes. Se utilizaron los métodos, analítico-sintético, inductivo, deductivo; el instrumento aplicado fue una encuesta que permitió obtener información confiable para el análisis, clasificación y presentación de resultados, donde se comprobó que los estudiantes desarrollan en sus clases habilidades como la creatividad, pensamiento crítico, trabajo colaborativo, a pesar que algunos docentes utilizan la enseñanza tradicional y recursos como la pizarra. De esta manera se concluye que, al aplicar el modelo STEM se estaría desarrollando habilidades científico-tecnológicas; pues toda actividad humana está vinculada a conocimientos en ciencias de mano con la tecnología. Además, que es importante diseñar lineamientos que faciliten llevar a cabo el modelo STEM en la Institución Educativa.

Palabras claves: STEM, interdisciplinas, metodologías activas, competencias, habilidades.

2.1. Abstract

Nowadays, with the advance of technology, educating is different, for this reason, it is necessary to integrate the STEM model in the educational process, which promotes observation, experimentation, asking questions, using tools, encouraging the creation of new things, decision making, problem solving, sequences, patterns, exploring shapes, among others, contributing to the development of 21st century skills to face current and future demands.

Nowadays, education is totally different due to the technological advance, for this reason it is necessary to include the STEM model inside the educational process which promotes observation, experimentation, curiosity, creativity and innovation. In addition, STEM Project encourages students to start creating new things, problem solving, develop critical thinking, decision making, leadership, entrepreneurship, among others, contributing to the development of 21st century skills to face current and future demands.

In this reasearch, it was essential to use quantitave approach taking account the descriptive design. Therefore, the reasearcher took a sample of 32 students who gave the enough information to develop this work with real data. Moreover, it was remarkable to use the following methods such as analytical-synthetic, inductive and deductive ones. Besides, the instrument used to have real and reliable information was a survey where it was found that students develop modern skills such as creativity, critical thinking, collaborative work in class; in spite of some teachers use traditional resources like the board.

As a conclusion it was found that if the institution uses the STEM model in the teaching learning process, it will be developing the scientific technological skills because all the human activities are related to science knowledge induded technology. In addition, it is important to design guidelines that facilitate carrying out the STEM model in this institution.

Keyword: STEM, interdisciplines, active methodologies, competencies, skills.

3. Introducción

La educación STEM pone énfasis a la interdisciplinaridad uniendo áreas como la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática de ahí sus siglas en inglés. Privilegia la enseñanza de las ciencias integradas con énfasis en sus aplicaciones en el mundo real. “Este término surge de la necesidad de preparar a las nuevas generaciones para el mundo tecnológico que les tocaría vivir en el nuevo milenio, preparándolos, tanto para la vida laboral, como para la personal y social” (Asinc y Alvarado, 2019, p. 4)

Cabe recalcar que todas las profesiones del futuro requerirán tener una capacitación en habilidades digitales o competencias como la creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación, en función de lo mencionado surgió el problema de investigación ¿Cómo integrar el modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación), en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio 10 de Noviembre, período lectivo 2021-2022?

Además, al integrar el modelo STEM se proporcionará al alumno múltiples beneficios como: “a) Transferencia de conocimientos y habilidades para resolver problemas de la vida real. b) Mayor motivación para aprender. c) Conservación a largo plazo tras la asimilación de conocimientos. d) Mejora el aprendizaje de seguimiento de los conocimientos relacionados” (Laboy Rush, 2011, p. 12); por lo dicho anteriormente, esta investigación beneficia directamente a los estudiantes de la unidad educativa, los mismos desarrollarán habilidades y destrezas propias del siglo XXI, en ambientes reales, permitiendo el conocimiento integral, complejo e interdisciplinar apoyados de la tecnología.

Es necesario mencionar algunos antecedentes de la investigación relacionados al tema, como es el trabajo investigativo de Asinc y Alvarado (2019), en el que propuso la implementación de STEAM como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales, flexibles para todas las instituciones educativas de realidades distintas y de recursos limitados; aplicando el uso de las TIC y las metodologías activas, cultura maker. Asimismo, Carrión y López (2019) mediante su investigación buscan mostrar la necesidad de educar niños autónomos, críticos, que usen un enfoque científico en su actividad mediante la educación STEM, desarrollando habilidades y competencias en lo cognitivo, intrapersonal e interpersonal necesarios para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

De la misma manera, Martín y Santaolalla (2020) aborda los retos que supone incorporar la educación STEM y cómo se está haciendo en los grados de educación de la Universidad Pontificia Comillas.

En definitiva, puede integrarse en cualquier nivel de educación y mientras más temprano mejor, así lo propone el currículo ecuatoriano, que hoy por hoy se trabaja con proyectos interdisciplinarios y la educación STEM también tiene ese enfoque.

Es evidente que todo trabajo investigativo debe tener una meta trazada por esta razón se consideró pertinente plantear como objetivo general integrar el modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación), en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio 10 de Noviembre, período lectivo 2021-2022. Dentro de los objetivos específicos se propuso: caracterizar el modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI; identificar el conocimiento e integración del modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje y proponer lineamientos para integrar el modelo STEM como metodología para dinamizar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los estudios analizados permitieron determinar que el modelo STEM no solo permite desarrollar habilidades personales, sociales sino también profesionales. De esta manera, Calderón y Loja (2018) mencionan que “Las escuelas necesitan docentes capaces de generar nuevas ideas que rompan con la educación tradicional y permitan aprovechar el potencial y las habilidades de los alumnos”. Por tanto, integra un enfoque de aprendizaje interdisciplinario basado en aplicaciones y situaciones reales, requiere de la aplicación de metodologías innovadoras de enseñanza-aprendizaje.

4. Marco Teórico

4.1 Modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje

El modelo STEM, es un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje, tiene un enfoque interdisciplinar, inspirado en el trabajo colaborativo; requiere el uso de otros modelos innovadores como los proyectos interdisciplinarios, aprendizaje basado en problemas, prácticas de laboratorio, manejo de herramientas tecnológicas; las mismas que promueven el desarrollo del pensamiento creativo, reflexivo, lógico, llegando a la construcción de un conocimiento integral.

Además, STEM según Asinc y Alvarado (2019) señalan que:

Es el acrónimo de science, technology, engineering y mathematics, que en español sería CTIM (ciencias, tecnologías, ingeniería y matemáticas), este término surge de la necesidad de preparar a las nuevas generaciones para el mundo tecnológico que les tocaría vivir en el nuevo milenio. (p. 4)

Por ende, una variante de la educación STEM es la STEAM, insertando el arte a estas disciplinas, promueve la alfabetización científica a partir del desarrollo del pensamiento crítico, formula preguntas, examina objetos, rastrea antecedentes, indaga sobre necesidades, fomenta el pensamiento lógico-matemático.

Además, STEM “Sirve para referirse al ámbito profesional que incluye las diferentes disciplinas científico-tecnológicas, pero también para referirse al conjunto de conocimientos, competencias y prácticas relacionadas con este ámbito que deben ser promovidas y desarrolladas a lo largo de la escolaridad” (López et al., 2020, p.4).

De igual manera, Giraldo et al. (2018), enfatiza que los:

Desarrollos curriculares que proponen articulaciones entre las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas para desarrollar contenidos, se constituyen en propuestas pedagógicas innovadoras para la construcción de pensamiento científico aplicado a desarrollos tecnológicos, que buscan solucionar problemas de la cotidianidad. (p.10)

Por consiguiente, este modelo STEM cuestiona a los modelos que trabajan de manera disciplinar y que no permiten generar un enfoque de resolución de problemas, invitando a

planificar currículos integradores.

Entonces, el modelo STEM promueve un cambio de enfoque en la educación, contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas que ayuden al estudiante a generar pensamientos críticos, evalúa la información, fomenta el interés científico con la investigación, resolver problemas y comprender el mundo, ayudados por nuevas herramientas tecnológicas.

4.1.1 Modelo STEM como enfoque innovador en la enseñanza

Se tiene claro que la integración de disciplinas es la clave en el modelo STEM, las mismas están alineadas a la resolución de problemas de la vida diaria; la mayoría de veces se usa un sinnúmero de habilidades al desarrollar actividades en el mundo real; claro está por ejemplo un arquitecto necesita conocer varias ciencias para diseñar edificaciones, por tanto esto aplica en diversos ámbitos en los que se desenvuelven las personas; entonces la integración de varias disciplinas deben complementarse y apoyarse mutuamente.

Haciendo mención a lo que exponen Llano et. al, (2016) “La interdisciplinariedad es resultado del desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como de las conexiones, interacciones, fusiones e integración de los diversos planos de la vida humana” (p. 325). De ahí la importancia de innovar la enseñanza y preparar a los estudiantes con múltiples habilidades apoyados de herramientas tecnológicas.

Este modelo aporta el desarrollo de habilidades, competencias, inteligencias múltiples considerando las capacidades individuales de los estudiantes y resaltando el papel que cumple en la inclusión educativa la generación de estos espacios, cabe indicar que puede ser aplicado a cualquier tipo de estudiante.

Por su parte, la UNESCO (2016) “La innovación ha de conducir a los docentes y a las escuelas hacia crecientes niveles de crecimiento; lo cual redundará en un mayor desarrollo y aprendizaje de los estudiantes” (p. 28). Por consiguiente, la pieza fundamental o agente de cambio es el docente, es el que va a permitir establecer estas herramientas que llevan a la innovación educativa; innovar significa buscar nuevas formas de implementar estrategias, de enseñar, nuevos métodos, técnicas que pueden o no estar relacionadas con la tecnología.

Se puede determinar que, la innovación en la educación, es muy favorable porque

provee nuevas experiencias y permiten desarrollar las potencialidades de los educandos; para ello, será importante la formación de los educadores.

4.1.2 ¿Cuáles son los beneficios de la educación STEM?

Son múltiples los beneficios de la educación STEM entre ellas está el mejorar los aprendizajes de los estudiantes, tanto en conocimientos como en habilidades. Pues, todas las actividades humanas están vinculadas a utilizar algún tipo de conocimiento en ciencias y su integración de manera inter, multi o transdisciplinario.

Además, según Laboy Rush; Mastascusa, et al., (2011, como se citó en Sánchez González, 2021) los beneficios se direccionan de la siguiente manera “a) Transferencia de conocimientos y habilidades para resolver problemas de la vida real. b) Mayor motivación para aprender. c) Conservación a largo plazo tras la asimilación de conocimientos. d) Mejora el aprendizaje de seguimiento de los conocimientos relacionados” (p. 12).

La verdadera ventaja del modelo STEM, solo tendrá sentido si se involucran de manera activa todos los entes (directivos, docentes, padres de familia y estudiantes) dentro del proceso, que tendrán la ardua tarea de crear la necesidad de implementación del modelo en las instituciones educativas y evaluar el aporte que este brinda a los estudiantes posterior a la puesta en práctica.

Se puede determinar que, la ventaja del modelo STEM es hacer fáciles y divertidos los conceptos que engloba la educación de los futuros profesionales. No es algo nuevo, pero se está aplicando en los centros educativos.

4.1.3 El modelo STEM en la educación básica

Las metodologías de enseñanza activas resultan ser las ideales para implementar el modelo de enseñanza STEM.

De acuerdo a Allen y Vallée-Tourangeau, Geist (2016, 2015, como se citó en Giraldo et al., 2018) “Los estudiantes en educación básica primaria ofrecen un panorama más prometedor para mejorar aspectos negativos de la educación STEM, ya que presentan menos

resistencia que los estudiantes adolescentes, quiénes evidencian algunos rasgos de aversión hacia las carreras STEM” (p. 49).

El desarrollo de competencias del siglo XXI “No debe retardarse ni restringirse sólo a los estudiantes de nivel superior, sino que resulta esencial brindar apoyo a los estudiantes para que cultiven competencias y habilidades meta-cognitivas desde las etapas más tempranas de la educación formal” (Scott, 2015, p. 2).

Se puede considerar que, es deber de los educadores encender esa mecha del cambio y se debe empezar integrando las habilidades del siglo XXI en los programas de aprendizaje en la educación básica, sólo desde ahí se podrá ir formando a los estudiantes a lo largo de la vida.

4.1.4 Aporte de la metodología STEM a la interdisciplinaridad

El STEM promueve la multidisciplinariedad, puede ser llevado a cabo de varias formas, puede ir desarrollado por proyectos interdisciplinarios (establecido por el modelo de aprendizaje basado en proyectos), aulas invertidas, gamificación, el Aprendizaje Basado en Problemas; el mismo que debe ser adaptado a la realidad de cada institución educativa.

