



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

SEDE  
ESMERALDAS

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA PEDAGOGÍA

Fortalecer la figura profesional a través de la educación STEM

Línea de Investigación

Pedagógica curricular

Previo a la obtención del título de

Magíster en Pedagogía con Mención en Educación

Técnica y Tecnológica

Autores: Ing. Rodrigo Angulo y

Esmeraldas, Ecuador, marzo, 2021

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE, previo a la obtención del título de MAGISTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

### **Fortalecer la figura profesional a través de la educación STEM**

**Autores:** Ing. Rodrigo Angulo Camacho

Ing. Julio Campoverde Díaz.

Mgt. Isabel Tapia Delgado.

f\_\_\_\_\_

#### **DIRECTORA DE TESIS**

Mgt. Marcia Torres Montalvo

f\_\_\_\_\_

#### **LECTORA 1**

Mgt. Jairon Caballero Moreira

f\_\_\_\_\_

#### **LECTOR 2**

Mgt. David Puente Holguin .

f\_\_\_\_\_

#### **DIRECTOR DE POSGRADO**

Abg. Alex David Guashpa Gómez

f\_\_\_\_\_

#### **SECRETARIO GENERAL PUCESE**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Quien suscribe, **RODRIGO ANTONIO ANGULO CAMACHO**, portador de la cédula de ciudadanía No. 080277071-9 y **JULIO CÉSAR CAMPOVERDE DÍAZ**, portador de la cédula de ciudadanía No. 080304633-3 declaramos que los resultados obtenidos en la investigación que presentamos como informe final, previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA** son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaramos que el contenido, las conclusiones y los efectos legales académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de nuestra exclusiva responsabilidad legal y académica.

**RODRIGO ANTONIO ANGULO CAMACHO**

C.I. 080277071-9

**JULIO CÉSAR CAMPOVERDE DÍAZ**

CI. 080304633-3

## **CERTIFICACIÓN**

Yo, Mgt. ISABEL TAPIA DELGADO, en calidad de directora de Tesis, CERTIFICO que: las estudiantes RODRIGO ANTONIO ANGULO CAMACHO y JULIO CÉSAR CAMPOVERDE DÍAZ, han incorporado las sugerencias al trabajo de investigación titulado Fortalecer la figura profesional a través de la educación STEM, por ende, autorizo su presentación ante el Tribunal de acuerdo con lo que establece el reglamento de la PUCESE.

MSC. ISABEL TAPIA DELGADO

**DIRECTORA DE TESIS**

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios por la oportunidad de terminar este proceso con éxito a pesar de las dificultades, por brindarme las fuerzas cuando doblegaba por lo desconocido. También, por la oportunidad de ser ejemplo de superación para Mathias y Nedelka, mis hijos, que amo con todo mi corazón. En segundo lugar, de manera especial a la mujer que me dio la vida, que siempre estuvo y estará, Dios mediante, en la buenas y malas, mi madre. Por otra parte, a todos los que conforman “Capacitando Esmeraldas para la costa” y a todas las personas que me apoyaron y motivaron en todo este proceso.

**RODRIGO**

A las mujeres que siempre me llenan de orgullo, a las que amo y no existe manera de devolverles lo que me han entregado. Aunque ya no estés entre nosotros Genny Díaz, te voy recordar el resto de mi vida. A mí querida madre Darlin Díaz, esta tesis es un logro más que llevo a cabo, gracias a tu apoyo incondicional. A mi hermana Esther Rodríguez, de no ser por ti, no sé dónde me encontraría, gracias por tu ayuda, compañía, y amor.

**JULIO**

## **AGRADECIMIENTO**

El ser humano pasa por diferentes etapas de aprendizaje lo que permite evaluar cada una de ellas. Conforme se desarrolla el proceso siempre se necesita de un eje principal por el cual direcciona cada uno de los conocimientos que adquiere. Usted magister Isabel Tapia, en todo este proceso ha sido el eje que fortaleció las ganas de superación, el fortalecimiento personal, el trabajo dual y motivación para superar nuestras dificultades. Por lo que le quedamos eternamente agradecidos.

**RODRIGO-JULIO**

## RESUMEN

Esta investigación surge de la inquietud por fortalecer la formación docentes para acompañar la formación de la figura profesional a través de la educación STEM. Educación que busca la solución de problemas de manera interdisciplinar para un mundo complejo.

Es un estudio cuantitativo no experimental. La muestra fue de 42 docentes de bachillerato técnico y en ciencias, de dos instituciones (fiscal y particular) de la provincia de Esmeraldas. Las variables de estudio fueron la competencia digital, relaciones colaborativas y habilidades para planificar de los docentes. Para obtener los datos se utilizaron dos encuestas de escala Likert.

Los resultados arrojan que existe un dominio básico de la competencia digital en los docentes participantes, sobre todo, utilizan las redes sociales para la comunicarse realizar seguimiento y ejecución de clases por la emergencia sanitaria. La colaboración entre docentes alta y se percibe en la ayuda para llevar a cabo las actividades institucionales y enfrentar las dificultades.

Por otro lado, la formación en la utilización de las TIC, sigue siendo un desafío, como también, la búsqueda de espacios de reflexión, para pensar y recrear el accionar cotidiano del docente. Por consiguiente, se plantea el diseño para la creación de una comunidad de aprendizaje STEM, cuyo fin es la formación y reflexión para soñar, proyectar y concretar una educación STEM, con el objeto de fortalecer la formación de la figura profesional, con un trabajo interdisciplinar, innovador y transformador.

**Palabras claves.** STEM, Metodologías, Competencia digital, Trabajo colaborativo.

## **ABSTRACT**

This research arises from the concern to strengthen teacher training to accompany the training of the professional figure through STEM education. Education that seeks to solve problems in an interdisciplinary way for a complex world.

It is a non-experimental quantitative study. The sample consisted of 42 technical and science baccalaureate teachers from two institutions (fiscal and private) in the province of Esmeraldas. The study variables were the digital competence, collaborative relationships and planning skills of the teachers. Two Likert scale surveys were used to obtain the data.

The results show that there is a basic domain of digital competence in the participating teachers, above all, they use social networks to communicate, monitor and execute classes due to the health emergency. Collaboration between teachers is high and is seen in helping to carry out institutional activities and face difficulties.

On the other hand, training in the use of ICT continues to be a challenge, as well as the search for spaces for reflection, to think and recreate the daily actions of the teacher. Therefore, the design for the creation of a STEM learning community is proposed, whose purpose is the training and reflection to dream, project and realize a STEM education, in order to strengthen the training of the professional figure, with interdisciplinary work , innovative and transformative.

**Keywords:** STEM, Methodologies, Digital competence, Collaborative work

# INDICE DE CONTENIDOS

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1 PRESENTACIÓN DEL TEMA.....	13
1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. ....	14
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA. ....	15
1.3 OBJETIVO.....	16
1.4 HIPÓTESIS DE ACCIÓN .....	16
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
2.1 BASES TEÓRICAS-CIENTÍFICAS .....	18
2.1.1 <i>El aprendizaje desde la perspectiva constructivista</i> .....	18
2.1.2 <i>Metodologías Activas</i> .....	20
2.1.3 <i>La Educación STEM</i> .....	22
2.1.4 <i>Bachillerato Técnico</i> .....	28
2.1.5 <i>Figuras profesionales</i> .....	29
2.2 ANTECEDENTES.....	30
<b>III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>36</b>
3.1 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
3.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	38
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA. ....	38
3.4 OBJETIVOS. ....	39
3.5 HIPÓTESIS .....	39
3.6 VARIABLES DE ESTUDIO.....	39
3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS .....	41
3.8 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS .....	43
<b>IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
4.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	45
4.1.1 <i>Conocimientos generales sobre la educación STEM</i> .....	45
4.1.2 <i>Variable Competencia digital</i> .....	46

<i>4.1.3 Variable relaciones colaborativas</i> .....	54
<i>4.1.4 Variable habilidades para planificar del docente</i> .....	55
4.2 DISCUSIÓN DE LOS DATOS .....	56
<b>V. PROPUESTA METODOLÓGICA</b> .....	<b>59</b>
5.1 DISEÑO DE LA PROPUESTA .....	59
<i>5.1.1 Objetivos</i> .....	59
<i>5.1.3 Temporalización: cronograma</i> .....	60
<i>5.1.4 Planificación de la propuesta de intervención</i> .....	61
<i>5.1.5 Diseño de la evaluación de la propuesta</i> .....	64
<b>VI. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>66</b>
<b>VII. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA.</b> .....	<b>68</b>
<b>VIII. REFERENCIA.</b> .....	<b>70</b>
<b>IX. ANEXOS</b> .....	<b>80</b>
9.1 ANEXO 1. DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	80
9.2. ANEXO 2. PRIMER INSTRUMENTO.....	88
9.3 ANEXO 3. SEGUNDO INSTRUMENTO .....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Dimensiones de la variable competencia digital</i> .....	40
Tabla 2 <i>Conocimientos sobre STEM</i> .....	45
Tabla 3 <i>Temporalización de la Propuesta</i> .....	60
Tabla 4 <i>Planificación de la Propuesta</i> .....	62
Tabla 5 <i>Desarrollo de las sesiones por etapas</i> .....	80

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1. <i>Dimensión Didáctica Curricular Metodológica</i> .....	47
Ilustración 2. <i>Planificación, organización de espacios y recursos tecnológicos digitales</i> ...47	
Ilustración 3. <i>Desarrollo personal y profesional</i> .....	48
Ilustración 4 <i>Uso y alfabetización tecnológica</i> .....	50
Ilustración 5. <i>Formación del Profesorado de Secundaria en TIC</i> .....	52
Ilustración 6. <i>Dimensiones de la competencia digital</i> .....	53
Ilustración 7. <i>Variable competencia digital</i> .....	53
Ilustración 8. <i>Relaciones colaborativas</i> .....	54
Ilustración 9. <i>Porcentajes por niveles de las relaciones colaborativas</i> .....	54
Ilustración 10. <i>Habilidades para planificar del docente</i> .....	55
Ilustración 11. <i>Porcentajes por niveles de la dimensión de habilidades para planificar</i> ....	56

## I. INTRODUCCIÓN

En la educación ecuatoriana se presentan algunos nodos críticos, por ejemplo: rigidez en el currículo; falta de competencia para inserción en la educación superior; descontextualización del currículo; ausencia de políticas que permitan capacitar al docente (Aguilar-Gordón, 2019, p. 21-25).

Así mismo, los puntos críticos llevaron a los siguientes desafíos : fortalecer la práctica profesional para obtener profesionales dinámicos e innovadores (Aguilar-Gordón, 2019, p. 25); investigar mecanismos que permitan desarrollar habilidades cognitivas, capacidades investigativas, analíticas, críticas, reflexiva y propositiva, mediante la resolución de problema para un educación de calidad (Aguilar-Gordón, 2017, p. 46); organizar las diversas estrategias para la enseñanza aprendizaje con el fin de lograr proyectar a la formación personal como uno de los objetivos primordiales de la educación (Aguilar-Gordón, 2007, p. 44).

A lo anteriormente mencionado, se suman las consecuencias generadas por la pandemia: aumento brecha digital y las desigualdades económicas; como también, el cierre de las instituciones educativas afecta drásticamente a la preparación de niños, niñas y adolescentes a nivel mundial, causando la deserción escolar (Pachay-López y Rodríguez-Gámez, 2021, p. 132), principalmente en el Ecuador.

Hay que mencionar además , que el 87% de la población estudiantil del mundo, es decir que 1 500 millones de alumnos de 165 países están afectados por el cierre de las escuelas debido al Covid-19, la UNESCO pone en proceso la Coalición Mundial para la Educación, con la finalidad de apoyar a los países a expandir las soluciones de aprendizaje a distancia para llegar a los más vulnerables (UNESCO, 2020). Dentro de la estadística un total de 160 millones estudiantes son procedentes de América Latina y el Caribe (CEPAL y UNESCO, 2020).

Por último, la UNESCO (1996), estableció que el desafío educacional del siglo XX es que la educación debe estar organizada en torno a cuatro aprendizajes

fundamentales que se desarrollan y se ponen en práctica a lo largo de la vida: aprender a conocer, en efecto sería, tener herramientas para el entendimiento; aprender a hacer, poner en práctica los saberes y transformar el entorno de la persona; aprender a convivir en comunidad, formar parte y colaborar en las actividades del entorno; y finalmente, aprender a ser, que unifica los tres elementos antes mencionados (Delors , 2013, p. 103).

Para enfrentar dichos desafíos, se plantea desarrollar unas metodologías activas, donde el docente es un conductor o guía, quien planifica los mejores escenarios para dar paso a un estudiante activo y protagonista de su aprendizaje (Ortega, 2016, p.7). Además, se indaga sobre el enfoque de la educación STEM, acrónimo de las siglas en inglés de Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics), (López, Couso y Simarro, 2018, p. 3).

## **1.1 Presentación del tema**

La cuarta revolución industrial en la que estamos inmersos necesita de sujetos creativos y capaces para resolver problemas sistémicos y complejos (Cartagena, González, y Oviedo, 2017, p. 38). Lo que genera una demanda personas cualificadas en competencias del área científicas, tecnológicas, matemáticas e ingenierías (Tsupros, Kohler & Hallinen, 2009, p. 2).

Para enfrentar los desafíos, surge la educación STEM como referencia para la resolución de problemas de modo interdisciplinar para un mundo complejo. La experiencia educativa STEM/STEAM es un buen ejemplo que permite cultivar habitantes con estructura interdisciplinar. Este modelo se presenta como alternativa, con una gran perspectiva transformadora, que puede integrar y mejorar el nivel de educación...con comunidades académicas, regionales y globales que trabajan arduamente por la evolución educativa. (Cáceres y Sapuyes, 2019, p.24).

Además, STEM permite desarrollar las competencias de básicas como: pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, comunicación, alfabetización de datos y alfabetización digital y computacional (Movimiento STEAM, 2020, p. 1).

También, permite ensanchar estrategias individuales y grupales; vincular de los conocimientos matemáticos con otras disciplinas científicas desde los aprendizajes basados en proyectos.

Es importante desarrollar las competencias STEM, tanto en docentes como estudiantes, porque es un método educativo que está logrando buenos resultados al establecer importantes alianzas entre la academia, la industria y el gobierno (Vásquez y León, 2014, p. 22).

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema.**

La principal problemática detectada es, que las estrategias metodológicas y prácticas pedagógicas, no están relacionadas con las figuras profesionales. Cuyas causas pueden estar relacionadas con la débil de formación docentes, para realizar unas planificaciones estructuradas e intencionadas hacia la realización de tareas prácticas, que potencien el desarrollo de las competencias como, por ejemplo: resolución de problemas, trabajo colaborativo, entre otras, para un buen desarrollo profesional.

Además, las asignaturas del tronco común como, por ejemplo: matemáticas, ciencias, lengua y literatura, entre otras, no están pensadas ni articuladas con las asignaturas de la figura profesional. Lo que puede estar afectando al desconocimiento, que se observa en los estudiantes, sobre el campo de acción de los aprendizajes adquiridos de las asignaturas del tronco común y su relación con las asignaturas de la figura profesional.

Tampoco hay una sólida formación en los docentes que dictan materias de ciencia y matemática a nivel de la didáctica específica. A lo que se suma, que son las materias más odiadas por lo estudiantes, porque no las entienden y tampoco ven su utilidad en la vida. Como también, la falta de formación es el principal obstáculo para la innovación, lo que dificulta el crecimiento de la productividad y el desarrollo económico.

En particular, la falta de una oferta de profesionales capacitados en disciplinas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas socavarán el

potencial de innovación de la sociedad. Además, los cambios tecnológicos futuros están relacionados con habilidades y tareas relacionadas con estas disciplinas.

Por lo expuesto se ve necesario establecer bases que integren las asignaturas al tronco común y las de especialidad, para potenciar las competencias necesarias para un mundo complejo y en permanente cambio. Desde esta inquietud surge la interrogante:

¿Es posible que la formación en educación STEM potencie la integración de los saberes necesarios para que los docentes planifiquen sus prácticas pedagógicas desde una educación por competencias?

### **1.3 Justificación de la propuesta.**

El desafío permanente de los docentes es pensar y repensar sus prácticas pedagógicas. Pensar desde la necesidad y diversidad sus estudiantes y cómo posibilitar un aprendizaje significativo. Orientar sus planificaciones y prácticas pedagógicas desde una mirada más coordinada, sistémica e integrada. Pensar con otros docentes para pensar en proyectos que permitan integrar el conocimiento de las asignaturas del tronco común y de la figura profesional para desarrollar una educación por competencias.

Para potenciar un trabajo coordinado entre los docentes se indagó sobre la educación STEM y sus beneficios. Educación que integra las materias de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por tanto, implica pensar en propuestas que lo posibiliten la integración. Para ello, hay que formar equipos de docentes dispuestos a analizar críticamente sus procesos de enseñanza, dispuestos a trabajar cooperativamente y en red. Docentes dispuestos a utilizar las TIC adecuadamente y a promover el desarrollo de una comunicación eficaz de resultado (Ferrando, Hurtado, y Meneu, 2018, p. 37).

Además, la educación STEM genera un cambio en las instituciones educativas que están arrastrando un aprendizaje compuesto por las imposiciones y no por el placer de aprender, la motivación por el aprendizaje que puede generar STEM puede evitar que los estudiantes deserten (Becker, et ál., 2017, p. 171).

Igualmente, los estudiantes se beneficiarán con la inclusión de modelos STEM en cambio el orden de enseñanza, los estudiantes pasarán de ser receptores de conocimiento a productores y divulgadores, participarán activamente en el proceso de enseñanza convirtiéndose en los verdaderos protagonistas. Serán estudiantes activos, capaces de responder a las necesidades sociales, mejorando su autonomía y utilizando estrategias de aprendizaje basadas en la capacidad de aprendizaje (Duarte, 2020, p. 47).

Por último, el andamiaje de los conocimientos prácticos y teóricos son fundamentales para la formación profesional de los estudiantes, implica transformar los contenidos en aprendizajes significativos, partiendo de un trabajo cooperativo en la resolución de problemas que plantea una sociedad compleja que avanza aceleradamente (Chiarella y Martini, 2017, p. 1).

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 General***

Proponer la educación STEM como estrategia para fortalecer la formación de la figura profesional.

### ***1.3.2 Específicos.***

1. Identificar los fundamentos pedagógicos de la educación STEM.
2. Analizar competencias necesarias en los docentes para llevar a cabo una educación STEM en dos instituciones de Esmeraldas.
3. Diseñar una propuesta formativa para los docentes de dos instituciones de Esmeraldas en educación STEM.

## **1.4 Hipótesis de acción**

La formación de los docentes en educación STEM posibilitará poner en práctica una estrategia de enseñanza innovadora y contextualizada.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Los temas que se abordan en este capítulo son: aprendizaje constructivista y las metodologías activas, la educación STEM, bachillerato técnico y algunas figuras profesionales; como también los antecedentes que orientaron la estructura de la investigación.

### **2.1 Bases teóricas-científicas**

Para desarrollar este apartado se consultó principalmente a los autores como: Schunk, Tovar, Granja., Delval, Piaget, Vygotsky, Ausubel y las fuentes bibliográficas consultadas fueron Google Académico, Scielo, biblioteca de la universidad católica y Dialnet

#### ***2.1.1 El aprendizaje desde la perspectiva constructivista***

El constructivismo es “una explicación filosófica acerca de la naturaleza del aprendizaje” (Schunk, 2012, p.274). Epistemología que considera que conocimiento se construye en el interior del sujeto a partir de su propia comprensión de las cosas, donde influyen factores, personales, sociales y ambientales. Es decir, que el conocimiento es una construcción de la persona y que depende de dos aspectos: por un lado, los conocimientos previos que se tenga de la nueva información, tarea o problema que se desea resolver; por otro lado, de la tarea interna y externa del sujeto que aprende (Tovar, 2001, p.49). Es Así, como todo conocimiento es subjetivo y personal ya que se produce por las cogniciones basadas en las creencias y experiencias situadas, que difieren de un individuo a otro.

En el constructivismo considera a las personas como aprendices activos donde es fundamental la relación con las personas y las situaciones de aprendizaje, es decir, los escenarios que posibilitan el desarrollo de habilidades y conocimientos.

A continuación, se realiza una breve descripción de los aportes de las teorías más cercanas al constructivismo, como la teoría cognitiva de Piaget, la sociocultural de Vygotsky y del aprendizaje significativo de Ausubel.

La teoría cognitiva de Piaget, sostiene que el proceso de maduración biológica del individuo posibilita el desarrollo de estructuras cognitivas más complejas, que le permiten una mejor adaptación al medio (Tovar, 2012). Dicha teoría sostiene que el aprendizaje se logra a través de la resolución de los conflictos cognitivos que se dan a través de la intercomunicación de los procesos de asimilación y acomodación (Schunk, 2012). Es decir, que cuando la persona se apropia las características del medio y los objetos que entra en contacto, los integra en su red cognitiva y a partir de ellos construye nuevas estructuras de ideas y pensamientos. Cuando el individuo logra la integración se logra equilibrio que permite utilizar lo aprendido para adaptarse mejor al medio (Granja, 2015).

Por otro lado, la teoría sociocultural de Vygotsky, pone el énfasis en el entorno social, donde la cognición está influida a través de las herramientas sociales como: el lenguaje, símbolos, objetos culturales e instituciones sociales. El aprendizaje es el resultado de utilizar dichas herramientas en las interacciones con los otros e internalizar y transformar dichas interacciones (Schunk, 2012). Por tanto, el aprendizaje es un proceso mediado por el contexto social, donde el lenguaje y la zona de desarrollo próximo (distancia que hay entre lo que un individuo puede aprender por sí mismo y lo que podría aprender de un experto en el tema) son fundamentales para la autorregulación (Schunk, 2012 y Granja, 2015).

Por último, Ausubel a través de la teoría del aprendizaje significativo se centra en el modo en que se establece una relación eficaz, entre de la nueva información que recibe el individuo con sus ideas y conceptos previos, gestando un significado personal y único (García, 2003; Granja, 2015). Ahora, para lograr un aprendizaje significativo son necesarias dos condiciones básicas: en primer lugar, debe ser material potencialmente significativo, lo que implica, por un lado, una significación lógica, es decir, el material

tiene coherencia interna, por otro lado, el material debe tener una significación psicológica, en otras palabras, es comprensible para quien lo recibe. En segundo lugar, una disposición subjetiva al aprendizaje, es decir, motivación, actitud activa, participación, en resumen, emociones asociadas al aprendizaje (García, 2003, p.78)

En resumen, para que se dé la construcción del aprendizaje se requiere de experiencias de enseñanza que desafíen el pensamiento de los discentes para potenciar su proceso de construir nuevos conocimientos (Schunk, 2012, p. 274).

### ***2.1.2 Metodologías Activas***

Las metodologías activas están al servicio de un aprendizaje activo, aprendizaje que tiene como propósito producir un cambio (Serna y Díaz, 2012). Es importante destacar que para lograr un aprendizaje activo se deben considerar los siguientes elementos: en primer lugar, que el aprendizaje surge de la experiencia; en segundo lugar, que resolver problemas es complejo; en tercer lugar, que la adquisición de conocimientos es importante; por último, el soporte del grupo es el aprender con otros (Serna y Díaz, 2012).

Por consiguiente, una metodología activa se basa en: que el estudiante es protagonista activo de su proceso de aprendizaje; que el aprendizaje es social, es decir, que los discentes aprenden mucho más en la interacción con los otros, por tanto, es necesario favorecer el diálogo e intercambio de ideas; que el aprendizaje debe ser significativo (Bernal y Martínez, 2009). Además, es una metodología que promueve la interactividad del aprendizaje ya que el uso de las tecnologías facilita la creación de comunidades virtuales de aprendizaje (Bernal y Martínez, 2009).

En función de lo planteado, en los párrafos anteriores, el rol docente cambia, pasando a ser un facilitador, por tanto, tiene la responsabilidad de pensar y plantear actividades y tareas personales y grupales para desarrollar las competencias necesarias para el siglo XXI. Es decir, un docente cuya intención didáctica está centrada en desarrollar y potenciar “una reflexión crítica, un pensamiento creativo, y una

comunicación efectiva en el proceso de aprendizaje; y para lograr esto, se anima a la experimentación” (Serna y Díaz, 2012, p.21).

A modo de conclusión, se podría decir, que las metodologías activas serán eficientes, en la medida que los docentes se comprometan a desarrollar su profesión con amor y pasión, colocando al alumno en el centro del proceso de enseñanza- aprendizaje, planteando estrategias que motiven a los alumnos a implicarse con las actividades de aprendizaje (Bernal y Martínez, 2009).

A continuación, se describen brevemente tres metodologías activas: trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en problemas y en proyectos.

Trabajo colaborativo, es una metodología que potencia el trabajo en equipos pequeños y heterogéneos, donde los integrantes se apoyan y ayudan mutuamente para encontrar la solución a un problema o tarea encomendada. Además, cada miembro asume una función específica e interactúa para conseguir el objetivo del grupo (González y Martínez, 2009). El propósito de esta metodología es “desarrollar personas autónomas y reflexivas” (López, 2012, p.21).

Sobre la base de experiencias investigativas, tanto a nivel secundario como universitarios, la metodología de trabajo colaborativo “incrementa el rendimiento de los estudiantes a la vez que favorece sus relaciones interpersonales. Además, se asocia positivamente con el autoconcepto, la efectividad, las actitudes y las habilidades sociales” (López, et al., 2012, p.18)

Por otra parte, el aprendizaje basado en problema (ABP) es un método que utiliza “problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos” (Del Valle y Escibano, 2018, p. 14). Es decir, que los problemas son el eje y el estímulo para desarrollar simultáneamente las estrategias de resolución de problemas como el conocimiento y las habilidades específicas.

Además, se promueve la autorregulación del aprendizaje a través de experiencias de trabajo con otros en pequeños grupos, donde se identifican las necesidades de aprendizaje, se buscan los recursos para dar respuesta al problema, se discuten los argumentos, se da conocer lo aprendido y se evalúa el proceso (Del Valle y Escibano,

2018, p.16). Es decir, que los aprendientes dan sentido al qué, cómo y para qué se aprender

Por último, mencionar que en el ABP, la situación del aprendizaje es pensada y es presentada por el profesor o un grupo de profesores, quien o quienes acompañan el proceso, pero el material de aprendizaje es seleccionado y producido por los sujetos que aprenden (Del Valle y Escribano, 2018, p.18.).

Por otro lado, el aprendizaje basado en proyecto (AbP) se caracteriza por ser un más amplio que el que se aplica por problema. Además, puede vincularse con otras áreas afines que no solo se enfocan en un aprendizaje específico sino hacer actividades que resuelva un problema en la práctica. Es por esta razón, que está orientado a la acción poniendo en práctica los conocimientos adquiridos y la investigación aplicando las TIC (Martí, et al., 2010, p. 13).