De acuerdo a estas realidades el Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2021) promueve el aprendizaje interdisciplinario y no fragmentado por asignaturas, en el que argumenta que:

La propuesta metodológica del ciclo escolar Sierra/Amazonía 2021 – 2022 estará implementada por metodologías activas a través del desarrollo de los proyectos interdisciplinarios en todos los subniveles de Educación General Básica (Elemental, Media, Superior) y Bachillerato General Unificado, [...]. La aplicación del currículo centrada en los estudiantes busca despertar su interés genuino por aprender autónomamente nuevos conocimientos; y, además, potencia las capacidades creativas de los equipos de docentes en el desarrollo de habilidades y destrezas propias de su práctica en el siglo XXI (p.5).

Haciendo alusión al aporte del modelo STEM a la interdisciplinaridad, Asinc y Alvarado (2019) manifiestan que este:

Contribuye a abordar diversos contenidos de manera sistemática y consecutiva, permitiendo y promoviendo la innovación en la práctica educativa, adecuándose a los contextos en que se construye el conocimiento y que permite un aprendizaje real, [...]. Se puede abarcar el aprendizaje interdisciplinar de la metodología STEM a partir del análisis de varios enfoques: el enfoque constructivista, el enfoque holístico, el enfoque de otras teorías modernas y la alfabetización funcional (p. 1507).

Por consiguiente, el modelo STEM como aporte a la interdisciplinariedad genera espacios de enseñanza activa incorporando los conocimientos de manera integrada, estableciendo conexiones entre áreas y conceptos; además permiten identificar y dar solución a problemas reales para generar aprendizajes colaborativos y dinámicos.

4.1.5 Proyectos interdisciplinarios en el subnivel de la educación general básica

De acuerdo a los lineamientos para implementar proyectos interdisciplinarios el MINEDUC (2021), indica:

- Integrar áreas de conocimiento.
- Fortalecer las competencias de acuerdo con el subnivel de la Educación General Básica y nivel de Bachillerato.
- Aplicar conocimientos. (p. 6)

Además, se resalta que el año lectivo se divide en cuatro parciales, en cada parcial se implementarán cuatro proyectos interdisciplinarios a excepción del primero que inicia con el proceso de nivelación, y por este motivo sólo se desarrollarán dos proyectos.

Tabla 1. Proyectos interdisciplinarios para el subnivel elemental, media y superior

Subniveles elemental, media, superior					
PRIMER QUIMESTRE			SEGUNDO QUIMESTRE		
Parcial 1	Parcial 2	EXAMEN QUIMESTRAL	Parcial 1	Parcial 2	EXAMEN QUIMESTRAL
NIVELACIÓN 2 proyectos Interdisciplinarios	4 proyectos interdisciplinarios	Ejercicio individual de los aprendizajes desarrollados en	4 proyectos interdisciplinarios	4 proyectos interdisciplinarios	Ejercicio individual de los aprendizajes desarrollados en el segundo quimestre.

el primer
quimestre.

Fuente: Ministerio de Educación (2021).

En el nivel del bachillerato se implementa un proyecto STEM en el primer parcial del segundo Quimestre.

Entonces, se considera que el currículo ecuatoriano es flexible y está siendo abordado mediante proyectos interdisciplinarios, ¿Por qué no apoyarse del modelo STEM para alcanzar las destrezas y competencias en todos los niveles? Después de todo trabajar de manera interdisciplinar e integrado como lo encamina el modelo STEM en este nivel educativo no sería un cambio tan radical, porque en general los maestros ya imparten la mayoría de las asignaturas a una misma clase de estudiantes.

4.1.6 Programas y políticas de educación STEM en el Ecuador

El Ministerio de Educación del Ecuador adoptó como estrategia la implementación de proyectos interdisciplinarios para destacar el desarrollo de habilidades cognitivas, socioemocionales y procedimentales.

Considerando que “La metodología de proyectos interdisciplinarios tiene como base el constructivismo que enfoca el aprendizaje como resultado de construcciones mentales esto es que los seres humanos aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos basándose en conocimientos actuales y previos” (Karlin y Vianni, 2001, como se citó en Baqueró Alòs y Majó Masferrer 2014, p.72).

En este contexto el modelo STEM permite la construcción de un conocimiento integral, complejo e interdisciplinar a través de metodologías activas como son los proyectos interdisciplinarios, el manejo de tecnologías que promueven el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la reflexión, el razonamiento lógico y el desarrollo de los procesos cognoscitivos.

Por esta razón, en el Ecuador desde el 2018 se promueve el estudio de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, determinando que “STEM busca eminentemente desarrollar las siguientes habilidades en los estudiantes: la indagación, el pensamiento

sistémico, la solución de problemas, la creatividad y la colaboración” (Ministerio de Educación, 2021, pp. 4-5).

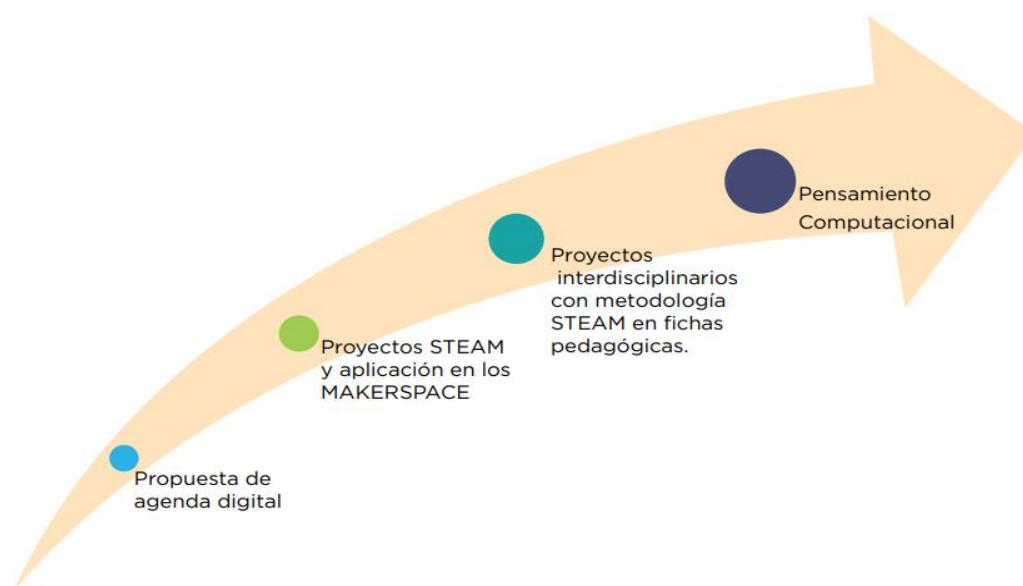


Figura 1. Camino para el desarrollo de una Ciudadanía Digital en Ecuador

Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador (2021)

De acuerdo al Portal web de la Universidad de San Francisco de Quito (2021) menciona que esta universidad “En colaboración con SIEMENS STIFTUNG, impulsan el proyecto “Educación STEM para el Desarrollo Sostenible: Biodiversidad y Conocimiento Cultural en Ecuador”, un plan de trabajo conjunto que tiene como objetivo dar respuesta a las diferentes demandas educativas” (Universidad de San Francisco de Quito USFQ, 2021).

Se puede determinar que, en el Ecuador se viene desarrollando proyectos STEM relevantes con el fin de responder a las demandas actuales.

4.2 Habilidades del siglo XXI

La mayoría de habilidades que los estudiantes en la actualidad están desarrollando en la escuela han sido pensadas en el pasado y no parecen ser muy acertadas, considerando que esta generación concluirá sus estudios alrededor del 2030 y luego empezarán a trabajar; para ese entonces todo será diferente: lo económico, social, cultural. Es por eso que, desde ahora se debe pensar por adelantado.

Es por ello que: “Las habilidades del siglo XXI se presentan en el contexto actual como una alternativa que permite la formación de profesionales competentes en los escenarios contemporáneos, cuyas demandas implican otras formas de conocer, ser, hacer y convivir” (Lombana Ruiz y Castañeda, 2020, p.104).

De la misma manera Uzuriaga (2013, como se citó en García y García, 2020) “Los estudiantes del siglo XXI necesitan desarrollar sus capacidades en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas a niveles mucho más elevados de lo que se consideraba aceptable en el pasado, considerando que es continuo el desarrollo de las nuevas tecnologías” (p.165).

Con el propósito de estar preparados para la vida, el trabajo y la ciudadanía del siglo XXI es necesario desarrollar siete habilidades de supervivencia según Wagner (2010, como se citó en Scott, 2015) son “Colaboración y liderazgo; Agilidad y adaptabilidad; Iniciativa y espíritu empresarial; Comunicación oral y escrita eficaz; Acceso a la información y análisis de ésta; y Curiosidad e imaginación” (p.3).

Así mismo, “Dentro de un contexto que combine ambiente, instrucción adecuada y acceso a contenidos, los estudiantes del siglo XXI deben desarrollar habilidades como pensamiento crítico, capacidad de resolver problemas, habilidades de creatividad e innovación junto con las de comunicación y colaboración” (Maldonado, 2020, p.76).

Por consiguiente, “Sin habilidades en las áreas STEM no solo se limita la participación del ciudadano en la sociedad, sino que este podrá ver disminuidas sus posibilidades de empleo en un futuro” (Sataolalla y Martín Carrasquilla, 2020, p.42). Es decir; las competencias del siglo XXI son los conocimientos, capacidades y actitudes necesarias y que deben integrarse en los sistemas educativos actuales, para que los estudiantes sean competitivos y participen adecuadamente en una sociedad cada vez más diversa, hagan uso de nuevas tecnologías y se enfrenten con mundos laborales que cambian a toda velocidad.

A continuación, se mencionan algunos tipos de habilidades integradas por las 4 C:

Creatividad

El desarrollo de la creatividad se ha vuelto un factor primordial, razón por la cual el docente juega un papel muy importante en este proceso, como estimulador del potencial creativo de los estudiantes; aplicando estrategias, técnicas y acciones. Torres Soler (2011)

menciona que la “Creatividad es generación de ideas, es decir, formas nuevas de hacer las cosas, soluciones nunca pensadas a los problemas; pero esto no es lo único que muestra creatividad” (p. 13).

Capacidad de pensamiento crítico: “Es el arte de analizar y evaluar el pensamiento con miras a mejorarlo. El pensamiento crítico es un pensamiento autodirigido, autodisciplinado, autocontrolado y autocorrectivo. Requiere estándares rigurosos de excelencia y un dominio consciente de su uso” (Paul y Elder, 2020, p. 9). Por ende, el estudiante debe adquirir esta habilidad porque le permitirá cuestionar los conocimientos y obtener la verdad, para posteriormente emitir juicios de valor, basados en la razón, justicia, prudencia y honestidad; para lograr esto también debe tener habilidades intelectuales y comunicativas.

Colaboración

El trabajo colaborativo no es sinónimo de trabajo en equipo. En el trabajo colaborativo todos los miembros intervienen por igual para alcanzar las metas establecidas; mientras que en el trabajo en equipo suele existir un líder que se encarga de coordinar a los demás, se distribuyen tareas entre los miembros del grupo sin asegurar que todos trabajen por igual ni que todos desarrollan las mismas competencias.

Entonces, ¿Qué es el aprendizaje colaborativo? De acuerdo a Cabrera (2008) “Es aquella situación en la que un grupo de personas establece un compromiso mutuo para desarrollar una tarea y en el que, sólo la coordinación y relación de sus intercambios les permite alcanzar un logro común” (pp. 20-21).

Comunicación

Tener una buena comunicación es fundamental, saber comunicar las ideas y recibir las de los demás es parte clave. En este sentido, se debe considerar que los futuros empleos serán alrededor de estas áreas y se necesitan ciudadanos competentes para afrontar estos desafíos.

Entonces, a través de la resolución de problemas prácticos y reales, el estudiante desarrollará su creatividad y pensamiento crítico. Encaminado en un ambiente colaborativo para la búsqueda de respuestas claras y fundamentadas generadas mediante la indagación e investigación, y fortalecidas por las competencias comunicativas (argumentativas, interpretativas y propositivas) llegando con ideas precisas a las demás personas.