### ***2.1.3 La Educación STEM***

#### **2.1.3.1 Historia**

Según Wulf (2016) la educación STEM dio sus inicios con Alexander Von Humboldt, nacido en Berlín-Alemania en 1769. Quien, desde sus inicios fomentó un trabajo cooperativo en la resolución de problemas que ocurren en la vida cotidiana. Viajó por todo el mundo investigando a todo tipo de animales y estructuras dando como resultado un proceso de aprendizaje basados en problema (p. 8).

Hay que mencionar que según Wahl (2020), Humboldt es un personaje en la formación integral de la educación, obtuvo una formación técnica, pero su fuerte fueron las ciencias, las humanidades y arte. La curiosidad de Humboldt reflejada en su deseo por entender la naturaleza y su contexto, como también, resolver problemas y la construcción de métodos científicos basados en evidencias, le llevó a llevar a dar forma a la educación STEM . Por último, fue pionero en la idea de sustentabilidad y desarrollo sostenible, además de la interdependencia de las cosas.

Sin embargo, el término STEM, se acuñó en la década de los noventa en la Fundación Nacional para la Ciencia y desde 2009, experimentó una expansión global fundamentada en las necesidades sociales expuestas por la National Governor's Association, quien definió la promoción de una identidad STEM entre la ciudadanía como un medio para mantener la competitividad económica de Estados Unidos frente a las potencias emergentes (Perales y Aguilera, 2020, p. 6).

Además, se fomentó la educación en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) con el objetivo de fortalecer el interés por las áreas científicas y de ingenierías en el país (Casal, 2019, p. 156). Es decir, que esta educación incentiva el trabajo en proyectos educativos asociados a la integración de contenidos, busca desarrollar mediante los temas de estas asignaturas el enfoque interdisciplinario en el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje, conociendo el contexto y la problemática de la vida cotidiana, utilizando los recursos y herramientas tecnológicas (Casal, 2019, p. 156).

Por otra parte, demanda de mano calificada en tecnología en los sectores productivos que aplican las innovaciones mediante la investigación está y permanecerá en crecimiento, con un impacto en demandas y habilidades STEM. En concreto, ahora debe hacerse esfuerzos para deslumbrar STEM como prioridad en la educación (European Commission, 2012, p. 4).

### **2.1.3.2 En qué consiste la educación STEM**

Según Akerson, et al. (2018) el término STEM es complicado de conceptualizar planteando desde la didáctica, sin embargo, se trata de definir desde sus diferentes conjeturas (p. 6). STEM no se manifiesta como una disciplina, no obstante, adquieren títulos académicos de las asignaturas STEM. Resulta que, alrededor del mundo se viene hablando de alfabetizar en una interdisciplinariedad en todos los niveles de educación, para participar en proyectos direccionados al desarrollo de los países industrializados (Vásquez, 2014, p. 21).

La educación STEM se aplica con la finalidad de comprender la interacción de las

áreas como la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas orientados para la educación, dando respuesta a las problemáticas que crecen en la sociedad. Persiste la importancia de que los países, especialmente los industrializados que se inclinan por el desarrollo del trabajo utilizando la ciencia y la tecnología a nivel educativo e industrial (Díaz, Ferreira, Puraivan, y Salgado, 2019, p. 2). STEM busca desarrollar habilidades mediante la interdisciplinariedad de las asignaturas, “la investigación, pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, comunicación y la colaboración” (Perales y Aguilera, 2020, p. 6).

También, es una estrategia que tiene que complementar su interdisciplinariedad, para abordar las necesidades de la comunidad a través de los profesionales STEM, las mismas que transforman la fuerza laboral aplicando profundas habilidades técnicas y personales, para una ciudadanía alfabetizada en STEM preparada para abordar los grandes desafíos del siglo XXI (Bybee, 2010, p. 996). Habría que decir también, que da buenos resultados en el fortalecimiento del trabajo cooperativo, que logra unificaciones entre lo académico, industrial y el estado (Vásquez, 2014, p. 22).

Además, STEM es polisémico y tiene una gran presencia en el ámbito de la innovación en la aplicación de las nuevas tecnologías. Suprime un conjunto de objetivos políticos en relación con el desarrollo de las vocaciones científicas, científico-tecnológicos, inclusión y ciudadanía. Inclusive determina guías de acción metodológicas para desplegar y aplicar los objetivos STEM desde la didáctica de la ciencia, para una ciudadanía competente mediante la formación en técnicas y tecnologías innovadoras (Casal, 2019, p. 155).

A su vez, Bybee, (2010) sostiene que STEM es sinónimo de ciencia y matemáticas, donde lo fundamental es transformar la comprensión y competencia sobre el funcionamiento de las cosas y manejo de herramientas tecnologías. Por otro lado, y con la misma importancia, la ingeniería está inmersa en la resolución de problemas y la innovación, dos temas con altas prioridades en la agenda de cada nación (p. 996).

Por otro lado, según Perales y Aguilera (2020), STEM responde a las siguientes necesidades:

- Creciente e interés social de las Ciencias, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas.
- Predisposición para los avances y/o aportes sociales generados por las disciplinas STEM.
- Pertenencia hacia las figuras profesionales.

Para los autores anteriormente mencionados, insisten en que la educación STEM posibilita la capacidad de definir y aplicar contenidos de sus áreas de conocimiento, para comprender y resolver problemáticas con un enfoque interdisciplinario (p. 6).

Por el contrario, Domènech-Casal (2018), dota de pocos significados pedagógicos al termino STEM porque sostiene que representa un objetivo político que busca orientar y capacitar a las personas en el medio tecnológicos en mira a los cambios del futuro, por tanto, no es un enfoque pedagógico o didáctico (p. 31).

También, Domènech-Casal (2018), sostiene que los objetivos STEM requieren del desarrollo de las competencias científicas y tecnológica, a través de enfoques pedagógicos activos, porque hay que promover la autonomía del alumnado y que una de las metodologías privilegiadas para trabajar STEM es el aprendizaje basado en proyectos. (Domènech-Casal, J. 2018, p. 32).

Por último, STEM está orientado a la formación de la fuerza laboral del mañana, que se requiere de una alta competencia en ciencias, técnicas, ingeniería y matemática, para ello, se necesitan docentes capacitados, por tanto, se requiere que las instituciones de educación superior replanteen sus programas de formación para equipar mejor a los profesores encargados de la educación STEM (Banks y Sokolowski, 2010).

### **2.1.3.3 Competencias que se desarrollan en la educación STEM**

La educación STEM, según Movimiento STEAM (2020), Martín y Santaolalla (2020), desarrolla las siguientes competencias:

Resolución de Problemas: porque pretende abordar los problemas complejos del mundo actual, la formación profesional de los nuevos actores necesita de docentes capaces de diseñar proyectos que fusionen las formas de hacer, pensar y hablar de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (Martín y Santaolalla, 2020, p. 41).

Comunicación: vincula el aprendizaje del estudiante, mediante la visualización de un bien común que orienta a una forma más significativa, a través de la socialización de los contenidos y metodologías de los actores principales dentro de su proceso de formación. Determina los verdaderos significados de los conocimientos que ha adquiridos y los relaciona en su entorno para solucionar problemas (Movimiento STEAM, 2020, p. 4).

Colaboración: los docentes organizan dinámicas que permiten a los aprendices construir su cognición y los productos de trabajo, al destinar tareas en cada grupo para que cada individuo pueda aportar al planear, organizar y ejecutar las actividades. Esto nos ayudara en la investigación, proporcionando que cada estudiante cree su propio conocimiento, que contribuya en el proyecto permitiendo una colaboración continua de todos (Movimiento STEAM, 2020, p. 5).

Alfabetización de Datos: informa que los alumnos tendrán la capacidad para usar datos cualitativos y cuantitativo para resolver problemas, investigar y diseñar. También proveer datos para analizarlos, interpretarlos y usarlos de la mejor manera (Movimiento STEAM, 2020, p. 6).

Alfabetización Digital y Ciencias Computacionales: expone que los aprendices podrán manejar conceptos y utilizar instrumentos en ciencias computacionales lo que permitirá la alfabetización digital requerida para emplearlas (Movimiento STEAM, 2020, p. 7).

#### **2.1.3.4 STEM como objetivo político**

Casal (2019) llega a la conclusión que STEM no es una metodología que será hoy y siempre un grupo de metas políticas que se resumen de la siguiente manera:

- ✓ Afición y aptitud laboral, es decir, lo científico-tecnológico se fomenta y

es tendencia para enfrentar retos venideros y mejorar su capacidad.

- ✓ Inmersión, es el ingreso a estas aptitudes se modera el rumbo de género.
- ✓ Nacionalidad, determina el descubrimiento y la exploración permite la idoneidad de la nación y la transforma siendo más activa (p. 156).

Es decir, Casal (2019) manifiesta que STEM logra las metas ministeriales, la pedagogía o técnica queda en segundo plano cuando lo digno y lo práctico queda de manera funcional. (p. 157). Así mismo, se planea dar una orientación humanista a este tipo de estrategias, permitiendo la resolución de problemas en contextos sociales, particulares en los que se identifiquen.

### **2.1.3.5 Competencias docentes para tener presentes para una educación**

#### **STEM**

Primero, una eficiencia de la Educación Científica Basada en la Investigación (ECBI) en niveles de educación escolar y secundaria, promoviendo la atracción de niños/as y los estudiantes en las áreas científicas lo que permite motivar al docente e incentiva la curiosidad del estudiante. La eficacia de este tipo de enseñanza permite que todo tipo de alumno, desde los más despreocupados a los competentes estén interesados en educarse (Csermely, et al., 2007, p. 3).

Segundo, una cultura de trabajo colaborativo entre docentes, un trabajo en equipo como posibilidad de desarrollo en el contexto para que el profesorado contacte activamente (Vaillant , 2016, p. 4). Además, la contribución de un trabajo colaborativo entre docentes posibilita una mayor toma de conciencia de las debilidades y fortalezas; se acrecienta la capacidad de escucha y el aprendizaje de las experiencias de otras personas lo que beneficia la gestión específica de la enseñanza. Un grupo diversificado de docentes que genera una riqueza de reflexión y ayuda a transformar la gestión docente (Cueva, 2020, p. 19).

Por último, la alfabetización digital, que según, Cassany (2004) “es el uso de

hipertexto e hipervínculos, funciones de navegación, géneros electrónicos, etc. (p. 6). Por otra parte, Paca y Arias, (2018), consiste en conocer de las “ventajas que ofrecen las Tecnologías de Información y Comunicación relacionada con la búsqueda, análisis y procesamiento de información de datos” (p.3), como también, tener la capacidad de acceder a las fuentes y utilizar las informáticas, empleando cualquier dispositivo tecnológico, vía internet, que cumple con el fin de transmitir y exponer los resultados, ideas o pensamientos de los individuos que las usan.

En resumen “es el proceso de aprender a interpretar y manejar los dispositivos y herramientas que ofrece las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, como los computadores, teléfonos inteligentes, tablets y demás dispositivos digitales” como utilizar eficientemente sus aplicaciones y saber buscar, seleccionar y hacer un buen uso de la información disponible.

#### ***2.1.4 Bachillerato Técnico.***

El bachillerato técnico en el Ecuador tiene una larga tradición, sus primeros antecedentes institucionales pueden hallarse en el año de 1957 cuando se expide el plan de organización y estudios para los colegios de educación agropecuaria de nivel secundario (Tomaselli, 2018, p. 11).

A partir del año 2016 el gobierno impulsa el Proyecto de Reversión de la Educación Técnica y Tecnológica Superior. Se contemplan mejoras en la infraestructura física, potenciamiento docente y la revisión de las mallas curriculares basando la experiencia educativa de formación dual, que combine elementos teóricos con el aprendizaje práctico, vinculando en la esfera práctica a empresas tanto públicas como privadas vinculando en la esfera práctica a empresas tanto públicas como privadas (Tomaselli, 2018, p. 16).

Dicho brevemente, el bachillerato técnico es una vía para la eliminación de brechas de acceso a la educación y un mecanismo de promoción del derecho al empleo digno. Esto orienta a la formación de competencias técnicas que permitan a las personas

desenvolverse en el mercado laboral e insertarse en la sociedad como sujetos productivos (Ministerio de Educación, Oferta del Bachillerato Técnico, 2017, p. 7).

Por esta razón, brinda una oferta educativa enfocada en las y los jóvenes, para incluirse en el mundo laboral, técnico, tecnológico e innovador que lo proyecte a una formación superior, visualizadas el área productiva y las necesidades de cada nación. Su diseño curricular se basa en el desarrollo de competencias en concordancia con la demanda laboral (Ministerio de Educación, 2017, p. 7).

En la actualidad, adquiere mayor relevancia nacional. La aplicación de estrategia de cambio de la matriz productiva y el fortalecimiento de los sectores priorizados, requieren de perfiles laborales técnicos (Ministerio de Educación, 2017, p. 7). Cabe mencionar, que se centra en la calidad de los aprendizajes con estándares elevados, cuyo objetivo es garantizar el acceso, permanencia, disminución del rezago y la culminación de los estudios para todos los ecuatorianos/as durante toda y en cualquier momento de la vida (Ministerio de Educación, Manual de Estándares de Aprendizajes de las Figuras profesional del Bachillerato Técnico, 2018, p. 4).

De manera que, una educación técnica de calidad puede contribuir al cierre de brechas y a romper con el ciclo vicioso de la exclusión. Por otro lado, una educación técnica de mala calidad y/o mal enfocada se convertiría en un elemento que reforzaría los patrones de desigualdad fuertemente arraigados en la sociedad ecuatoriana (Tomaselli, 2018, p.25).

### ***2.1.5 Figuras profesionales***

Conforme lo establece el Ministerio de Educación (2017) en su citado Reglamento General en el artículo 35, al referirse a las Figuras Profesionales determina que, “Las instituciones educativas que ofrecen Bachillerato Técnico, deben incluir, en las horas determinadas para el efecto, la formación correspondiente a cada una de las figuras profesionales, definidas por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional.” (p. 2).

Con el fin de caracterizar los diferentes campos ocupacionales mediante Acuerdo Ministerial No. MINEDUC-ME-2016-00081-A del 31 de agosto del 2016, la Autoridad Educativa Nacional, a esa fecha, aprueba y expide el catálogo de figuras profesionales de la oferta formativa de bachillerato técnico con sus correspondientes mallas curriculares, actualizado al año 2016. (Ministerio de Educación, 2017, p. 2).

Además, en el año 2017, se estableció una reestructuración de las figuras profesionales para el Bachillerato Técnico (Ministerio de Educación, 2017), donde se estableció, lo siguiente:

Las instituciones educativas deben garantizar la atención integral de las y los estudiantes con eficacia y eficiencia a través de las acciones técnicas, administrativas, pedagógicas en las diferentes instancias del sistema educativo del país (Ministerio de Educación, 2017, p. 2).

Se acuerda aprobar y expedir la actualización del catálogo de las figuras profesionales de la formativa de bachillerato técnico, mismo que es de aplicación obligatoria en todas las instituciones educativas públicas, fiscomisionales y particulares del país que tengan la Oferta Formativa de Bachillerato Técnico en una o varias figuras profesionales establecida como: Contabilidad Auditoria y Mecanizado Construcciones Metálicas. (Ministerio de Educación, 2017, p. 2)

Además, el Ministerio de Educación (2017), en el Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación, acuerda en su artículo 34 que, para consolidar la Figura Profesional del Bachillerato Técnico, se ejecuten horas complementarias, destinándose 10 horas semanales para los primeros, 10 para los segundos y 25 para los terceros años (Ministerio de Educación, 2017, p. 2).

## **2.2 ANTECEDENTES**

El primer estudio consultado, corresponde a Silva et.al (2016), porque de dicha

investigación, se obtuvieron los indicadores validados para tres dimensiones de la competencia digital de los docentes (didáctica, curricular y metodológica; planificación, organización y gestión de los recursos tecnológicos digitales; desarrollo personal y profesional). Además, los autores plantean que la adquisición de las competencias digitales en la formación docente es clave para asegurar el uso de la TIC en el aula; como también, que es una necesidad urgente y que debe ser evaluada de forma permanente.

Posteriormente, Silva, Usart, y Lázaro-Cantabrana, (2019), midieron las competencias digitales docentes en 568 estudiantes de último año de Pedagogía de Chile y Uruguay. Llegaron a la conclusión que el nivel de desarrollo es bajo en general y donde se observa más deficiencia es en la dimensión desarrollo personal y docente.

El segundo estudio consultado fue de Valdivieso y Gonzáles (2016), porque ellos midieron el grado de competencia digital en 420 docentes del Cantón de Loja (Ecuador). Ellos, llegaron a la conclusión que nivel de competencia digital docente es bajo, pero lo también evidenciaron que hay “una tendencia hacia la integración curricular de las TIC especialmente de docentes menores de 30 años y egresados de institutos pedagógicos, independientemente de la titularidad del centro y de otras titulaciones del profesorado” (p.57). Además, mencionan que los profesores tienen cierto dominio sobre aspectos técnicos, pero no utilizan la tecnología en la práctica docente porque requiere mayores habilidades.

El tercer estudio consultado, corresponde a una indagación bibliográfica de Vaillant, D. (2016), respecto del trabajo colaborativo de los docentes, donde se explicita la necesidad de la colaboración entre docentes, porque son espacios de reflexión que permiten repensar lo que significa enseñar y aprender en estos tiempos, donde poder recrear el accionar cotidiano del docente, para ello, se requiere del trabajo colectivo maestros que trabajan con los mismos estudiantes. Porque, la formación docente, también se desarrolla a través de la interacción y del diálogo con sus pares en donde toman decisiones para el bien de sus alumnos. Es a partir de esas acciones colectivas se va gestando el aprendizaje colaborativo.

También, Vaillant, D. (2016), manifiesta que para que se dé un aprendizaje y trabajo colaborativo se “requiere tiempo, recursos pedagógicos, asesoría, así como esquemas de seguimiento, evaluación y estímulos de índole profesional” (p. 12). La educación del siglo XXI requiere de profesionales con incidencia en las aulas, pero para ellos son necesarias “las redes de colaboración y apoyo entre docentes” (p.12). Esta información conecta con la nuestra, porque se desea que los docentes visualicen de manera relevante la colaboración entre pares, fomentando un intercambio de información con beneficio mutuo.

En los estudios consultados para orientar la propuesta fueron proyectos orientados al desarrollo de competencias necesarias para la formación de la figura profesional, es así, como el primer estudio consultado correspondió a: Del Cerro y Lozano (2019), cuyo proyecto estuvo orientado a consolidar los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) en el aula. El propósito de dicho estudio fue mejorar en la motivación y el aprendizaje de los alumnos en el área Dibujo Técnico en primer curso de bachillerato (p. 1). Ellos concluyeron que los estudiantes mejoraron su rendimiento académico, proyectando y diseñando un espacio nuevo y sostenible desde sus propias vivencias mediante todo el desarrollo del proyecto (Del Cerro y Lozano. 2019, p. 14). Investigación que conecta con nuestro trabajo, porque se pretende que los estudiantes de bachillerato desarrollen el pensamiento crítico, la gestión de la diversidad, la creatividad o la capacidad de comunicar, y actitudes clave como la confianza individual, el entusiasmo, la constancia y la aceptación del cambio lo que permitirá un aprendizaje significativo, que conlleva a un mayor entendimiento a los requerimientos del mundo laboral.

Un segundo estudio, correspondió a Ocaña, Romero y Gil (2017) cuyo proyecto pretendió potenciar el carácter interdisciplinar y mejorar los aprendizajes científicos en los estudiantes. El proyecto consistió en diseñar y construir un objeto, que permita una solución innovadora para un problema real. Además, la propuesta se aplicó con el enfoque de la educación STEM en la asignatura de Tecnología Industrial I (optativa en 1º de Bachillerato Científico (p. 5328). Esta investigación beneficiará porque plantea un

enfoque interdisciplinario, mediante conocimiento de la educación STEM, por medio de la resolución de problemas a través de una solución práctica.

El tercer estudio, correspondió a Hernández (2016, p. 2), en dicha investigación se analizó de los determinantes de elección de carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) en el departamento Risaralda Córdoba, en los estudiantes de primero de bachillerato. En esta investigación encontró, una oportunidad de crecimiento económico para el país, mediante la promoción de carreras STEM. Diseño y el uso de tecnologías para la generación de bienestar social y desarrollo económico en la población. Pretende conocer la influencia que tienen los diferentes actores formativos en la decisión de elección de carrera. Promueve la educación en el conocimiento de las áreas técnicas, con cambios en los procesos de formación actual que incorporen conceptos y prácticas STEM. Conducen a aumentar el interés de los jóvenes de grado once en estas carreras y posterior aumento en el número de profesionales graduados en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. (Hernández, 2016, p. 2).

Del mismo modo, esta investigación tiene parte del enfoque que se quiere efectuar en nuestra investigación, determinando la importancia y las ventajas que tiene trabajar en un enfoque STEM, tomando en cuenta, que no es una decisión de los padres o de los docentes y mucho menos de la institución, tiene que ser una decisión del estudiante, cuando conoce la carrera que quiere seguir y cuáles son los impactos en el futuro.

Un cuarto estudio correspondiente a la tesis doctoral de Manzano (2017), donde se desarrollaron propuestas didácticas de aplicación en el aula, poniendo en juego conceptos relativos a distintas asignaturas, haciendo uso de las TIC, en un formato interdisciplinar basado en metodologías activas y colaborativas; determinando cuestiones y problemas en la vida real, explicar el mundo natural y el diseño obteniendo conclusiones basadas en pruebas acerca de cuestiones relacionadas con STEM (p. 1). Donde se aplicó las construcciones dinámicas con distintos mecanismos, así como otros prototipos experimentales. Proponiendo también actividades vinculadas con el ABP en las que el alumnado tenga que poner en práctica dichas competencias para la realización de las tareas apoyándose en el uso de las TIC (Manzano, 2017, p. 13).

En el caso de la investigación que se quiere realizar, visualizamos la importancia

de la metodología y la utilización del recurso didáctico aplicando las herramientas TIC, sin dejar de lado los avances tecnológicos y la importancia que tiene la educación STEM en el desarrollo de distintas actividades realizadas en el mundo actual. Conduce y proyecta al estudiante a ser más visionario y entender el impacto de los conocimientos de su FIP por eso conecta con nuestra investigación.

Un quinto estudio correspondiente a Laverde (2016), tiene como objetivo diseñar un módulo bajo el enfoque STEM para la enseñanza de los gases a partir de un contexto cotidiano como lo es la práctica del buceo. El aporte significativo a la construcción de este módulo de enseñanza lo brinda la metodología de investigación empleada para el desarrollo de actividades. Aplica la didáctica de las matemáticas y la didáctica de las ciencias naturales, explícitamente la química. Donde se diseñó un módulo STEM para los profesores con actividades incluidas para aplicar en el aula con sus estudiantes, facilitando un nuevo enfoque de enseñanza recopilando los conocimientos necesarios de áreas como matemáticas ciencias, ingeniería y tecnología para la solución de una situación problema de carácter interdisciplinar (p. 1).

La finalidad de esta investigación y la nuestra, es poder realizar la interdisciplinariedad entre las materias del tronco común y las de especialidad. Determinando la importancia del desarrollo de una metodología STEM. Orientando el proceso significativo en cada una de las materias, realizando actividades enmarcadas en proyectos, donde se evidencia un trabajo integrador.

Esta sexta investigación propuso una educación para reducir la marginación y promover la integración. Tiene como objetivo identificar formas para que bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Nueva Cosecha (NC) se unifique a través del diálogo y el aprendizaje transformador, especialmente con la educación STEM. (Ching-Chiang y Fernández-Cárdenas, 2020, p. 207). Este estudio beneficia a la nuestra, porque permite plantear distintos enfoques de lo que puede ser la educación STEM, no solamente orientado a contenidos, o prácticas, sino también a solucionar problemas socioeconómicos.

El séptimo estudio es un proyecto que se detectó en América Latina y el Caribe que muestran diferencias en mujeres que trabajan en el área de ciencias, en los países

como Argentina, 52%; Venezuela, 56%; y bolivia,62%; además Honduras, México, Colombia, Chile y Ecuador que logran tasas bajas con alrededor del 30%. Por lo tanto, se planeó el Proyecto W-STEM que tiene como objetivo mejorar las estrategias y mecanismos de atracción, acceso y orientación de la mujer en los programas de educación superior STEM de América Latina. El enfoque de la estrategia es en conjunto, significa que las instituciones trabajarán con los departamentos y secciones involucradas en la solución de este desafío específico, garantizando transformar la situación actual las instituciones de educación secundaria (García-Peñalvo, 2019, p. 1). Lo que este proyecto permite a nuestro estudio es establecer parametros inclusivos con los/as estudiantes, permitiendo conocer que las areas aplicadas en STEM no son meramente para el genero masculino

### **III. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Contexto de la investigación**

La investigación se desarrolló en dos unidades educativas, la primera, fiscomisional (en adelante Unidad A), ubicada en la zona urbana, específicamente en la ciudad de Esmeraldas; la segunda, fiscal (en adelante unidad B), ubicada en zona rural, en la localidad Chumundé.

##### **Institución A**

La unidad A, se ubica en la parroquia Simón Plata Torres, Barrio San Rafael, en el Km dos y medio vía Atacames. Se trabaja en jornada matutina y vespertina. Cuenta con los niveles de: básica elemental, básica media, básica superior, bachillerato general unificado, bachillerato en ciencias y bachillerato técnico.

En la institución hay cincuenta y tres docentes, entre ellos: tres bachilleres, cinco cursando carreras de ingenierías, dieciocho licenciados, tres tecnólogos, dieciséis ingenieros, siete magister y uno con un diplomado que atienden a una población estudiantil de tres mil ciento nueve alumnos, en una jornada matutina.

La oferta académica del bachillerato técnico incluye las especialidades de: informática, instalaciones de equipos y máquinas eléctricas, mecanizado y construcciones metálicas. Además, tienen asignaturas de tronco común: matemática, lengua y literatura, sociales, química y física. En cuanto a la infraestructura de la planta educativa está constituida de dieciséis oficinas administrativas que corresponden a: rectorado, vicerrectorados, departamentos de asesoría estudiantil, colectoras y secretarías, cada una de ellas, cuenta con tres oficinas a excepción del rectorado.

Además, cuenta con setenta aulas, cuatro laboratorios de cómputo, una biblioteca, un laboratorio de química y física; un taller de mecanizado y construcciones metálicas y un taller de electricidad, con sus respectivas conexiones de internet. También tiene un patio de comida con tres bares, tres canchas de indoor fútbol y voleibol. Dos canchas de

fútbol y dos patios cubiertos. Diez sectores de servicios higiénicos diferenciados por sexo, ubicados en los extremos de la unidad educativa.

El alumnado proviene de hogares de una situación socioeconómica media, donde la mayoría de los padres son profesionales y tienen un sueldo estable. También, según la información del departamento consejería estudiantil, en la institución hay 19.3% de estudiantes de bajo nivel económico, de ellos, el 5.99% están becados.

### **Institución B**

La unidad B, está ubicada en la parroquia Chumundé a unos 25 kilómetros del cantón Rioverde. La oferta académica atiende desde la preparatoria hasta tercero de bachillerato general unificado y bachillerato técnico con las especialidades de contabilidad en auditoría y producciones agropecuarias.