Con las influencias sociales, tecnológicas y económicas del siglo XXI, se están creando nuevos modelos de trabajo; es por ello que los futuros trabajos estarán encaminados en:

1. Especialista en banca digital y criptomonedas
2. Especialista en alojamiento de datos
3. Especialistas en impresión de alimentos en 3D
4. Diseñadores de órganos humanos
5. Diseñadores de avatares o responsables de relaciones con ellos: experiencias con realidad aumentada y virtual.
6. Biotecnólogos.
7. Diseñador, ingeniero o arquitecto de espacios inteligentes.
8. Atleta profesional de eSports / Gamer profesional.
9. Director de modernización (Ministerio de Educación, 2021, p. 7)

Mientras que para Merino Aspauza y Canepa (2020) los trabajos que vendrán en el año 2028 son:

- Guía de tienda virtual: asesoran en compras y proyectos vía plataformas virtuales.
- Broker de datos personales, maximizan el retorno financiero para los dueños de la data.
- Curador de memorias personales que rescata y recrea virtualmente experiencias del pasado para reducir el estrés asociado a la pérdida de memoria.
- Constructor de experiencias personalizadas de realidad aumentada.
- Controlador de tráfico de vías terrestres y aéreas para vehículos autónomos y drones.
- Oficial para la diversidad genética en el trabajo que asegura el acceso a las mismas oportunidades entre personas que han sido modificadas genéticamente y las que no. (p. 57)

4.2.1 Las competencias STEM y sus dimensiones

En primer lugar, hay que conocer que es una competencia, de acuerdo a Jure y Solari (2006) las competencias se definen como las “Complejas capacidades integradas en diversos grados que la escuela debe formar en los individuos para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social personal, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, evaluando alternativas” (p. 25). Para lograr esto, se debe elegir las estrategias correctas, asumiendo responsablemente las decisiones tomadas.

Son múltiples las competencias que debe desarrollar un estudiante, no solo las que se consideraban esenciales sino también las que desarrollan vocaciones tecnológicas.

Sánchez Ludeña (2019) manifiesta que a las competencias STEM en los últimos años se ha añadido la sigla A del arte.

En la tabla se detallan las competencias y sus dimensiones

Tabla 2. Competencias STEAM y sus dimensiones

Competencias STEAM	Dimensiones
Autonomía y emprendimiento Acometer y llevar adelante un proyecto o propósito por iniciativa propia.	Aprender a aprender Autonomía y desarrollo personal Emprendimiento
Colaboración y comunicación Alcanzar metas y objetivos, resolver situaciones, abordar problemas en grupo y compartir el conocimiento	Expresión y comunicación Trabajo colaborativo
Conocimiento y uso de la tecnología Ser tecnológicamente cultos. Entender y explicar los productos tecnológicos y saber utilizarlos, siendo conscientes de las precauciones y consecuencias de su uso	Cultura tecnológica Uso de productos tecnológicos
Creatividad e innovación Resolver de forma original e imaginativa situaciones o problemas en un contexto dado	Creatividad e innovación
Diseño y fabricación de productos Diseñar y construir objetos y aparatos sencillos con una finalidad previa, planificando la construcción y usando materiales, herramientas y componentes apropiados	Diseño Fabricación Planificación y gestión
Pensamiento crítico Interpretar, analizar y evaluar la veracidad de las afirmaciones y la consistencia de los razonamientos.	Pensamiento lógico Pensamiento sistémico
Resolución de problemas Identificar, analizar, comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no resulta obvia.	Obtención y tratamiento de la información Pensamiento computacional Proceso de resolución de problemas

Fuente: Sánchez Ludeña (2019).

Se considera que estas competencias están destinadas a mejorar las habilidades y capacidades de los entes educativos, despertando el interés por la ciencia y tecnología, adaptable a cualquier escenario y nivel educativo.

4.2.2 La educación del siglo XXI

El docente está en la obligación de aprender a aprender de las situaciones nuevas que se van presentando desde su compromiso profesional con la educación y adaptarse a los cambios sociales producto de las nuevas tecnologías.

Igualmente, “El nuevo profesor deberá ser promotor de que cada alumno cree su propio paradigma, se apropie y se adueñe de sus saberes para luego compartirlos con otros y así crecer juntos”. (Aguar, 2005, p.108)

Por consiguiente, “Las escuelas necesitan docentes capaces de generar nuevas ideas que rompan con la educación tradicional y permitan aprovechar el potencial y las habilidades de los alumnos” (Calderón y Loja, 2018). En la cual, la formación docente constituye un trabajo complejo porque precisa de docentes capaces de enfrentar al reto de desarrollar no solamente las capacidades cognitivas sino también las socioemocionales de estas generaciones que forman parte de la cultura digital.

Entonces, el formar estudiantes para el siglo XXI no se trata solo de utilizar la tecnología, se enfoca en la creatividad, conciencia social, cívica y cultural, resolución de problemas de la vida, innovación, comunicación, colaboración, responsabilidad, exploración, iniciativa, confianza, ser productivos y tener liderazgo; de esa manera cada niño descubre su talento. Para lograr todo esto el docente también debe ser creativo, mentor, emprendedor, motivador.

4.2.3 Rol del docente de siglo XXI

Si bien es cierto, se está viviendo un gran cambio en los momentos actuales con el avance de la tecnología y la ciencia, por tal razón los estudiantes de esta generación requieren que los centros educativos se preocupen por sus intereses y motivaciones propias de esta

época. Es momento en que los docentes deberían apoyarse de metodologías activas y no seguir usando metodologías que coartan el desarrollo de competencias y habilidades.

En relación, a lo que argumentan Calderón y Loja (2018), “Un docente del siglo XXI debe comprender la realidad actual y construir una nueva forma de concebir el aprendizaje” (p. 8). Igualmente, de acuerdo a Senge (2017, como se citó en Calderón y Loja, 2018) “El profesor del siglo XXI tiene que enseñar lo que no sabe, y lo primero que tienen que hacer es desaprender, olvidar los métodos pedagógicos tradicionales e innovar en las técnicas de aprendizaje” (p. 6). Mientras que Merino Aspauza y Canepa (2020) mencionan que “El papel del profesor del Siglo 21 no es impartir conocimiento, pues éste está a disposición de todos. Su rol es instruir a los alumnos para lograr los mejores resultados” (p. 53).

Así mismo, los docentes deben ser precursores en compartir ideas, inspirar y motivar. Como afirma el Instituto Crandon (2015):

Pensar en el docente del Siglo 21 nos remite indiscutiblemente a ciertos sentimientos o emociones, tales como: desasosiego, incertidumbre, desconcierto, frustración, impotencia, pero también nos conduce a otro tipo de sensaciones o actitudes como: creación, construcción, reconstrucción, valoración, invención. vibración, ruptura entre otros. (p. 151)

Por consiguiente, es valedero hacer una crítica a la forma como son impartidos los conocimientos, en la mayor parte son muy teóricos y abstractos, alejados de la realidad con escasa aplicación; de ahí que, la innovación no debe ser considerada una opción; sino más bien, un imperativo para cualquier docente que básicamente está desafiado a innovar y a desarrollar ideas creativas, cambiar creencias que no permite que la educación se transforme, no se puede seguir formando las generaciones del mañana con las herramientas que formaron parte del pasado.

4.2.4 Fases para implementar el modelo STEM en la educación básica.

La implementación del modelo STEM en el proceso de enseñanza aprendizaje requiere de algunas fases las mismas que están apoyadas en la indagación acoplada como lo indica Martin Hansen (2002, como se citó en Membiela et al., 2017)

En estas fases se trata de englobar cada disciplina STEM. Así, en la primera, el maestro plantea un problema de ingeniería (contenido de ciencia). Segundo, una indagación guiada en la que los alumnos emplean instrumentos y dispositivos (tecnología) para diseñar y realizar experimentos (ciencia), y registran e interpretan datos (matemáticas). La tercera fase indagación abierta, discutir los resultados obtenidos en la indagación guiada y proponer nuevas preguntas investigables necesarias para la resolución del problema inicial (planteamiento de hipótesis, diseño del plan de experimentación y la forma de registrar los datos). Los estudiantes plantean sus indagaciones abiertas teniendo como apoyo las referencias estándar de la indagación guiada, esto permite conectar sus nuevas experiencias con los conceptos abstractos para así resolver el problema inicial (cuarta fase). Por último, aplicación tecnológica del descubrimiento, siendo esta la evaluación del trabajo realizado. (pp. 393-394)

Existen diversas formas de aplicar el modelo STEM, todo depende de cada institución educativa y del compromiso de los directivos, los docentes, los estudiantes y la comunidad.

Lo que si se tiene muy claro es el objetivo que perseguimos con esta implementación, que es el involucrar las ciencias, la tecnología, ingeniería, y las matemáticas; con el fin de lograr que las nuevas generaciones se formen bajo el enfoque de una enseñanza integral y práctica, conectando conceptos y teorías de diferentes disciplinas.

5. Metodología

5.1. Área de estudio

El presente estudio se desarrolló en la Unidad Educativa del Milenio “10 de noviembre”, de la ciudad de Yantzaza, parroquia Los Encuentros. Esta institución es de sostenimiento fiscal, de régimen sierra, se encuentra en el área urbana. Acoge a 1300 estudiantes, cuenta con dos secciones matutina y vespertina. Su planta docente está conformada por 64 profesionales y 5 administrativos. Cuya misión es ofrecer a estudiantes de todos los niveles, una educación humanista basada en el liderazgo, en la resolución de problemas, para potenciar el pensamiento crítico, creativo dentro de un contexto sociocultural incluyente, diverso y de conservación del medio ambiente. Además, la visión es ser una Institución Educativa facilitadora de una cultura de calidad, que reside en la auténtica excelencia académica de los maestros para impartir una formación holística, trascendental e innovadora, cuya finalidad es formar líderes íntegros, emprendedores, respetuosos del entorno, seguros de sí mismos, identificados con los desafíos del mundo actual.

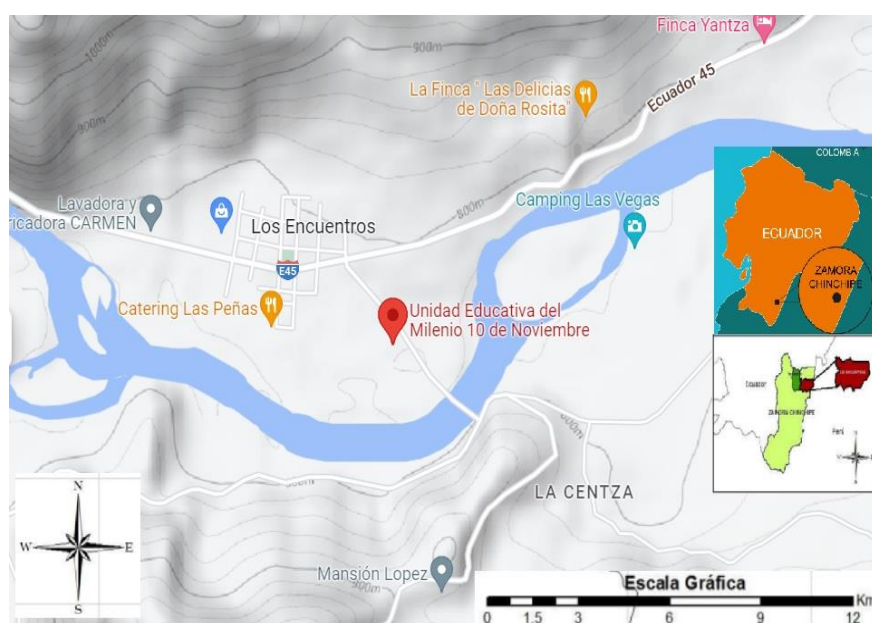


Figura 2. Mapa de ubicación de la Unidad Educativa

Fuente: Google Maps

5.2 Procedimiento

Enfoque metodológico: El tipo de investigación fue cuantitativo que permitió la recopilación y el análisis de datos digitales. Además, de campo porque estuvo encaminado a los estudiantes

de noveno grado de Educación General Básica, paralelo “A”, se aplicó el método del análisis documental los cuales me permitieron fundamentar con bases teóricas el fenómeno estudiado y experimental que permitió contrastar cómo se debe implementar la metodología STEM para potenciar las habilidades del siglo XXI.

Técnica:

La Observación: Permitió observar el fenómeno obtener información y registrarla. Este fue un elemento fundamental de la investigación, en donde el objeto de la observación fue el de determinar cómo integrar modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI.