En la institución, hay veinticuatro docentes, entre ellos: veinte licenciados, cuatro ingenieros, que atienden a una población estudiantil de seiscientos veintitrés alumnos, en una jornada matutina.

La unidad B, está distribuida en tres sectores distintos de la localidad de Chumundé. En cada sector, se encuentra un bloque: el primero, tiene nueve aulas de clases, una oficina de inspección y otra de rectorado y está ubicado en la entrada del pueblo. El segundo bloque, tiene nueve aulas de clases, un laboratorio de química y física, una oficina de vicerrectorado y está situado, en el centro del pueblo. Por último, el tercer bloque, tiene dos aulas de clases y está ubicado la zona comercial y cerca del servicio de salud del pueblo. La institución educativa no cuenta con señal de teléfono celular y tampoco de internet.

Los niños/as y adolescentes provienen en su gran número de hogares medios bajos, donde la mayoría de los padres de familia laboran en el área agropecuaria. Ellos contribuyen poco al proceso educativo de sus hijos porque la mayoría no terminaron los estudios secundarios.

### **3.2 Metodología de la investigación**

Esta investigación está enmarcada en el paradigma positivista, porque corroborara esta investigación para tener como meta verificar una conjetura utilizando estándares de una determinada variable mediante la tabulación numérica. (Ramos , 2015, p. 10). Este paradigma nos proveerá la información de los docentes necesaria para cumplir los objetivos e hipótesis estructurados.

La modalidad de investigación seleccionada es la cuantitativa no experimental. Son investigaciones realizadas sin manipulación deliberada de variables, solo se observan los fenómenos en el medio natural y luego se los analiza (Sampieri, Collado, y Lucio, 1998, p. 205). Porque pretende medir los conocimientos de los docentes enmarcados en las variables de competencias digitales, trabajo colaborativo y planificación curricular.

Los instrumentos utilizados fueron dos encuestas aplicando la escala tipo Likert. Que son un conjunto de elementos presentados en forma de afirmaciones para medir la respuesta del sujeto en tres, cinco o siete categorías (Sampieri, Collado, y Lucio, 1998, p. 341). Se utilizo esta encuesta. porque permite valorar en diferentes niveles la respuesta de los encuestados.

### **3.3 Población y muestra.**

La población corresponde a 61 docentes que trabajan en el bachillerato de ciencias y técnico de ambas instituciones, de los cuales 53 corresponden a la unidad A y 8 a la unidad B, es decir, 86,9% y 13,1% respectivamente, de la población de estudio. Hay que mencionar que sus niveles académicos están distribuidos en: tres bachilleres, cinco cursando carreras de ingenierías, treinta y ocho licenciados, tres tecnólogos, veinte ingenieros, siete magister y uno con un diplomado.

Como muestra se consideró toda la población a quienes se les envió la encuesta a través Google Forms, pero solo 42 docentes respondieron, es decir, el 68.9 %, de la población de estudio; el 64,2 % de la institución A y el 100% de la institución B. El rango

etario fue entre veintiséis y sesenta y cinco años, con un el 71% de los docentes menores a 39 años. El 47,6% correspondió a mujeres y un 52,4% varones. La mayoría de los profesores trabaja en el bachillerato técnico (69%), otra parte, en el bachillerato en ciencias (el 23 %) en y el resto en educación básica. Con respecto a la titulación se contó con: Licenciados en Educación (36,6%), Ingenieros (el 26 %), Técnico Superior (19,5%), Magister (el 9,7% ) y otros (7%).

### **3.4 Objetivos.**

#### **General**

Analizar competencias básicas para una posible propuesta STEM como: digital, colaboración y planificación en una institución particular y fiscal de Esmeraldas.

#### **Específicos**

1. Diagnosticar la competencia digital de los docentes.
2. Explorar el trabajo colaborativo de los docentes.
3. Determinar la habilidad para planificar de los docentes.

### **3.5 Hipótesis**

1. El nivel de la competencia digital de los docentes es bajo
2. El trabajo colaborativo de los docentes se ve poco evidenciado en sus actividades escolares.
3. La habilidad de planificar de los docentes es baja.

### **3.6 Variables de estudio**

A continuación, se definen las variables utilizadas en el estudio que son: competencia digital, relaciones docentes colaborativas y habilidades para planificar del docente.

## Competencia digital

Se entenderá como una combinación de conocimientos, habilidades y actitudes para utilizar la tecnología de manera segura y crítica para su práctica pedagógica (Gisbert y Esteve , 2011, p. 54). Dicha variable se midió a través cinco dimensiones que se especifican en la tabla I.

**Tabla 1**

### *Dimensiones de la variable competencia digital*

Variable	Dimensiones	Definición	Ítems
Competencia digital	Didáctica, curricular metodológica.	Utilizar herramientas digitales dentro de su práctica educativa aplicando un enfoque constructivista, donde aprender de forma significativa y colaborativa.	2.1 al 1.5 ( primer instrumento)
	Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales.	Estructuración del currículo aplicando las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.	3.1 al 3.3 (primer instrumento )
	Desarrollo personal y profesional.	Adquirir competencias relacionadas a compartir materiales educativos para compartirlos en línea.	4.1 al 4.4 (primer instrumento )
	Uso y alfabetización tecnológica	Se considera la tecnología como recurso didáctico y pedagógico.	1.1 al 1.14 (segundo instrumento)

Formación del profesorado en TIC	Es formación permanente que integra las TIC en los métodos de enseñanza y la enseñanza de las tecnologías de la información	2.1 al 2.25 (Segundo instrumento)
----------------------------------	---	--------------------------------------

Fuente: Elaborado a partir de Silva et al., (2016, p. 57-65) y Agreda, Hinojo y Sola (2016, 49-51).

### **Relaciones docentes colaborativas.**

Se entenderá por las “relaciones entre los docentes únicamente, y el respeto mutuo en el grupo de colegas de un centro o institución” (Bakieva, 2016, p.98).

### **Habilidades para planificar del docente.**

Aborda la planificación del tema establece claramente el objetivo de la asignatura. Informar a los estudiantes sobre planes, metas y bibliografía correspondiente (Gargallo-López et al., 2011, p. 27).

## **3.7 Técnicas e instrumentos utilizados**

Para realizar la medición de las variables de competencia digital, relaciones docentes colaborativas y habilidades para planificar en los docente, elaboraron dos instrumentos a partir de la selección de ítems correspondientes a las diferentes dimensiones de las variables de estudio, que se detallan en los siguientes párrafos.

Para medir la variable de competencia digital se contemplaron dos instrumentos; el primero, corresponde a un instrumento utilizado por profesores universitarios “para evaluar la competencia digital docente en la formación en el contexto chileno – uruguayo” (Silva et al., 2016, p. 1). Por tanto, corresponde a un instrumento validado con cuatro dimensiones y 14 indicadores, de dicho instrumento, se consideraron 11 ítems correspondientes a las dimensiones: didáctica, curricular y metodológica con 4

indicadores; planificación, organización y gestión de espacios, y recursos tecnológicos digitales con 3 indicadores; desarrollo personal y profesional con 4 indicadores, (Silva et al., 2016, p. 65). La medición corresponde a una escala Likert que de 1 a 4, que corresponde a nulo y muy alto respectivamente.

El segundo instrumento, que aportó a la medición de las dimensiones faltantes fue extraído del cuestionario de competencias digitales de Agreda, Hinojo y Sola (2016). Instrumento de escala Likert, que mide la competencia a través cuatro dimensiones: uso y alfabetización tecnológica, metodología educativa a través de las TIC en el aula, formación del profesorado universitario y actitud en la Educación Superior, a través de 112 ítem (p.46). De dicho instrumento, solo se seleccionaron los ítems más adecuados al contexto de las dimensiones: Uso y alfabetización tecnológica con (25) ítems y formación de profesorado de en tic con (14) ítem. Es así, como solo se consideraron 39 ítem de los 112; cuya valoración fue de 1 a 4 correspondientes a nulo a muy alto, respectivamente.

Para evaluar la variable de relaciones colaborativas se utilizó una de las dimensiones del instrumento que corresponde a Bakieva (2016), que aborda el trabajo colaborativo ente los docentes. El cuestionario es de escala Likert y está estructurado con (7) dimensiones con 65 indicadores. Solo se seleccionó la dimensión relaciones docentes colaborativas: autonomía y colectividad en la tarea docente, respeto y constructivismo en las relaciones interpersonales, son sus siete indicadores (Bakieva, 2016, p. 109). Las valoraciones se adaptaron a 4 puntos: 1Nulo, 2 Bajo, 3 Alto y 4 Muy alto

Por último, para evaluar la habilidad para planificar de los docentes se utilizó una de las dimensiones del instrumento “CEMEDEPU” cuestionario para la evaluación de la metodología docente y evaluativa de los profesores universitarios (Gargallo-López et al., 2011 p. 1). Del instrumento que mide tres dimensiones a través de 46 indicadores, solo se seleccionaron 11 indicadores correspondientes planificación, cuyas valoraciones de se dejaron en 4 puntos: 1Nulo, 2 Bajo, 3 Alto y 4 Muy alto.

En resumen, después de hacer la revisión y selección de los ítems de los distintos instrumentos mencionados con anterioridad, se elaboraron dos instrumentos: el primero contemplo datos informativos de los docentes como la rango etario, nivel formativo, años de servicio, como también preguntas relacionadas con el conocimiento de la educación

STEM y la medición de dos dimensiones de la variable competencia digital; el segundo instrumento es la continuación del primero, pero para no cansar con tantas preguntas, se optó por un segunda instancia para continuar recogiendo información sobre la competencia digital a través de las dimensiones faltantes y las variables de colaboración y planificación.

### **3.8 Procedimiento para la recolección y análisis de datos**

Antes del proceso de investigación para receptar la información de la muestra seleccionada, se manifestó en espacios determinados en cada unidad educativa sobre lo que se tenía planificado realizar, el día y el horario. Además, se aprovechó las reuniones semanales con el personal docente y administrativo para comunicarle y por redes sociales.

La encuesta se realizó mediante una aplicación en línea google forms. Se redactó cada pregunta conforme a los indicadores con sus respectivos ítems planificados y revisados dentro del borrador establecido. Se envió el link que genera el programa después de cargar todas las preguntas a la aplicación y revisar su funcionabilidad. La información se recolectó a través de la aplicación del google sheets, después obtener más del 50% de la participación docente.

Antes de iniciar el análisis de los datos, se procedió a ordenar la información de ambas encuestas en una única matriz Excel, para tener la totalidad de las respuestas de cada persona participante; también, se depuró la información, es decir, que se eliminaron las encuestas con datos faltantes.

El análisis se inició con la prueba de prueba de fiabilidad de los datos en escala Likert, es decir, los que medían las variables de estudio, obteniéndose un Alfa Cronbach, con un valor superior a 0,8. Para proceder al análisis de las dimensiones y variables, se obtuvo la sumatoria de cada individuo por dimensión y variable, para establecer la categorías calculó la diferencia entre máximo y mínimo, y según ello, se establecieron los rangos de cada categoría en alto, medio y bajo.



## IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 Análisis de los datos

A continuación se detalla la información recogida sobre el conocimiento de la educación STEM y con respecto a las variables de estudio: competencia digital a través de sus cinco dimensiones, como también, las variables de colaboración y planificación docente. Como también, la información recogida sobre el conocimiento de la educación STEM.

#### 4.1.1 Conocimientos generales sobre la educación STEM

Se preguntó a los docentes si habían escuchado hablar de la educación STEM, la gran mayoría (67%) respondió que no, por consiguiente, tampoco se conocía el significado de la sigla STEM y menos, el propósito. Solo el 31% de los docentes sabía el significado de la sigla y el 23.8% conocía su propósito (ver table 2).

**Tabla 2**

*Conocimientos sobre STEM*

Pregunta	Respuestas	Porcentaje
¿Has escuchado hablar de educación STEM?	No	67
	SI	33

¿Qué significa la sigla STEM?	No sé de qué se trata.	38.1
	Sociedad, Tecnología, Energía y Movimiento.	9.5
	Sociedad, Tecnología, Energía y Movimiento.	31
	Ciencia, tecnología, ingeniería y matemática.	21.4
¿Cuál es el propósito principal de una educación STEM?	No conozco el propósito.	54.8
	Impulsar las carreras del futuro e impulsar las carreras para el siglo XXI.	21.4
	Enseñar a niñas, niños y adolescentes en ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas.	23.8

Fuente: Elaboración propia

#### ***4.1.2 Variable Competencia digital***

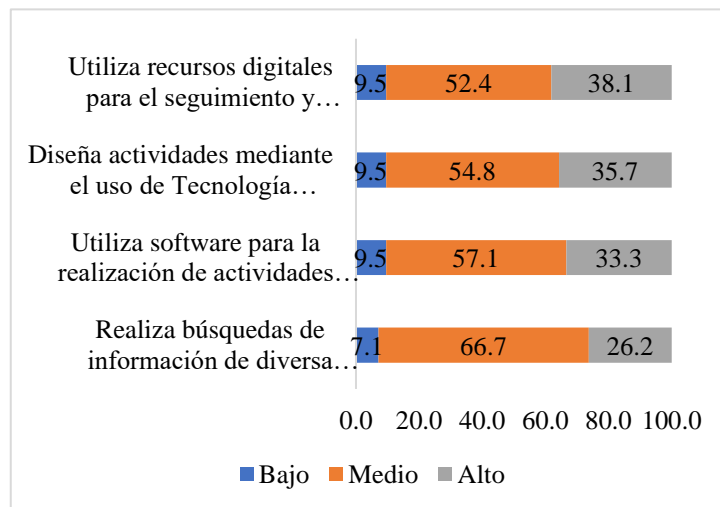
La variable de competencia digital fue medida a través de cinco dimensiones; didáctica curricular metodológica; planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales; desarrollo personal y profesional, uso y alfabetización tecnológica y formación del profesorado de secundaria en TIC.

##### **Primera dimensión: didáctica, curricular metodológica**

En esta dimensión, se observa en la ilustración 1, que los docentes hay una tendencia en a utilizar los recursos digitales para realizar el seguimiento a sus alumnos con 52% en un nivel medio y un 38% en un nivel alto; como también, para el diseño de actividades con un 53,8 % medio y 35,7% alto; hay un buen porcentaje que realiza una utilización de software para la realizar algunas actividades a nivel medio ( 57,7 %) y un 33,3% en un nivel alto, por último, mencionar la búsqueda de información con 66,7%

medio y un 26, 2% alto.

**Ilustración 1.** *Dimensión Didáctica Curricular Metodológica*

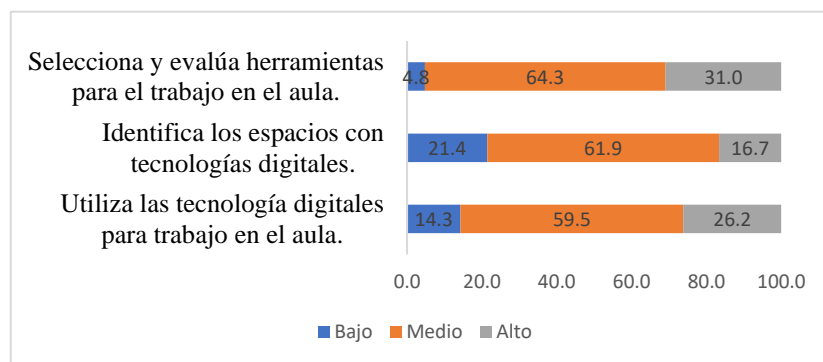


Fuente: Elaboración propia.

**Segunda dimensión: planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales.**

Se observa, en la ilustración 3, que los docentes seleccionan y evaluar recursos y herramientas para el trabajo en el aula a un nivel medio con un 64, 3% y un 31% en un nivel alto, como también, utilizan las tecnologías para realizar sus clases a un nivel medio, es decir un 59,5% y un 26, 2% en un nivel alto.

**Ilustración 2.** *Planificación, organización de espacios y recursos tecnológicos digitales*

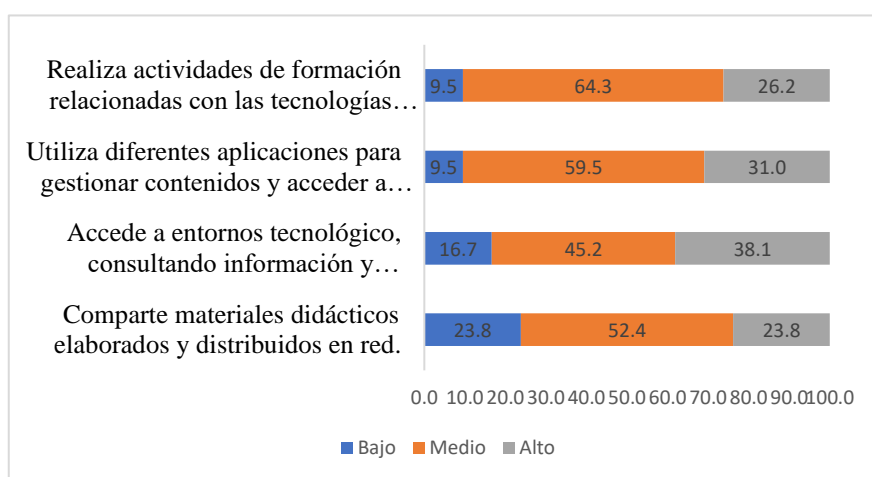


Fuente: Elaboración propia.

### Tercera dimensión: Desarrollo personal y profesional.

Se observa, en la ilustración 5, que los docentes acceden a entornos tecnológicos consultando información, haciendo uso de los espacios comunicativos donde el 38,1% está en un nivel alto y 45,2% en un nivel medio; como también, aplican diferentes herramientas para gestionar contenidos y acceder a la información con un 59,5% a nivel medio y un 31% en un nivel alto, por último, realizan actividades relacionadas con tecnologías digital un 64,3% a nivel medio y un 26,2% en un nivel alto.

**Ilustración 3.** *Desarrollo personal y profesional*



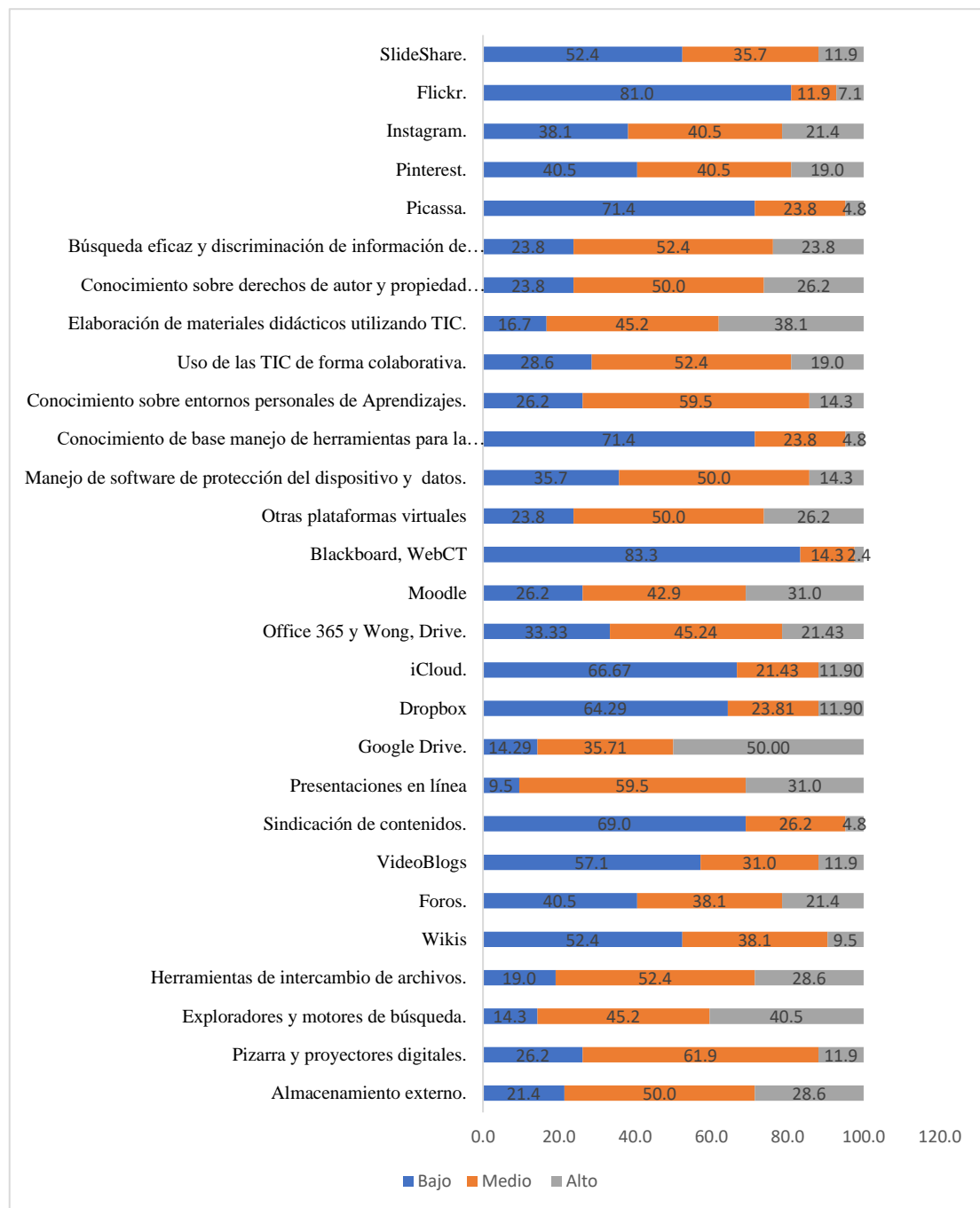
Fuente: Elaboración propia.

### Cuarta dimensión: Uso y alfabetización tecnológica.

Se observa, en la ilustración 7, que los docentes desconocen el manejo de algunas herramientas de publicación en línea, como, por ejemplo: Flickr, Picassa, SlideShare. Además, hay desconocimiento del manejo de herramienta para la creación de códigos QR. También, desconocen el uso de algunas herramientas almacenamiento dentro de la nube, como, por ejemplo: iCloud, Dropbox. Por último, hay poca utilización y distribución de recursos mediante las aplicaciones de web 2.0 blog, como por ejemplo: foros y Wikis, videoblog y sindicación de contenidos sus estudiantes, ya que sus valoraciones se ubican entre un 62% hasta un 84% en un nivel bajo.

Por otro lado, los docentes tienen conocimiento y usan los componentes básicos TIC a un nivel medio. Específicamente en cuanto al uso del almacenamiento externo y de los proyectores digitales cuyos valores fluctúan entre el 50 % medio y un 27% alto. También, usan la web y herramientas básicas como: las herramientas de intercambio de archivos con un 52 % a un nivel medio y un 28% a un nivel alto y los exploradores y motores de búsqueda 40,5 % en un nivel alto y un 42,5 medio. En cuanto al uso de herramientas y almacenamiento dentro de los entornos de la nube lo que más manejan es Google drive con un 50% en un nivel alto y 35, 71% en un nivel medio. Por último; en cuanto al conocimiento y uso de plataformas en gestión la más conocida es Moodle.

**Ilustración 4** *Uso y alfabetización tecnológica*



Fuente: Elaboración propia.

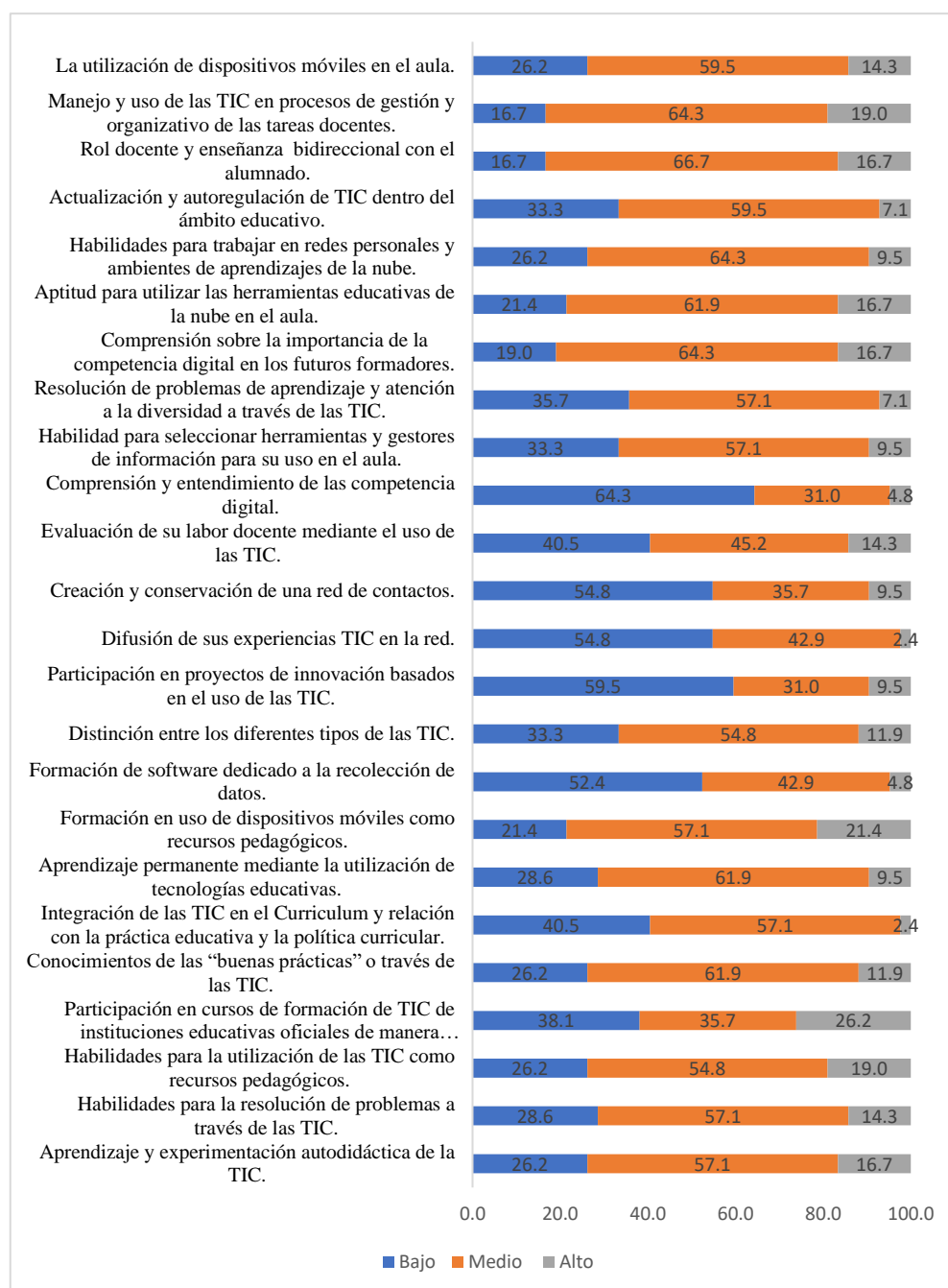
**Quinta dimensión: formación del profesorado de secundaria en TIC.**

Se visualiza, en la ilustración 9, que los profesores manejan y usan las TIC en un

nivel medio en: procesos de gestión y organización de las tareas docentes; realizan su rol docente y aplica la enseñanza bidireccional con el alumno, comprende la importancia de la competencia digital para los futuros formadores, utilizan herramientas educativas de la nube en el aula, tienen aprendizajes permanentes mediante la utilización de tecnologías educativas, la utilización de dispositivos móviles en el aula, actualización y autorregulación de las TIC dentro del ámbito educativo, resolución de problemas de aprendizaje y atención a la diversidad a través de las TIC, habilidad para utilizar herramientas y gestores de información para su uso en el aula, formación de uso de dispositivos móviles como recursos pedagógicos, habilidades para la resolución de problemas a través de las TIC, aprendizaje y experiencia autodidáctica de las TIC, distinción entre los diferentes tipos de las TIC y habilidad para la utilización de las TIC como recurso pedagógico (54%- 67% medios).