Encuesta: Se la aplicó a los estudiantes, y se contrastó las habilidades que los estudiantes desarrollaban en sus clases y que habilidades ellos desarrollan al implementar el modelo STEM.

Tipo de diseño utilizado

El tipo de diseño fue el no experimental, Gómez (2006) manifiesta que la investigación no experimental es “La investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables lo que hacemos, es observar fenómenos tal cómo se dan en su contexto natural para después analizarlos” (p. 102). Y descriptivo “Se utilizan en investigaciones que tienen el objetivo de evaluar algunas características de una población o situación particular” (Sparrow, 2018).

Unidad de estudio:

Para el estudio se contó con una muestra de 32 estudiantes, cuyas edades oscilan entre 13 y 14 años.

Muestra y tamaño de la muestra

Para la ejecución del proyecto de investigación se contó con 32 estudiantes, 15 hombres y 17 mujeres de noveno grado de EGB paralelo A de la Unidad Educativa del Milenio 10 de Noviembre, sección Matutina.

Instrumentos:

Cuestionario: Con ayuda de este instrumento se recopiló información necesaria sobre cada variable, mediante Google Forms, aplicado a los 32 estudiantes en el laboratorio de idiomas de la Unidad Educativa.

5.3. Procesamiento y análisis de datos

El proceso que se siguió para llevar a efecto esta investigación Integrar el modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación), en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio 10 de Noviembre, período lectivo 2021-2022, fue siguiente:

El mismo que estuvo apoyado por:

Caracterizar el modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI.

Revisión de bibliografía: mediante la búsqueda de la información en diferentes fuentes bibliográficas.

Revisión sistemática de la información: Los subtemas de las variables se los tomó en consideración de acuerdo a la importancia de los mismos y son dispuestos acorde al contenido, y se descartó las que no tenían relevancia

Selección y documentación de información vinculada al objeto de estudio: se construyó el marco teórico solo con la información relevante seleccionada y se aplicó las normas Apa 7ma edición.

Identificar el conocimiento e integración del modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio 10 de Noviembre, período lectivo 2021-2022.

Se investigó técnicas y habilidades STEM.

Se seleccionó las técnicas y habilidades STEM asociadas al desarrollo de habilidades del siglo xxi.

Se documentó las técnicas aplicadas.

Proponer lineamientos para integrar el modelo STEM como metodología para dinamizar en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio 10 de Noviembre, período lectivo 2021-2022.

Analizó el contexto

Redactó y documentó hallazgos.

Redactó lineamientos alternativos

6. Resultados

El presente estudio se desarrolló en la Unidad Educativa del Milenio “10 de noviembre”, de la ciudad de Yantzaza, parroquia Los Encuentros. Esta institución es de sostenimiento fiscal, se encuentra en el área urbana. Acoge a un aproximado de 1300 estudiantes, cuenta con dos secciones matutina y vespertina. La mayor parte de estudiantes de la sección matutina pertenecen a los barrios y comunidades, mientras que en la sección vespertina son estudiantes del área urbana. Los estudiantes son de la etnia Shuar, Saraguro y la mestiza.

Cuenta con 64 docentes, 5 administrativos, quienes buscan contribuir a la sociedad con personas críticas, solidarias e innovadoras.

Para el trabajo se seleccionó 32 estudiantes de la sección matutina para: Integrar el modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación), en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio 10 de Noviembre, período lectivo 2021-2022.

A continuación, se muestran los resultados de la información recolectada y tabulada por los instrumentos utilizados a partir de las variables:

En la tabla se representa los resultados de la pregunta 1: Recursos utilizados en el aula

Tabla 3. Recursos utilizados en el aula.

Items	F	%
Pizarra digital	10	20.83
Pizarra tradicional(marcador)	29	60.42
Tablet	0	0.00
Material del medio	9	18.75
Total	48	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre.

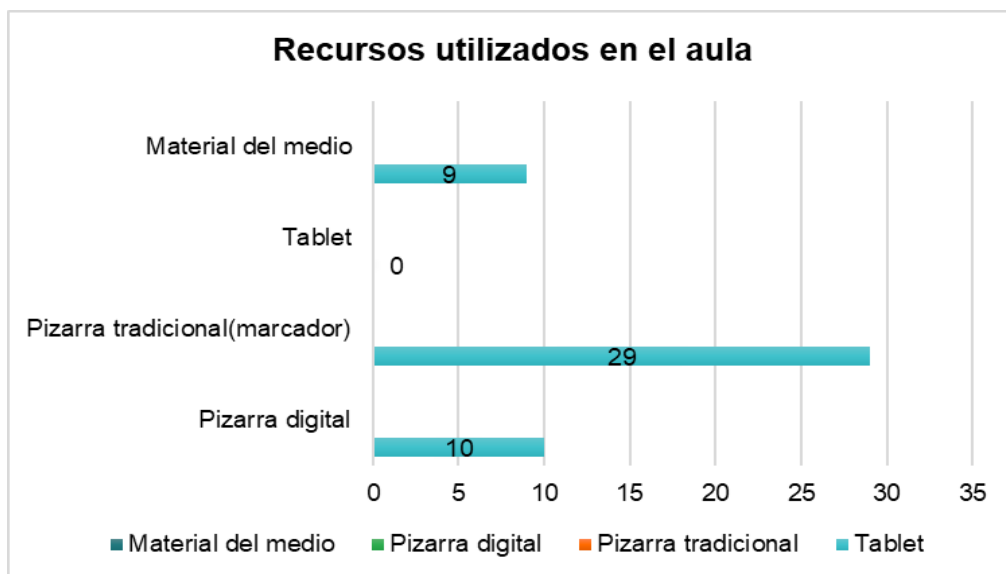


Figura 3. Recursos utilizados en el aula.

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre.

De acuerdo a los resultados mostrados se evidencia que 29 estudiantes con un 60.42 % mencionan que es la pizarra tradicional, mientras que 10 es decir el 20.83% afirman la pizarra digital; además 9 estudiantes que corresponden al 18.75%, indican que es el material del medio; y por último se constata que la tablet no la utilizan como recurso por lo tanto tiene un 0%.

Después de analizar estos resultados se corrobora que el recurso más utilizado por el docente es la pizarra tradicional, seguido de la pizarra digital, sin embargo, no difiere con la utilización de material del medio, mientras que para tablet se observa no emplear dentro del aula.

Tabla 4. La frecuencia con la que se usan estos recursos

Items	f	%
Nunca	2	6.25
Casi nunca	1	3.13
Ocasionalmente	6	18.75
Casi todos los días	14	43.75
Todos los días	9	28.13
Total	32	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

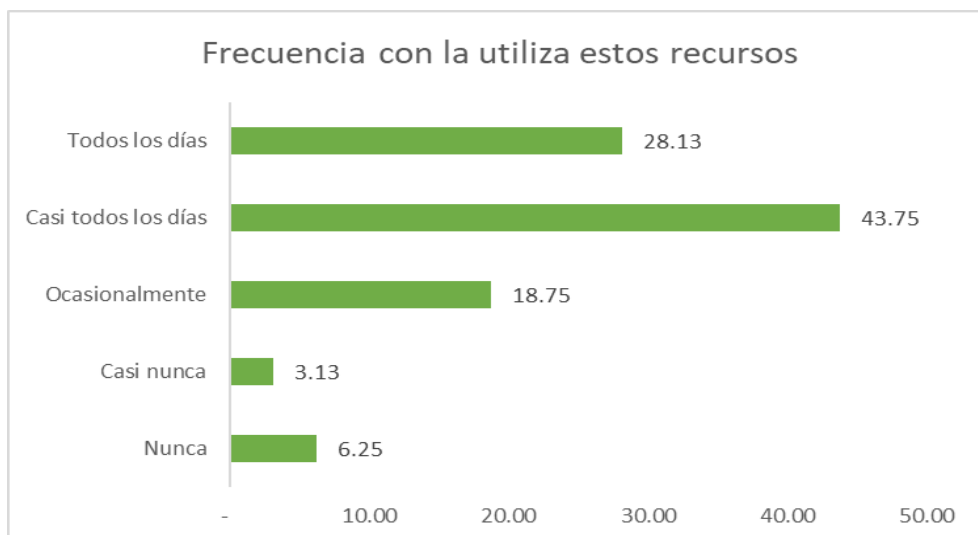


Figura 4. Frecuencia con la que se usan estos recursos

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre.

Según los datos observados 14 de los estudiantes encuestados manifiestan que casi todos los días utilizan estos recursos y representan el 43.75%, 9 mencionan todos los días con un 28.13%, 6 de ellos con un 18.75% indican que ocasionalmente; 2 alegan que nunca equivalente al 6.25% y solo 1 persona con el 3.13% responde que casi nunca.

Al respecto se evidencia que los estudiantes encuestados mencionan que casi todos los días utilizan estos recursos; así mismo otro grupo determina que el uso es de manera ocasional, al contrario de los que afirman que nunca utilizan estos recursos, y por último está que casi nunca.

Tabla 5. Espacios usados en las clases

Items	f	%
Aula de clases	32	47.83
Laboratorio de informática	15	32.61
Laboratorio de física y química	4	8.70
Biblioteca	5	10.87
Total	56	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

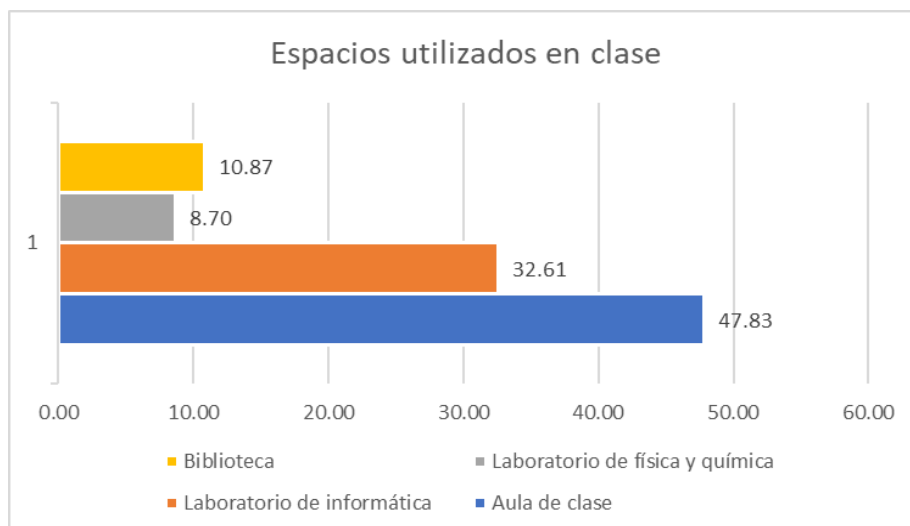


Figura 5. Espacios utilizados en clases.

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre.

En cuanto a los datos obtenidos, 32 de los encuestados equivalentes al 47.83%, da a conocer que el aula de clase es uno de los espacios utilizados, 15 encuestados que corresponde al 32.61% afirma que es el laboratorio de informática, de igual manera 5 de ellos equivalente al 10.87% menciona la biblioteca; por último 4 que corresponde al 8.70% el laboratorio de física y química.

De acuerdo a esto se determina que el docente utiliza el aula de clase mayormente; seguido del laboratorio de informática, también hace uso de la biblioteca y el laboratorio de física y química.

Tabla 6. Habilidades desarrolladas en las clases

Items	f	%
Trabajo Colaborativo	15	20.83
Resolución de problemas de la vida real	6	8.33
Pensamiento crítico	17	23.61
Creatividad	27	37.50
Comunicación positiva y eficaz	1	1.39
Aplicar y crear tecnología	6	8.33
Total	72	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

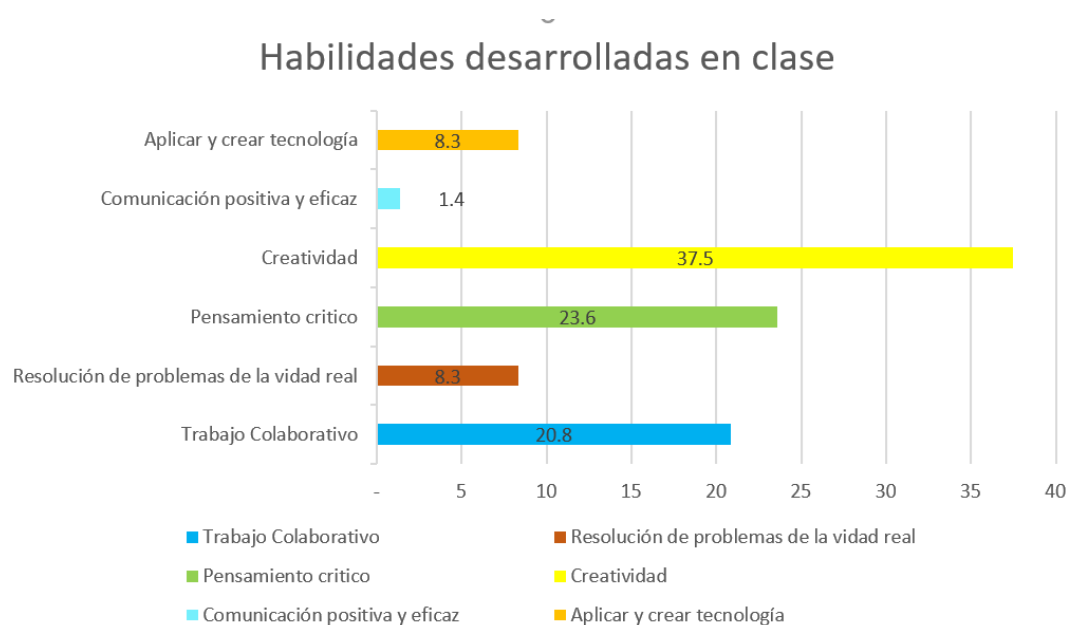


Figura 6. Habilidades desarrolladas en las clases.

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

De lo observado se determina que, 27 estudiantes que representa el 37.50% da a conocer que la habilidad desarrollada en clases es la creatividad, 17 que equivale a 23.61% el pensamiento crítico; 15 con un 20.83%, el trabajo colaborativo; 6 con el 8.33% aplicar y crear tecnología y la resolución de problemas de la vida real; mientras solo 1 equivalente al 1.39% menciona que la comunicación positiva y eficaz.

Al respecto se corrobora que los encuestados tienen una tendencia mayor a reconocer que han desarrollado la creatividad; con menor tendencia el pensamiento crítico, así mismo con menor tendencia que la anterior el trabajo colaborativo, de igual manera el aplicar y crear tecnología y la resolución de problemas de la vida real y con tendencia baja la comunicación positiva y eficaz.

Tabla 7. Satisfacción con las habilidades desarrolladas.

Ítems	f	%
Extremadamente satisfecho	2	6.25
Muy satisfecho	19	59.38
Moderadamente satisfecho	6	18.75
Poco satisfecho	4	12.50
Insatisfecho	1	3.13
Total	32	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

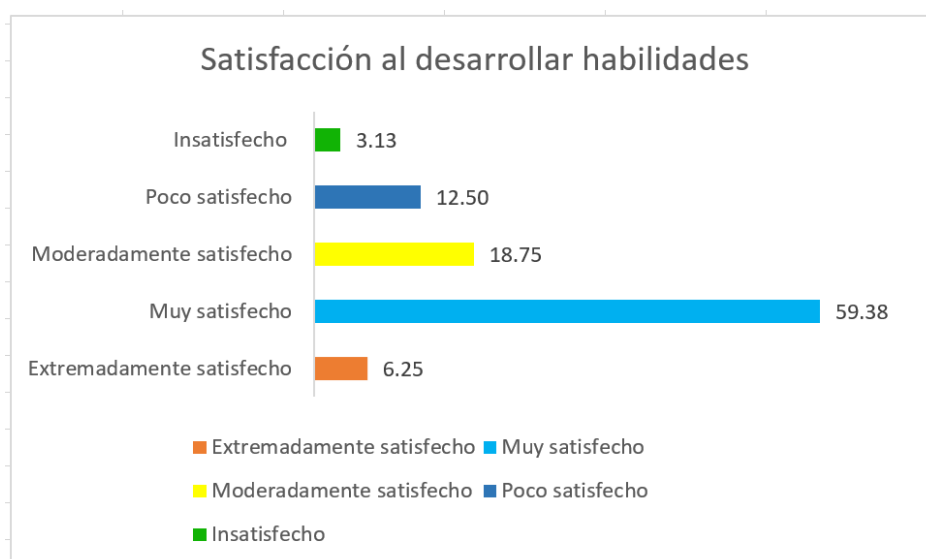


Figura 7. Satisfacción con las habilidades desarrolladas

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

Del estudio realizado, 19 con el 59.38% responden que se sienten muy satisfechos con las habilidades desarrolladas en clase; en tanto que 6 con 18.75% reconocen que moderadamente satisfecho; 4 con el 12.50% se encuentra poco satisfecho, en tanto que 2 con 6.25% manifiesta estar extremadamente satisfecho y 1 con el 3.13% asegura estar insatisfecho.

Haciendo relación a lo anterior, se determina que un grupo representativo de encuestados se encuentran muy satisfechos por las destrezas desarrolladas; otro grupo minoritario se encuentran moderadamente satisfecho, de la misma manera se evidencia que existen otro grupo no tan representativo que indica estar poco satisfecho; así mismo y en tendencia muy baja se encuentra el que afirma estar insatisfecho.

Tabla 8. Modelo de enseñanza que su docente utiliza en el desarrollo de sus clases.

Items	f	%
Tradicional	15	46.88
Conductista	9	28.13
Constructivista	8	25.00
Total	32	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

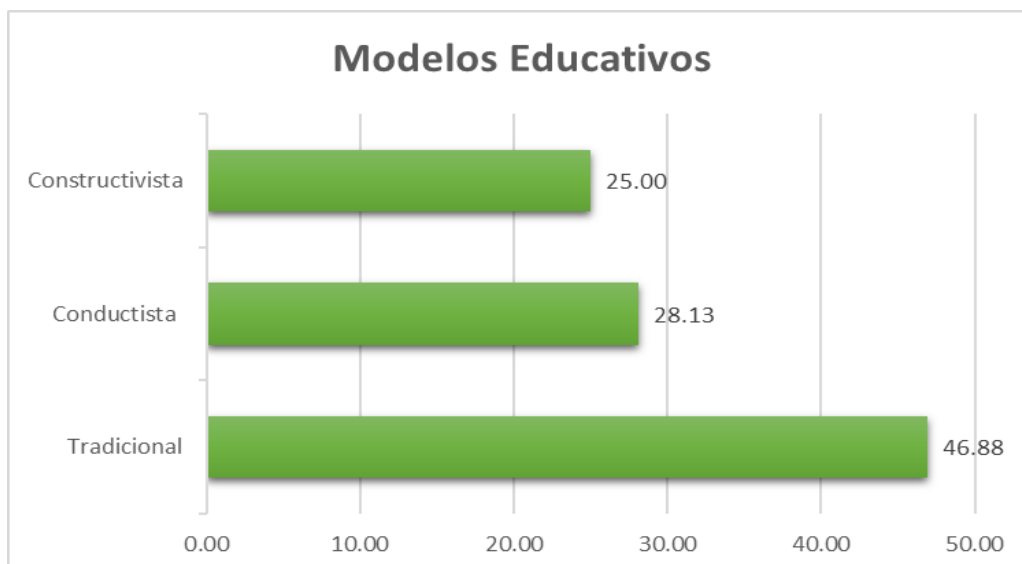


Figura 8. Modelo de enseñanza que su docente utiliza en el desarrollo de sus clases

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

En lo que concierne al modelo de enseñanza que el docente utiliza en clase, 15 estudiantes que corresponden al 46% indican que es el modelo tradicionalista, 9 con el 28.13% selecciona el modelo conductista; y 8 estudiantes que representa el 25% afirman que es el constructivista.

Con esto se evidencia que generalmente el docente utiliza el modelo tradicionalista, pero también se utiliza el modelo conductista, sin embargo, no dista significativamente del modelo constructivista.

Tabla 9. El modelo STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemática)

Ítems	f	%
Si	14	43.8
No	18	56.3
Total	32	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

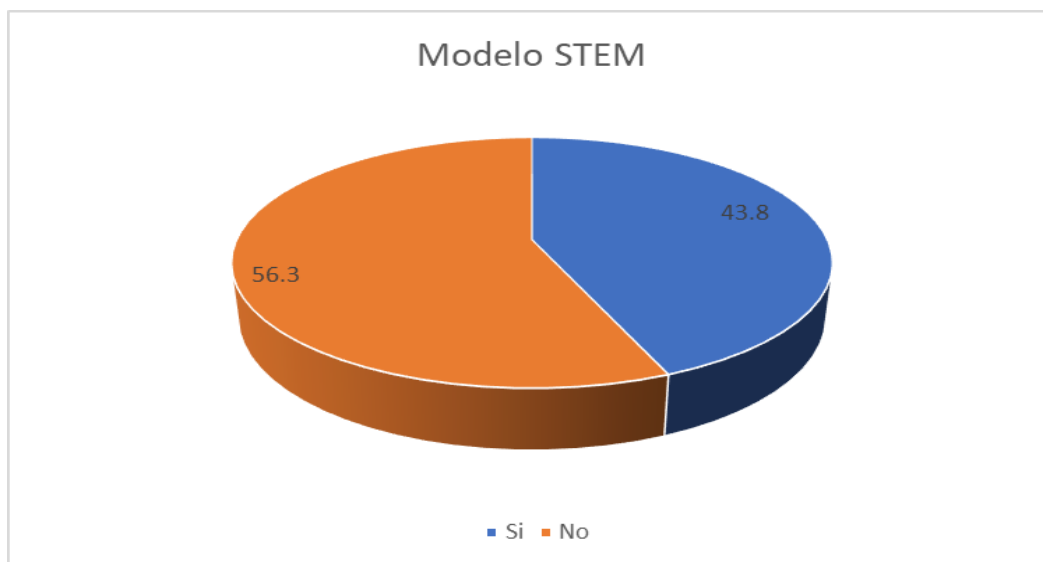


Figura 9. El modelo STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemática).
Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

Referente a, si los estudiantes conocen acerca del modelo Stem 18 es decir el 56.3% contestan afirmativamente; mientras que 14 que corresponde al 43.8% menciona no conocer.

Con esto se puede determinar que un poco más de la mitad de los encuestados conocen del modelo STEM, pero también es alta la tendencia de los que desconocen.

Tabla10. Integrar el modelo STEM

Ítems	f	%
Extremadamente motivado	0	0
Muy motivado	26	81.3
Moderadamente motivado	3	9.4
Poco motivado	3	9.4
Nada motivado	0	0
Total	32	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

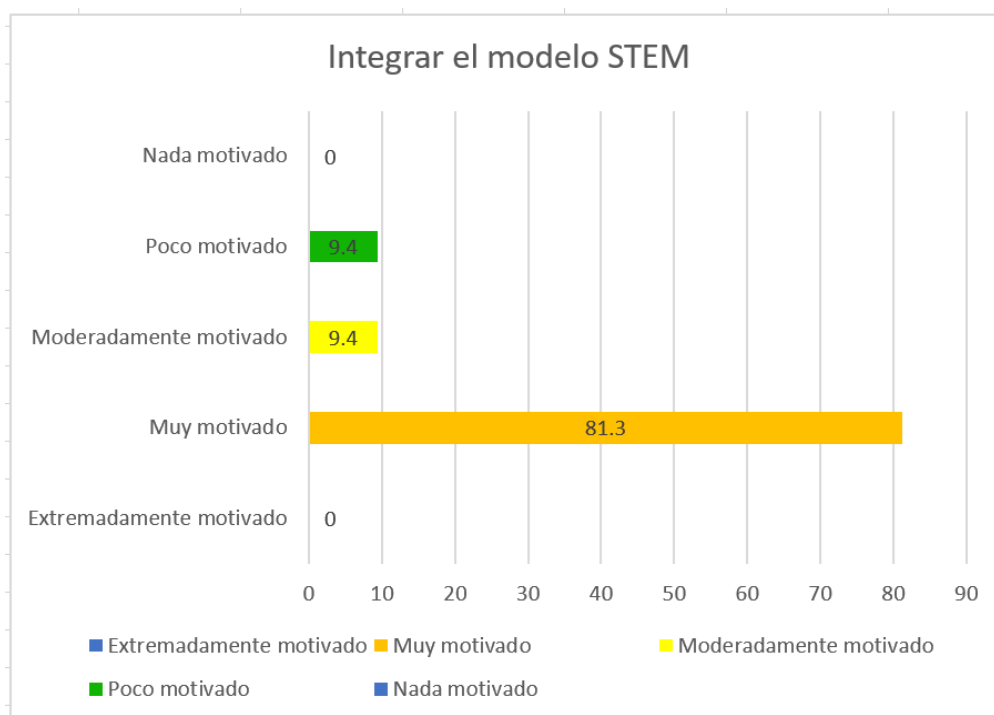


Figura 10. Integrar el modelo STEM

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

En cuanto a, qué tan motivados se sentirían si en su institución se aplicara el modelo STEM, 26 de ellos es decir el 81.1%, señala que se sentiría muy motivado, 3 que corresponde al 9.4% indican sentirse moderadamente motivado y de igual manera 3 con el 9.4% revelan sentirse pocos motivados.