De esta manera, los docentes necesitan formación para la utilización de las TIC dentro del proceso educativo con los estudiantes como: comprensión y entendimiento de las competencias (64,3% bajo y 4,8% alto); participación en proyectos de innovación basados en el uso de las TIC (59,5% bajo y 9,5% alto); en creación y conservación de una red de contactos (54,8% bajo y 9,5% alto); por último, en difundir sus experiencias TIC en la red (54,8% bajo y 2,4% alto).

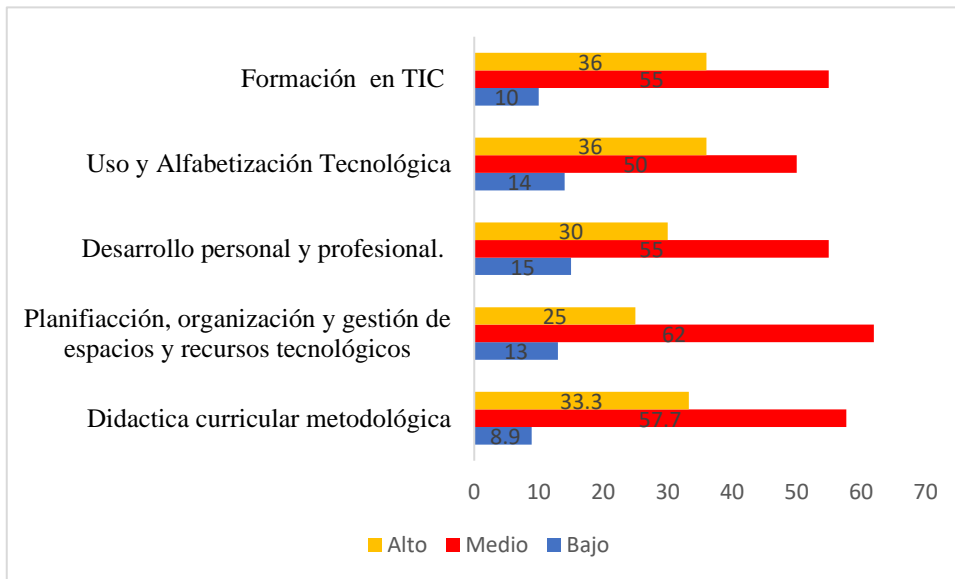
**Ilustración 5. Formación del Profesorado de Secundaria en TIC**



Fuente: Elaboración propia.

Al comparar las distintas dimensiones de la variable competencia digital, se observa que las cinco están medianamente desarrolladas por los docentes, no hay diferencias significativas ente hay más desafíos es en la formación en TIC (ver ilustración 6).

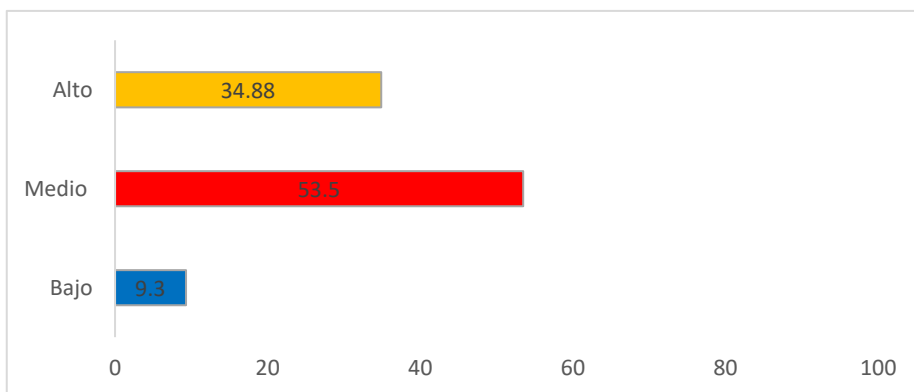
Ilustración 6. Dimensiones de la competencia digital



Fuente: Elaboración propia.

En resumen, la variable competencia digital, está mayoritariamente en un nivel medio ya que el 53,5 % de los docentes se ubica en esos niveles en las cinco dimensiones estudiadas y un 34,88% está en un nivel alto de desarrollo de las competencias digitales (ver ilustración 7).

Ilustración 7. Variable competencia digital

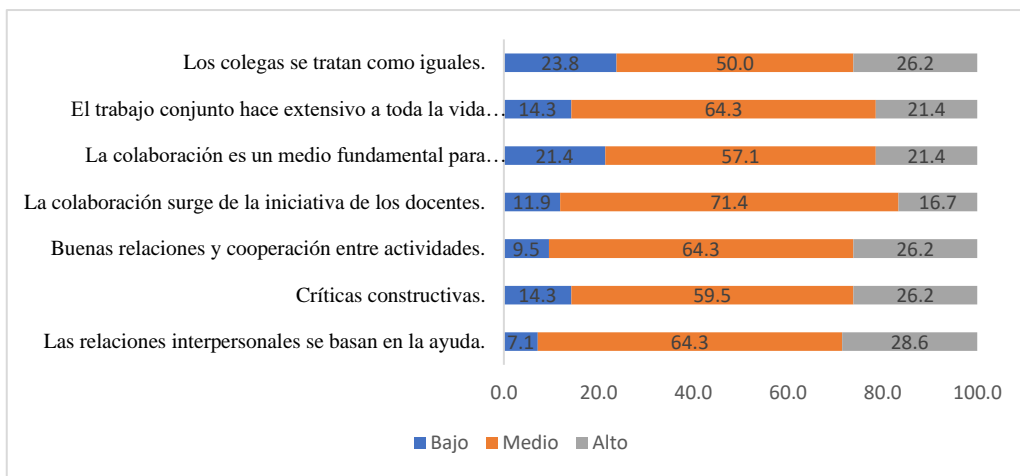


Fuente. Elaboración propia

### 4.1.3 Variable relaciones colaborativas

Con respecto a las relaciones colaborativas entre docentes, los datos arrojan que, se basan en la ayuda (28,6% alto y 64,3% medio), realizándose críticas constructivas (26,2% alto y 59,6% alto), cooperándose en distintas actividades (26,2% alto y 64,3% alto), tratándose como iguales (26,2% alto y 50,5% alto) y valorando la colaboración como medio para superar la desmotivación (ver ilustración 11).

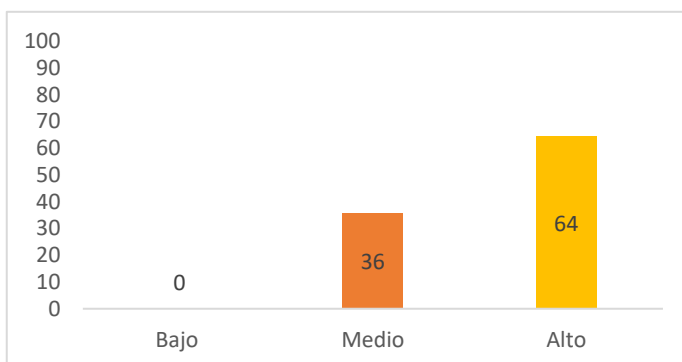
**Ilustración 8.** Relaciones colaborativas



Fuente: Elaboración propia

En resumen, que un 64% de los docentes se ubican en un nivel en las relaciones colaborativas (ilustración 12).

**Ilustración 9.** Porcentajes por niveles de las relaciones colaborativas



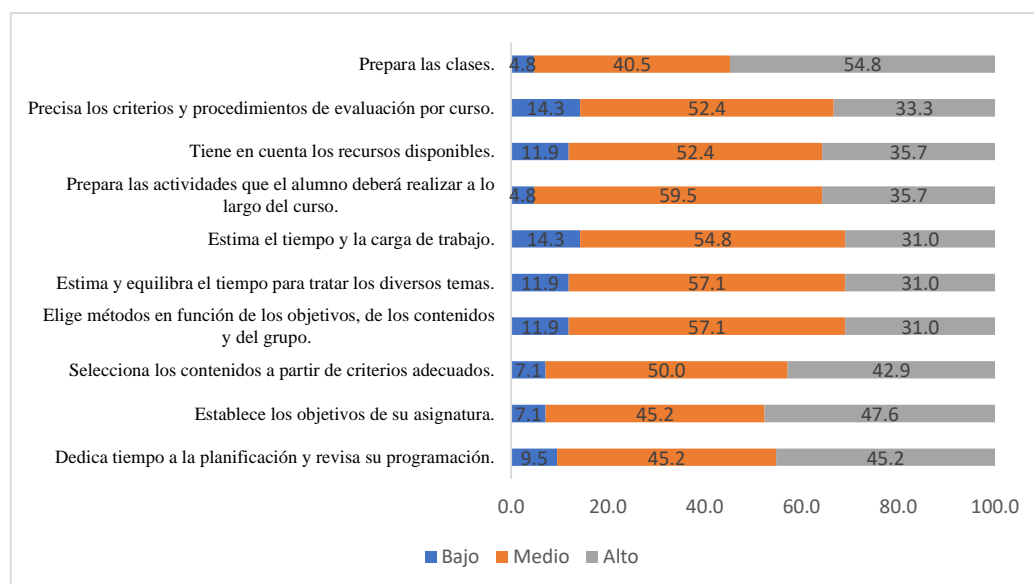
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4 Variable habilidades para planificar del docente

En la ilustración 10, se aprecia que los docentes manifiestan tener habilidades para preparar las clases (54,8% alto y 40,5 % medio); establecen los objetivos de su asignatura (47,6% alto y 45,2 % medio); dedican tiempo a la planificación y revisión de su programación (45,2% alto y 45,2% medio); selecciona los contenidos a partir de criterios adecuados (42,9 % alto y 50% medio).

Como desafío y aspectos a mejorar en esta variable son el equilibrio del tiempo, tanto para distribuir bien los temas a abordar como para organizar los trabajos; como también, revisar los recursos disponibles para abordar los diferentes contenidos y planear mejor las actividades a realizar por los estudiantes. Por último, considerar distintos procedimientos de evaluación.

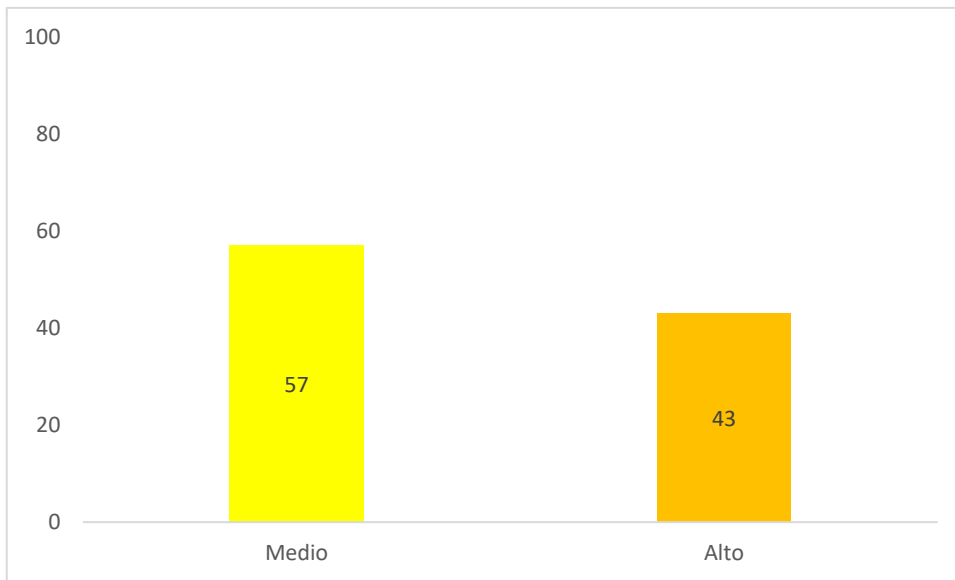
**Ilustración 10.** *Habilidades para planificar del docente*



Fuente: Elaboración propia.

En resumen, las habilidades de planificación docente están mayoritariamente a un nivel medio con un 57 % y en un nivel alto el 43% (ver ilustración 14).

**Ilustración 11.** *Porcentajes por niveles de la dimensión de habilidades para planificar*



Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 Discusión de los datos

A continuación, se discute y concluye con respecto a datos recogidos en ambas instituciones (A y B), cuya muestra corresponde al 68,9 % de los docentes, es decir, 42 profesores en ejercicio.

Con respecto a la variable competencia digital de los docentes, que se midió a través de cinco dimensiones: didáctica, curricular y metodológica; planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales; desarrollo personal y profesional; uso y alfabetización tecnológica y formación del profesorado en TIC. A

nivel general, se destaca que los docentes usan los componentes básicos en TIC, como también, que hay tendencia en: utilizar los recursos digitales para comunicarse y realizar seguimiento de los alumnos; buscar de información, evaluar y seleccionan recursos y herramientas para el trabajo en el aula; utilizar la tecnología para realizar sus clases; aplicar diferentes herramientas para gestionar contenidos y acceder a la información.