Esto indica que la mayoría de estudiantes se sentirían muy motivados si se diera esta implementación, tan solo un reducido porcentaje indica sentirse moderadamente motivados y poco motivados.

Tabla 11. Infraestructura y docentes capacitados para implementar el modelo STEM

Ítems	F	%
Muy de acuerdo	3	9.38
De acuerdo	29	90.63
En desacuerdo	0	0
Muy en desacuerdo	0	0
Total	32	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

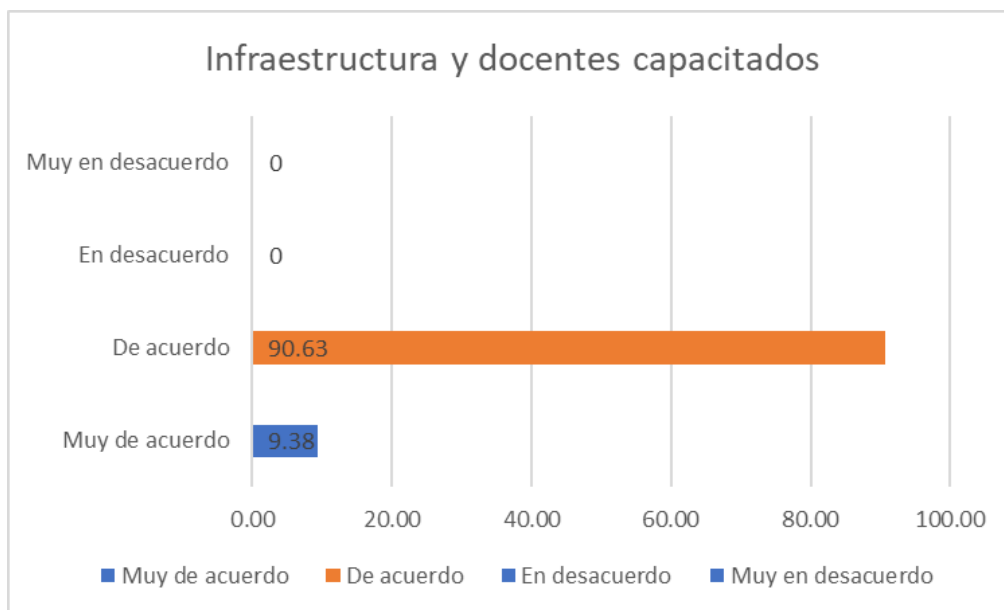


Figura 11. Infraestructura y docentes capacitados para implementar el modelo STEM

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

Considerando los datos observados, 29 estudiantes de ellos es decir el 90.63% indica que la institución educativa si posee infraestructura adecuada y docentes capacitados; tan solo 3 estudiantes que corresponden a 9.38% indican lo contrario.

Con esto se pone de manifiesto que la mayoría de los estudiantes reconocen el potencial de los docentes y los espacios físicos con los que cuenta la institución; un reducido número de estudiantes da a conocer lo contrario

Tabla 12. Habilidades del siglo XXI

Ítems	f	%
Muy de acuerdo	1	3.13
De acuerdo	27	84.38
En desacuerdo	4	12.50
Muy en desacuerdo	0	0
Total	32	100

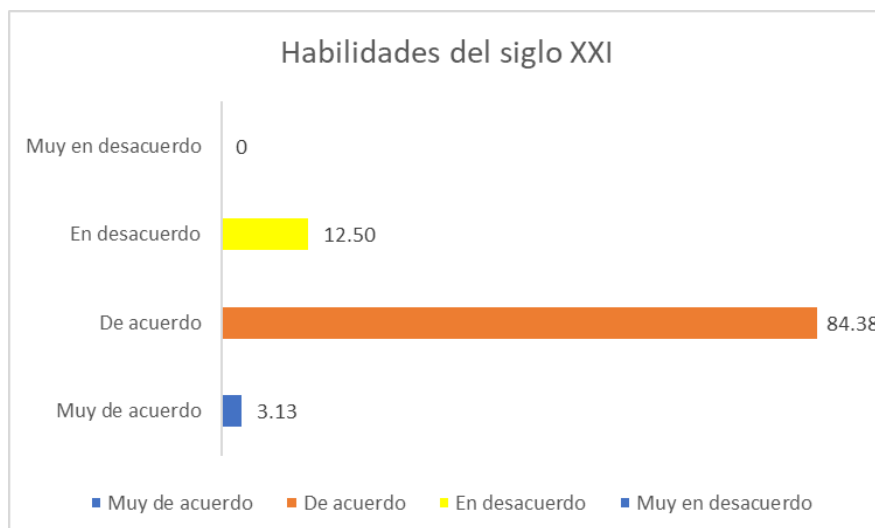


Figura 12. Habilidades del siglo XXI

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

Analizando los resultados obtenidos, 27 encuestados con el 84.38% señala estar de acuerdo, mientras que 4 con el 12% indica estar en desacuerdo y 1 que equivale a 3.13% pone de manifiesto estar muy de acuerdo.

Esto significa que la mayoría de estudiantes conoce las habilidades del siglo xxi que deben desarrollar durante su proceso de formación académica, en tanto que, hay un grupo reducido que manifiesta no conocer.

Tabla 13. Habilidades del siglo XXI necesarias para afrontar los retos presentes y futuros

Items	f	%
Colaboración y comunicación	20	19.23
Conocimiento y uso de la tecnología	21	20.19
Creatividad e innovación	17	16.35
Diseño y fabricación de productos	11	10.58
Pensamiento crítico	20	19.23
Resolución de problemas	15	14.42
Ninguna de las anteriores	0	0.00
Total	104	100

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

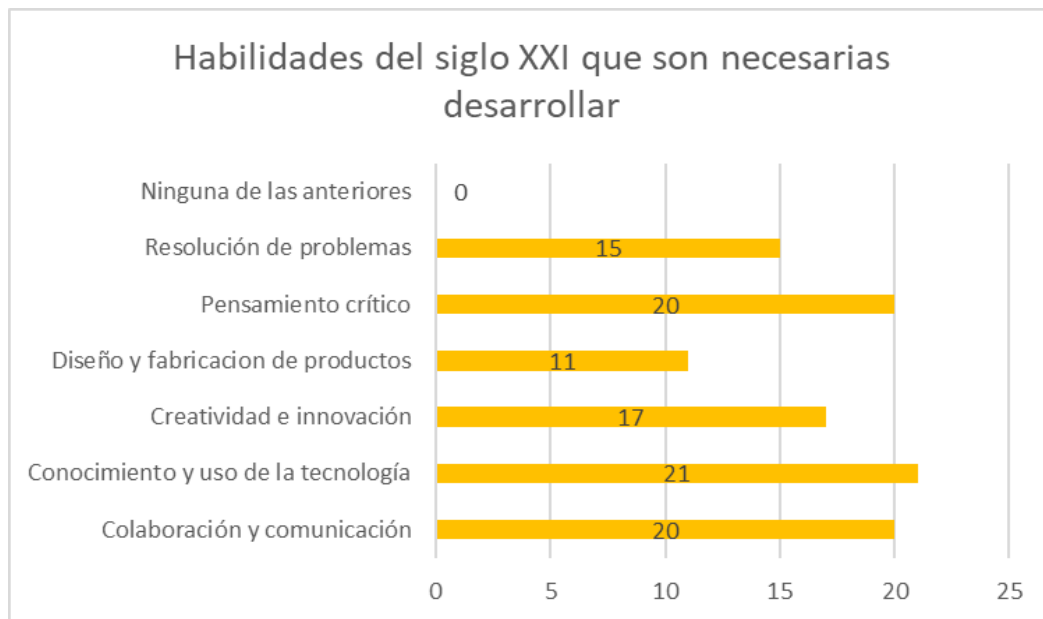


Figura 13: Habilidades del siglo XXI necesarias para afrontar los retos presentes y futuros

Fuente: Estudiantes de noveno grado de la UEM 10 de Noviembre

Referente a los datos recopilados, 21 estudiantes que corresponde al 20.19% manifiesta que una de las habilidades del siglo XX es: el conocimiento y uso de la tecnología, 20 con el 19.23% indica que el pensamiento crítico, la colaboración y la comunicación; 17 con el 16.35% determina que la creatividad; mientras que 15 con el 14.42% precisa la resolución de problemas; de igual manera 11 con el 10.58% establece que el diseño y fabricación de productos.

Al respecto se establece que los encuestados señalan que las habilidades son el conocimiento y uso de la tecnología, el pensamiento crítico, la colaboración y la comunicación, la creatividad, la resolución de problemas, el diseño y fabricación de productos, ubicándolos desde la prioridad mayor hasta la menor.

7. Discusión

El modelo STEM fomenta el desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XX, consiste en preparar al estudiante para desenvolverse dentro del contexto real, contribuyendo con alternativas de solución a problemas del entorno, relacionando múltiples disciplinas, en este sentido a partir de la investigación realizada, en los resultados del trabajo se determina que el 37.5% de los estudiantes mencionan que las habilidades que han desarrollado en clases son la creatividad, el 23.61% indican el pensamiento crítico y el 20.83% el trabajo colaborativo, por eso la importancia de utilizar el modelo para enfrentarse a los cambios que la revolución tecnológica está generando en todos los aspectos de la vida, sin embargo, también deben enfocarse en desarrollar habilidades como “Colaboración y liderazgo; Agilidad y adaptabilidad; Iniciativa y espíritu empresarial; Comunicación oral y escrita eficaz; Acceso a la información y análisis de ésta; y Curiosidad e imaginación” (Wagner, 2010, como se citó en Scott, 2015, p.3).

Indudablemente, los estudiantes del siglo XXI deben desarrollar habilidades como pensamiento crítico, capacidad de resolver problemas, habilidades de creatividad e innovación junto con las de comunicación y colaboración (Maldonado, 2020).

Ahora bien, se propone integrar las ciencias dejando de aprenderlas por separado, ya que, resalta el desarrollo de habilidades del siglo XXI; de ahí que, el 59.38% de estudiantes dicen sentirse satisfechos con las habilidades desarrolladas; en tanto que, el 18.75% afirma sentirse moderadamente satisfecho; por otra parte, el 12.50% menciona sentirse poco satisfecho, tan solo el 3.13% aduce estar insatisfecho. Esto conlleva a determinar que se está educando a los niños y jóvenes con herramientas del pasado. Por consiguiente, las escuelas necesitan docentes capaces de generar nuevas ideas que rompan con la educación tradicional y permitan aprovechar el potencial y las habilidades de los alumnos (Calderón y Loja, 2018).

Así mismo, el sistema educativo debe ser capaz de potenciar las habilidades STEM, incentivando el interés en la ciencia y la tecnología, para ir preparando al estudiante para que desarrolle actividades menos rutinarias y que requieren de creatividad, que aporten beneficios para desenvolverse como grandes profesionales. Por ende, el 84.38% de encuestados señala que sí conocen las habilidades del siglo XXI, mientras que el 12% indican no conocer y el 3.13% pone de manifiesto estar muy de acuerdo, en este sentido se puede determinar que los

estudiantes, adicional a las habilidades que han desarrollado en clases, también deben fomentar las denominadas habilidades STEM; es decir, tener conocimiento y usar tecnología, la colaboración y la comunicación, Sataolalla y Martín Carrasquilla (2020) al respecto consideran que sin habilidades en las áreas STEM no solo se limita la participación del ciudadano en la sociedad, sino que este podrá ver disminuidas sus posibilidades de empleo en un futuro.

Sin duda alguna, la innovación educativa en el siglo XXI es una necesidad, la sociedad demanda la adquisición de nuevos conocimientos, competencias y habilidades, pero también ofrece nuevas herramientas y maneras de acceder a ellas, entonces, el docente debe estar preparado para innovar; es así que el 90.63% de estudiantes encuestados mencionan que los docentes de la institución educativa están capacitados para implementar el modelo STEM, solo el 9.38% dice lo contrario, lo que conlleva a determinar que el profesor del siglo XXI tiene que enseñar lo que no sabe, y lo primero que tienen que hacer es desaprender, olvidar los métodos pedagógicos tradicionales e innovar en las técnicas de aprendizaje (Senge, 2017, como se citó en Calderón y Loja, 2018).

Para finalizar, el modelo STEM requiere la aplicación de métodos innovadores de enseñanza y aprendizaje, donde los estudiantes desarrollan todo su potencial, mediante proyectos, prácticas de laboratorio y herramientas tecnológicas, este modelo promete potenciar la vocación científico-tecnológica de los estudiantes desde edades tempranas, brindándoles las herramientas necesarias para resolver problemas reales. Por esta razón, el 81.1% de los estudiantes exponen que se sentirían muy motivados con la implementación de este modelo, el 9.4% alude sentirse poco motivados, esto porque en sus clases no se implementan herramientas digitales de esta manera, considerando lo que menciona López et al., (2018) las diversas tareas más genuinas de las prácticas escolares relacionadas a las disciplinas STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas) se encuentran enriquecidas y complementadas mediante variadas aplicaciones digitales.

8. Conclusiones

El modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI, no solo permite desarrollar habilidades personales, sociales sino también profesionales de carácter científico-tecnológico; las mismas que cubren todos los ámbitos de la vida: el educativo, el trabajo, las relaciones y lo personal.

Las habilidades que los estudiantes están desarrollando en el proceso de enseñanza aprendizaje son la creatividad, pensamiento crítico y colaboración; pero que no son suficientes para enfrentarse a un mundo tan cambiante y demandante que exige que ellos desarrollen sus capacidades en comunicación, ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas; sin habilidades en las áreas STEM no solo se limita su participación en la sociedad, sino que se verán disminuidas sus posibilidades de empleo en un futuro.

Relacionando los resultados obtenidos durante la investigación con el sustento teórico se concluye que es necesario diseñar lineamientos para la implementación del modelo STEM para la institución educativa, considerando que este modelo puede ser implementado de diversas maneras, pero lo que sí se debe considerar, el contexto en el cual se va implantar, los recursos con los que se cuenta; así también el deseo de cada docente por innovar la educación.

Con el modelo STEM los estudiantes aprenden y desarrollan capacidades que pueden aplicar en la vida diaria y que influirán positivamente en el futuro profesional.

9. Recomendaciones

Se recomienda a los docentes de la institución educativa integrar el modelo STEM en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la finalidad de contribuir al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación), porque es una respuesta al mundo actual, ya que incorpora disciplinas diferentes de forma natural y facilita la asimilación de los conceptos científicos a través de situaciones reales, mediante los proyectos interdisciplinarios.

Se sugiere a las autoridades de la Institución Educativa gestionar capacitaciones en educación STEM, con la finalidad de formar a los maestros para que sean capaces de abordar una enseñanza integrada de las ciencias y las matemáticas mediante las Tecnologías de la Información y la Comunicación, porque se necesita docentes que enfrenten a retos demandantes del nuevo siglo.

A las autoridades socializar y compartir los lineamientos propuestos para facilitar la puesta en marcha del modelo STEM dentro de la institución educativa, porque, en él está inmerso los pasos, tareas y procesos que se deben cumplir para su eficiente implementación.

A la comunidad educativa generar esa actitud de cambio e innovación con el fin de incorporar nuevos modelos de aprendizaje que beneficien a todos sus integrantes y los vuelva más competitivos.

10. Bibliografía

Aguiar, M. (2005). Un Nuevo Sujeto Para la Sociedad de la Información.: (Combyte 2004). Netbiblo. <https://n9.cl/i0sr2>

Asinc, E., y Alvarado, S. (2019). STEAM COMO ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO E INCLUSIVO PARA DESARROLLAR LAS POTENCIALIDADES Y COMPETENCIAS ACTUALES. *Identidad Bolivariana*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7239512>

Carrión, H., y López, H. (2019). *Educación STEM: El Desafío Del Futuro Que Enfrentamos Hoy* (Vol. 2). Independently Published. <https://n9.cl/32yoa>

Giraldo Gutiérrez, F. L., Molina García, J. C., y Córdoba Gómez, F. J. (2018). *Desarrollo y transformación social desde escenarios educativos*. Instituto Tecnológico Metropolitano. <https://n9.cl/06ehb>

Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Brujas. <https://n9.cl/ezssgy>

López, V., Couso, D., y Simarro, C. (2018). *Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías*. Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. https://www.um.es/ead/red/58/lopez_et_al.pdf

Maldonado, L. (2020). *Tecnología y educación: Recursos para personas con dificultades de aprendizaje, limitaciones intelectuales, motoras, visuales y auditivas*. Editorial Biblos. <https://n9.cl/0a2yw>

Martín, O., y Santaolalla, E. (2020). Educación STEM Formación con conciencia. *Padres y Maestros*, (381). DOI: 10.14422/pym.i381.y2020.006

Merino Aspauza, P., y Canepa, P. (2020). *El futuro del trabajo*. Penguin Random House Grupo

Editorial Perú. <https://n9.cl/38um1>

Ministerio de Educación. (2021). *Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodología STEM - STEAM* (Primera ed.). Ministerio. <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/Guia-de-proyectos-STEM-STEAM.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *instructivo-para-elaboracion-de-proyectos-interdisciplinarios-2021-2022.pdf*. Recursos Educativos. Retrieved 2022, from <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/instructivo-para-elaboracion-de-proyectos-interdisciplinarios-2021-2022.pdf>

Paul, R., y Elder, L. (2020). In *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools* (p. 46). E I G H T H E D I T I O N.

Pilecki, T., y Sousa, D. A. (2018). *From STEM to STEAM: Brain-Compatible Strategies and Lessons That Integrate the Arts* (Segunda Edición ed.). SAGE Publications. <https://n9.cl/2ic8w>

Scott, C. (2015). EL FUTURO DEL APRENDIZAJE 2¿QUÉ TIPO DE APRENDIZAJE SE NECESITA EN EL SIGLO XXI? *Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO*, (14), 19. <https://n9.cl/5nnn2>

Sparrow, J. (2018). *Método descriptivo: características, etapas y ejemplos*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/metodo-descriptivo/>

Torres Soler, L. C. (2011). *Creatividad en el aula*. Universidad Nacional de Colombia. <https://n9.cl/1rrzd>

UNESCO. (1016). *INNOVACIÓN EDUCATIVA* (Primera Edición ed.). CARTOLAN E.I.R.L. <https://n9.cl/mxio>

Universidad de San Francisco de Quito USFQ. (2021, February 9). *Educación STEM para el Desarrollo Sostenible*. Noticias USFQ. Retrieved 2022, from <https://n9.cl/ris1g>

11. Anexos

Anexo 1: Propuesta

1. Título:

El modelo STEM como metodología para dinamizar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

2. Beneficiarios:

Autoridades, docentes y estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio 10 de noviembre

3. Responsable:

Investigadora: Rosa Elena Macas Lima

4. Línea de investigación:

Resultados y fundamentos de las prácticas educativas orientadas a la innovación en la Educación Básica.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Proponer lineamientos para integrar el modelo STEM como metodología para dinamizar en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, de la Unidad Educativa del Milenio 10 de noviembre, período lectivo 2021-2022.

5.2. Objetivos Específicos

- Sistematizar los procesos y tareas necesarias para implementar el modelo STEM para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al contexto de la institución educativa.
- Socializar con la comunidad educativa los procesos y tareas que se deben llevar a cabo para implantar el modelo STEM para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Validar el modelo STEM en la dinamización de los procesos de enseñanza aprendizaje.

6. Resultados

Para el objetivo 1:

Organiza los procesos y las tareas necesarias para implementar el modelo STEM

Para el objetivo 2:

Reflexiona la pertinencia de la implementación del modelo STEM

Para el objetivo 3:

Integra el modelo STEM en su práctica docente para la dinamización de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

7. Metodología

Para el primer objetivo: Sistematizar los procesos y tareas necesarias para implementar el modelo STEM para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al contexto de la institución educativa.

- Investigación bibliográfica de cómo implementar el modelo STEM para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje
- Ordenar y clasificar la información
- Construcción de los apartados de los lineamientos

Para el segundo objetivo: Socializar con la comunidad educativa los procesos y tareas que se deben llevar a cabo al implantar el modelo STEM para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje.

- Gestionar espacios o áreas para actividad de socialización.
- Convocar a docentes
- Ejecutar la socialización

Para el tercer objetivo: Validar los resultados obtenidos luego de la puesta en marcha de los lineamientos.

- Participación de asistentes con experiencias desde la práctica docente.
- Solicitar criterios de los docentes respecto a la socialización
- Generar recomendaciones desde los resultados obtenidos

8. Recursos

Talento Humano: Docentes y administrativos de la Unidad Educativa

Académicos: Presentaciones, taller, resultados del instrumento aplicado.

Técnicos: utilización de la técnica de la observación para identificar posibles variables en el momento de la validación de la información recolectada.

Éticos: consentimientos y autorizaciones firmadas por los directivos de los centros de estudio inmersos en esta investigación.

9. ANEXOS

a. Matriz de operacionalización

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RECURSOS	RESPONSABLE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESULTADOS
Objetivo 1: Sistematizar los procesos y tareas necesarias para implementar el modelo STEM para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al contexto de la institución educativa.	Revisión del marco conceptual	Consultas bibliográficas	Rosa Macas	Documento que contiene una síntesis de la revisión documental	Información sintetizada que permita implementar el modelo STEM para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
	Análisis de resultados obtenidos	Cuestionario	Rosa Macas		
	Clasificación y selección de los procesos que permiten ser parte de los lineamientos.	Tablas y gráficas del instrumento aplicado	Rosa Macas	Matriz que contiene los procesos	
Objetivo 2: Socializar con la comunidad educativa los procesos y tareas que se deben llevar a cabo al implantar el modelo STEM para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje.	Gestionar espacios o áreas para actividad de socialización.	Solicitud	Rosa Macas	Oficio aceptado	Reflexiona la pertinencia de insertar el modelo STEM en el proceso de enseñanza aprendizaje.
	Convocar a docentes	Convocatoria	Rosa Macas	Registro de asistencia	
	Ejecutar la socialización	Herramientas TICS	Rosa Macas	Fotografías	
Objetivo 3: Validar los resultados obtenidos luego de la puesta en marcha de los lineamientos.	Participación de asistentes con experiencias desde la práctica docente.		Rosa Macas	Fotografías	Integra los lineamientos que permiten desarrollar las habilidades del siglo XXI mediante el modelo STEM.
	Solicitar criterios de los docentes respecto a la socialización	Herramientas TICS	Rosa Macas	Documento que contiene los criterios de los docentes	
	Generar recomendaciones desde los resultados obtenidos		Rosa Macas	Informe	

2. Introducción

El presente documento puntualiza los lineamientos para la puesta en marcha del modelo STEM. El objetivo es facilitar la implementación de este modelo.

Está dirigido a toda la comunidad educativa y a todos aquellos interesados en la innovación de la educación. Como cualquier cambio requiere de compromiso, tanto a nivel individual como organizacional. Se puede empezar incorporando gradualmente estos elementos.

b. Listado de lineamientos

Se propone estos lineamientos basados en Pilecki & Sousa (2018)

Lineamiento 1: Misión y Planificación

Socializar a todos los entes educativos (directivos, docentes, padres de familia, estudiantes) la información acerca del modelo STEM.

Incluir la implementación de este modelo en los documentos que maneja la institución educativa resaltando la importancia del mismo para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Llevar el proceso de desarrollo en constante colaboración con todos los miembros que conforman la comunidad educativa y así mismo involucran a los distritos para recibir apoyo y compromiso.

Lineamiento 2: STEM en el currículum

Aunque en el currículo de educación básica no se encuentre especificado el modelo STEM, se puede implementar en los proyectos interdisciplinarios por que el currículo ecuatoriano vigente es flexible.

Lineamiento 3: Desarrollo profesional para docentes en implementación STEM

El ministerio de educación del Ecuador emitió una Guía general de apoyo para los docentes en la implementación del modelo STEM – STEAM, que en algunos casos resulta necesario y provechoso analizar con todos los miembros de la comunidad educativa. Siendo esencial que los profesores reciban capacitaciones para poder implementar este modelo de acuerdo al nivel educativo en el que va ser implementado.

Lineamiento 4: Liderazgo y gestión STEM

Se necesita tener al frente a una persona para que funcione como líder; un liderazgo sólido y una gestión eficaz; para asegurarse de que todos los docentes a cargo del programa sigan el mismo rumbo al aplicar el modelo STEM. La formación de grupos de liderazgo y gestión será conformada en dos niveles:

Los equipos de liderazgo y gestión STEM se formarán de acuerdo con las necesidades y realidad de las escuelas.

El número de integrantes de cada grupo dependerá del tamaño de la institución educativa. Será responsabilidad de los miembros de los equipos de liderazgo y gestión STEM: - Capacitar, acompañar y verificar que todos los docentes (incluida el área administrativa) estén familiarizados con la metodología STEM.

Mantener un canal de comunicación continua con la autoridad pertinente del distrito, con la finalidad de comunicar cualquier necesidad o avance.

Promover y apoyar continuamente al personal, instruyéndolos con fuentes tanto internas como externas.

Lineamiento 5: STEM en la instrucción del aula

Dedicar tiempo a planificación STEM (Esto puede ser después y/o antes de la jornada estudiantil.

Constituir un grupo de apoyo con docentes que tengan bastos conocimientos en el tema para que puedan acompañar al docente, mediante visitas a los salones de clase y constatar el trabajo realizado.

Documentar experiencias exitosas de instrucción STEM, que sirvan como guías para futuras planificaciones.

Lineamiento 6: Comunidades de aprendizaje profesional STEM

Formar comunidades STEM producto de trabajar en equipo con todos los docentes involucrados en las actividades STEM, las habilidades y el liderazgo en el método pueden darse por parte de todos y cada uno de los miembros, de tal manera que en determinado momento ya

no se necesiten tanto de la ayuda de un entrenador de STEM, sino que la comunidad lo domine cada vez más y mejor.

Los docentes, con el apoyo de sus directores o autoridades, elaborarán horarios regulares para la planificación de las actividades.

Los docentes deberán compartir de manera activa y regular, sus mejores prácticas, planes de lecciones o recursos a utilizar y en un inicio, deberán contar con el apoyo total de los expertos y/o supervisores de STEM, hasta que todos adquieran la experticia y lo hagan de manera natural por sí solos.

Se sugiere involucrarse con comunidades virtuales que promuevan la enseñanza STEM, mantener comunicación que permita compartir experiencias y enriquecer aún más el conocimiento y las habilidades de todos los docentes involucrados en el método.

Realizar un breve informe final, en el que describan los logros alcanzados, mismos que servirán como herramientas para las actividades de desarrollo profesional y podrán compartirse año tras año.

Lineamiento 7: Un futuro con el uso de STEM

No importa el nivel o grado de los estudiantes, ellos pueden aprender y entender el valor de la educación STEM para alcanzar las competencias necesarias que les permita incursionar en todos los ámbitos.

Los profesores deberán hacer conexiones entre las disciplinas STEM y los campos ocupacionales y carreras de STEM. - Una vez que los estudiantes estén en Bachillerato y después de haber recibido educación STEM desde temprana edad. Las escuelas deberán colaborar y crear eventos para “futuros profesionales STEM” invitando a ingenieros, científicos y artistas para que proporcionen información, motivación y demostraciones de sus experiencias. - Las escuelas deberán trabajar dentro de la comunidad local, poniéndose en contacto con universidades y colegios cercanos para proporcionar a los estudiantes oportunidades para explorar las disciplinas universitarias y las especializaciones en los campos de STEAM a través de oradores invitados, que puedan brindar más información del tema.

Lineamiento 8: STEM en acción en la comunidad local y global

Los estudiantes crearán proyectos de servicio comunitario STEM desde la inspiración y la planificación, hasta la planificación y el informe final, mientras que los profesores, padres de familia y voluntarios, entrenan y ayudarán a los estudiantes a crear sus propios puntos de referencia y metas.

Lineamiento 9: Exposición STEM

Proporcionar los espacios necesarios para dar a conocer el trabajo realizado, mediante exposiciones, casas abiertas, ponencias dentro y fuera de la comunidad educativa.

Cada escuela gestionará recursos con socios comunitarios, empresas privadas o públicas para que patrocinen y asignen presupuesto.

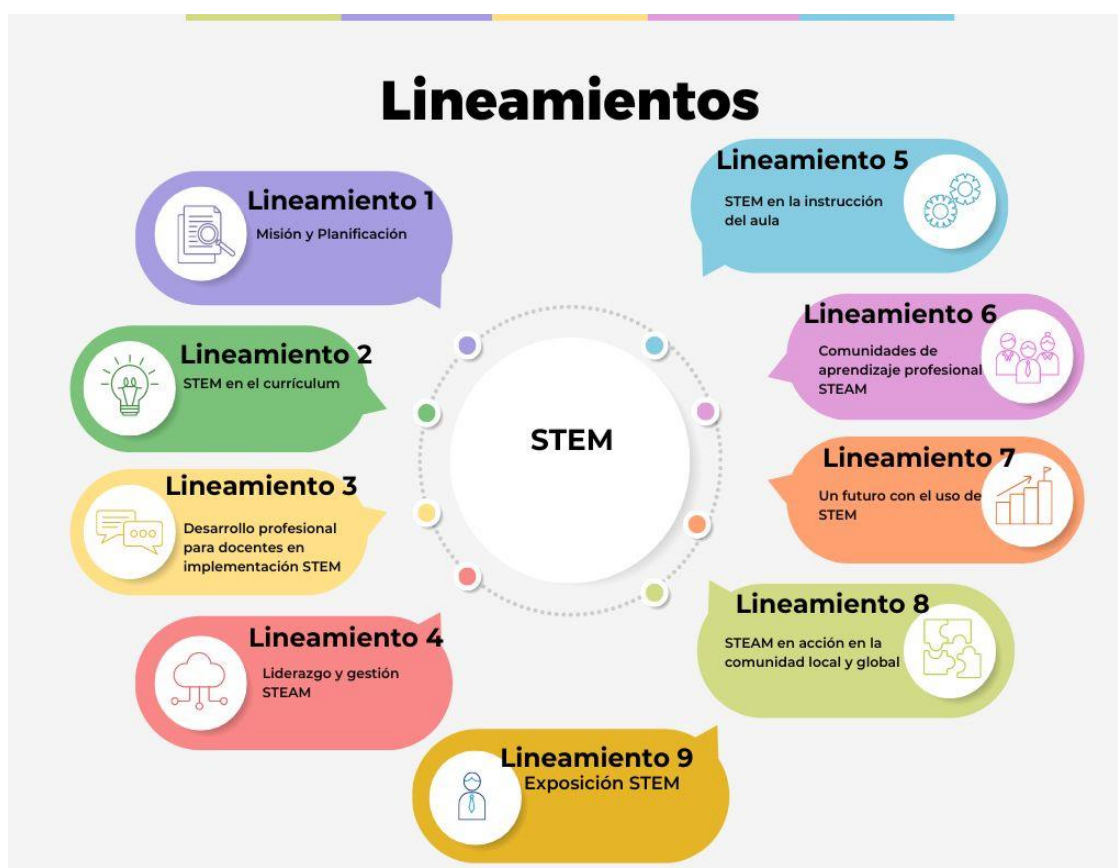



Figura Organigrama

Anexo 2: Encuesta



ENCUESTA-HABILIDADES DEL SIGLO XXI

Dirigido a los estudiantes de Noveno EGB, paralelo "A" de la
UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO "10 DE NOVIEMBRE"

Autora: Lic. Rosa Macas

Estimado/a estudiante, la siguiente encuesta es parte del proceso de maestría que estoy cursando y los resultados obtenidos me servirán para proponer lineamientos para integrar el modelo STEM como metodología para dinamizar en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes.

INDICACIONES GENERALES:

- Lea la cada pregunta antes de contestar
- Contestar los ítems planteados con toda veracidad

Escriba sus nombres completos *

Tu respuesta

Escriba el curso y paralelo *

Tu respuesta

1. ¿Qué recursos utiliza en las clases? *

☐ Pizarra digital

☐ Pizarra tradicional(marcador)

☐ Tablet

☐ material del medio

1. ¿Qué espacios usan en las clases? *

☐ Laboratorio de informática

☐ Laboratorio de física, química

☐ Biblioteca

☐ Aula de clases

2. ¿Con qué frecuencia se usan estos recursos? *

Elige ▼

3. ¿Qué habilidades está usted desarrollando en sus clases? *

- ☐ Creatividad
- ☐ Pensamiento crítico
- ☐ Trabajo Colaborativo
- ☐ Comunicación positiva y eficaz
- ☐ Resolución de problemas de la vida real
- ☐ Aplicar y crear tecnología

4. ¿Qué tan satisfecho se encuentra con estas habilidades desarrolladas? *

Elige

5. ¿Qué modelo o modelos de enseñanza piensa usted que su docente utiliza en el desarrollo de sus clases? *

Elige

6. ¿Conoce qué es el modelo STEM(Ciencia, tecnología, ingeniería y matemática)?

Elige

7. El modelo STEM sigue las siguientes fases:

- 1) El maestro plantea un problema de ingeniería que sirve como contexto para enseñar un contenido de ciencia.
- 2) El estudiante investiga y emplean instrumentos y dispositivos (tecnología) para diseñar y realizar experimentos (ciencia), y registran e interpretan datos (matemáticas)
- 3) Los estudiantes discuten los resultados obtenidos en la indagación guiada y proponer nuevas preguntas investigables necesarias para la resolución del problema inicial.
- 4) El maestro propone una posible aplicación tecnológica del descubrimiento, siendo esta la evaluación del trabajo realizado.

¿Qué tan satisfecho se encontraría trabajando de esta manera:

Elige

8. Si se integrara el modelo STEM en su aula de clase, en el que se:

- Incluya el trabajo en equipo: resolución de problemas por medio del trabajo en equipo.
- Incorporar el aprendizaje práctico: incluir la investigación y exploración y motivar al estudiante al diseño de investigaciones propias y al desarrollo del pensamiento crítico.
- Hacer el contenido relevante: involucrar temas que afectan a los alumnos en su día a día, enfocar la lección en hechos y problemas reales.
- Ver los errores como fuente de aprendizaje: permiten la prueba y error, dando la oportunidad de abordar, crear y desarrollar soluciones diferentes a los problemas planteados.
- Aprovecha las herramientas: plataformas y softwares (simuladores virtuales) que permiten facilitar el aprendizaje de una manera práctica.

¿Qué tan motivado se sentiría?

Elige

9. Cree usted que su institución educativa cuenta con la infraestructura y docentes capacitados para implementar el modelo STEM

Elige

10. Conoce las habilidades del siglo XXI que debe tener todo estudiante para afrontar los retos del presente y futuro.

Elige

11 ¿Qué habilidades del siglo XXI piensa que es necesario que usted desarrolle para afrontar los retos presentes y futuros?

- ☐ Colaboración y comunicación
- ☐ Conocimiento y uso de la tecnología
- ☐ Creatividad e innovación
- ☐ Diseño y fabricación de productos
- ☐ Pensamiento crítico
- ☐ Resolución de problemas
- ☐ Ninguna de las anteriores

Anexo 3: Aplicación de la encuesta a los estudiantes



Anexo 4: Certificación de traducción del resumen

Los Encuentros, 15 de julio de 2022

Lic.

Fabian Alejandro Abad Alverca

DOCENTE DE INGLÉS DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO 10 DE NOVIEMBRE

A petición verbal de la parte interesada:

CERTIFICA

Que, la traducción del resumen del trabajo de titulación: **Modelo STEM enfocado al desarrollo de las habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación)**, solicitado por **Rosa Elena Macas Lima**, con cédula de ciudadanía No. 1104393630, ha sido realizada por el Lic. Fabian Alejandro Abad Alverca con cédula de ciudadanía No. 1104407307, con número de registro en el SENESCYT 1008-12-1168859, con conocimiento y dominio del idioma inglés.

Esta es una traducción textual del documento.

Lo certifico en honor a la verdad, facultando al portador del presente documento, hacer el uso legal pertinente.

Atentamente. -



Lic. Fabian Alejandro Abad Alverca

CI. 1104407307