En dicha variable, la mayoría de los docentes (53,5%) está en un nivel medio, por tanto, se rechaza la primera hipótesis que planteaba que los docentes estaban a un nivel bajo. Sin embargo, existe el desafío de fortalecer la formación en la utilización de las TIC para facilitar la participación en proyectos de innovación basados en el uso de las TIC y potenciar en creación y conservación de una red de contactos y poder difundir las experiencias que se van realizando.

Los resultados de la competencia digital docentes discrepan de los obtenidos por Silva, et. al (2019), quienes concluyeron que el nivel era bajo en estudiantes de último año de pedagogía en Chile y Uruguay. Como también difieren de los obtenidos Valdivieso y Gonzáles (2016), donde los docentes de educación básica tenían un nivel bajo pero que había una tendencia de integración de las TIC en los docentes más jóvenes. Entre los factores que podría explicar la diferencia, podría ser el nivel de formación del profesorado y la pandemia que trajo consigo el desafío de la autoformación por emergencia.

En relación con la segunda variable de estudio, relaciones colaborativas entre docentes, se evidenció que los docentes manifiestan tener un nivel alto de colaboración; ellos consideran que sus relaciones se basan en la ayuda porque colaboran para sacar adelante diversas actividades. También, valoran las críticas constructivas y consideran la colaboración como un medio para salir de la desmotivación; por tanto, el resultado obtenido es distinto a la hipótesis planteada, rechazándose la segunda hipótesis.

Es importante agregar, que la valoración positiva de la colaboración entre profesores permitirá seguir avanzando en la búsqueda de espacios de reflexión, para pensar y recrear el accionar cotidiano del docente para acompañar a los estudiantes en el desarrollo de las competencias del siglo XXI; lo anterior, requiere tiempo y una organización en la institución que lo facilite, como también, de docentes con incidencia en las aulas y dispuestos a formar parte de las redes de colaboración y apoyo (Vaillant,

2016).

Con respecto a la tercera variable de estudio, habilidades para planificar, los docentes se autoevalúan en los niveles medios y altos, predominando, el nivel medio. Es decir, que los resultados son contrarios a la tercera hipótesis, porque los profesores manifiestan dedicar tiempo a la planificación, a través, de la selección los contenidos, definición de objetivos y preparación de clases. Como desafíos, se registra la organización tiempo la revisión de los diversos recursos disponibles para abordar mejor los diferentes contenidos, diversificar las actividades y considerar distintos procedimientos de evaluación. Por último, agregar que es fundamental seguir potenciando la formación para que los estándares e indicadores de cada institución sean reflejados en las planificaciones (Silva et al., 2016).

Por último, mencionar que no hay conocimiento de la educación STEM en la mayoría de los docentes, lo que permite a los autores plantear una propuesta dirigida a formación docente, para pensar y proyectar una propuesta STEM a través de la creación de una comunidad de aprendizaje. Considerando que el aplicar la propuesta implicará una la creación colectiva de un proyecto lo que posibilitará fortalecer el desarrollo del trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes (Guerrero y Del Campo, 2019).

## **V. PROPUESTA METODOLÓGICA.**

### **5.1 DISEÑO DE LA PROPUESTA**

El objetivo de esta propuesta es formar una comunidad profesional de aprendizaje para fomentar el trabajo colaborativo y la construcción colectiva del conocimiento a través de la intercomunicación (Granja, 2015), como base para desarrollar el aprendizaje e intelecto del ser humano (Deval, 2001).

Además, la comunicación es una de las competencias a desarrollar en la educación STEM, por tanto, debe estar fortalecida en el trabajo de los docentes, quienes deben estar enfocados en un objetivo en común. De igual manera trabajar de forma colaborativa para planificar organizar y ejecutar actividades relacionadas a la elaboración de proyectos (Movimiento STEAM, 2020, p. 5).

Otra de las competencias a fortalecer para poder llevar a cabo una educación STEM es la alfabetización de datos, por lo tanto, los docentes también deben aprender a investigar, analizar, interpretar datos a nivel cuantitativo y cualitativo (Movimiento STEAM, 2020, p. 6).

#### ***5.1.1 Objetivos***

##### **Objetivo general**

Formar una comunidad profesional de aprendizaje sobre la educación STEM con el fin de diseñar un proyecto con dicha metodología para el bachillerato técnico.

##### **Objetivos específicos**

1. Conocer de qué se trata STEM, para informar a los docentes de estas estrategias metodológicas a través de talleres.

2. Indagar sobre las experiencias y los resultados de la educación STEM en el Ecuador
3. Diseñar un proyecto STEM para las instituciones educativas.

### ***5.1.3 Temporalización: cronograma***

La presente propuesta está diseñada para ser aplicada en tres etapas y veintiuna sesiones de trabajo con un tiempo de 40 minutos por cada hora de clase. Las que se pueden desarrollar 2 veces por semanas de acuerdo a la disponibilidad de los docentes tutores y área académica de la institución responsables del proceso.

**Tabla 3**

#### *Temporalización de la Propuesta*

<b>Etapas</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Número de semanas</b>	<b>Número de sesiones</b>
I	Junio 2021	3	3
II	Julio-Agosto-septiembre 2021	5	5
III	Octubre- noviembre 2021	6	6

Fuente: Propuesta de la investigadora.

#### ***5.1.4 Planificación de la propuesta de intervención***

Para consolidar y realizar el fortalecimiento de las unidades educativas a través de la educación STEM, se consideraron los datos analizados, que dieron como resultado que los docentes, su mayoría tienen un dominio básico de las TIC, trabajo colaborativo y habilidades para planificar. Pero, por el contrario, se desconoce la educación STEM.

Por lo expuesto anteriormente, se decidió crear una comunidad de aprendizaje sobre STEM para conocer sobre la metodología y sobre todo para reflexionar sobre uno de sus elementos claves que es la interdisciplinariedad y poder articular las asignaturas del tronco común y las de la especialidad afines a la metodología.

La propuesta contempla la utilización de textos expositivos específicamente artículos de divulgación científica, como también la participación en webinar relacionadas con el tema. Es decir, que cada docente participante investiga sobre STEM, sus aplicaciones y experiencias en el exterior, para poder terminar con el diseño de un proyecto STEM posible de ejecutar en la institución.

La propuesta, también se basó en la construcción colectiva del conocimiento porque a través de la comunidad, se irá gestando un aprendizaje dialógico desde la implicación horizontal de cada uno de los docentes participantes. Además, poder reflexionar en torno a un proyecto interdisciplinar, permitirá articular un aprendizaje integral, pero por sobre todo, con la posibilidad de desarrollar el conocimiento científico de los alumnos; teniendo presente que ellos deben tener la posibilidad de crear y diseñar un producto que sea beneficioso para la comunidad, es lo que puede posibilitar la educación STEM (Ocaña, Romero y Gil, 2017).

**Tabla 4**

*Planificación de la Propuesta*

ETAPAS	OBJETIVO	OBJETIVO POR SESIÓN	TEMAS	SESIONES
<b>¿En qué consiste?</b>	Conocer de qué se trata STEM, para informar a los docentes de estas estrategias metodológicas a través de talleres.	<p>Conocer la historia de la educación STEM.</p> <p>Enfoque de género de la educación STEM.</p> <p>Identificar las características y competencias.</p> <p>Determinar y relacionar los posibles campos de acción para relacionar.</p> <p>Indicar las diferencias entre STEM y ciencia tecnología y sociedad.</p>	<p>Historia: ¿De dónde surge la educación STEM?</p> <p>¿En qué consiste la educación STEM?</p> <p>Características.</p> <p>Competencias STEM.</p> <p>Agenda 2030.</p> <p>STEM y la equidad de género.</p> <p>STEM vs. ciencia tecnología y sociedad.</p>	3
<b>Experiencias de educación STEM en Latinoamérica-Ecuador.</b>	Indagar sobre las experiencias y los resultados de la educación STEM en el Ecuador.	<p>Conocer las experiencias de la educación STEM.</p> <p>Determinar el enfoque de la robótica aplicando la educación STEM.</p> <p>Identificar las metodologías para aplicar STEM en los procesos educativos.</p> <p>Determinar las herramientas tecnológicas que se</p>	<p>Países donde se aplica STEM.</p> <p>La Robótica aplicando la educación STEM.</p> <p>Los aprendizajes basados en proyectos aplicando la educación STEM.</p> <p>“Proyecto Técnico Ecourbano apoyado en las TIC para el</p>	5

		<p>aplican en de acuerdo a la asignatura.</p> <p>Aplicar la interdisciplinariedad de las asignaturas de ciencias.</p> <p>Identificar las problemáticas socioeconómicas desde un enfoque STEM.</p>	<p>aprendizaje STEM (Dibujo Técnico) y la consolidación de los ODS en el aula”</p> <p>“Educación STEM para integrar conocimientos científicos en la asignatura Tecnología Industrial de Bachillerato”</p> <p>“Mecanismos articulados para dibujar curvas”</p> <p>Enfoque STEM para la enseñanza de los gases.</p> <p>“Análisis del diálogo en las aulas STEM en Ecuador: un contexto socioeconómico dual en una escuela de bachillerato general unificado”</p>	
<p><b>Construcción de un proyecto STEM.</b></p>	<p>Diseñar un proyecto STEM para los docentes de las instituciones educativas.</p>	<p>Organizar a los docentes para que conozcan y apliquen el enfoque STEM dentro del proceso educativo.</p> <p>Conocer las asignaturas que impartirá el docente de acuerdo a su formación profesional.</p> <p>Estructurar una encuesta que permita determinar las metas de la comunidad</p>	<p>Organizar el contenido del currículo para fomentar la interdisciplinariedad entre los módulos formativos.</p> <p>Revisión de los títulos de plana docente para su respectiva reubicación por parte de talento humano.</p> <p>Dar a conocer las asignaturas que componen el STEM y su interdisciplinariedad</p> <p>Diseñar una encuesta para recabar información sobre los objetivos a conseguir.</p>	<p>6</p>

		<p>educativa.</p> <p>Delegar responsabilidades para el seguimiento y ejecución de actividades.</p> <p>Capacitar para conocer las estrategias de aprendizaje para trabajar dentro del plan de clases.</p> <p>Planificar procesos de retroalimentación para fortalecer o modificar las actividades planteadas.</p>	<p>Designación de responsabilidades a participantes.</p> <p>Socialización a las autoridades y docentes para gestionar recursos para la propuesta.</p> <p>Metodologías activas: Aprendizaje basado en proyecto, aprendizajes basados en problemas, gamificación, aprendizaje colaborativo, aprendizaje cooperativo, aprendizaje por indagación, aprendizaje por descubrimiento.</p> <p>Determinación de un período de análisis conforme al avance de las actividades realizadas por la comunidad STEM.</p> <p>Realizar retroalimentaciones después de cada sesión.</p>	
--	--	--	---	--

Fuente: Propuesta de la investigadora

### ***5.1.5 Diseño de la evaluación de la propuesta.***

Para evaluar la propuesta se establecerán los instrumentos necesarios para medir los objetivos de cada una de las etapas, aplicándose un pre-test y postest. En la primera etapa, se medirán los conocimientos de educación STEM; en la segunda, se verificará la

integración de las diversas aplicaciones a nivel internacional y nacional; en la tercera, se evaluará el diseño de proyecto de aprendizaje a través de STEM. Además, es importante que en cada etapa se realice una retroalimentación y análisis del proceso, estableciéndose los aspectos de mejora. Finalmente se realizará una reflexión sobre el proceso de la comunidad de aprendizaje, donde se considerarán aspectos como el liderazgo, colaboración, cooperación, organización, comunicación y creatividad.

Una vez que se diseñe la propuesta, se evaluará su efectividad, para ello, se elegirá un curso piloto, a quien se aplicará la propuesta, y uno de control, ambos del mismo nivel del bachillerato técnico. A los estudiantes, se les aplicará una encuesta, antes y después, de aplicada la propuesta, para medir las competencias STEM: alfabetización digital, comunicación, creatividad, análisis de datos y resolución de problemas.

## VI. CONCLUSIÓN

Para dar cumplimiento al proceso de construcción del trabajo final de master, se realizaron tres etapas fundamentales: la primera, relacionada con la indagación bibliográfica y así, dar cumplimiento al primer objetivo; la segunda, vinculada al diagnóstico de las variables de estudio; la tercera y última, vinculada al diseño de la propuesta; toda esta experiencia nos permite concluir que:

Con base a la indagación bibliográfica, la educación STEM no es una metodología, tampoco una opción pedagogía o didáctica, sino que es una apuesta para formar en las competencias científicas y tecnológicas para los puestos laborales del siglo XXI. Además, es una educación que permite la adquisición de las competencias como: la resolución de problemas, la alfabetización digital, alfabetización de datos, la comunicación, colaboración, pensamiento crítico, creatividad, competencias computacionales, posibilitando la adquisición de competencias científicas, la capacidad de resolver problemas reales y comprender el mundo que los rodea. Por último, la estrategia metodológica más recomendada para trabajar la educación STEM es el aprendizaje basado en proyectos con el uso de las herramientas tecnológicas.

Con respecto segundo objetivo, que fue diagnosticar y analizar la competencia digital, trabajo cooperativo y habilidades para planificar en los docentes de dos instituciones de Esmeraldas; se determinó que: existe un dominio básico de la competencia digital, ya que los docentes utilizan las redes sociales para la comunicación, seguimiento y ejecución de las clases; además, hay una tendencia a buscar, evaluar y seleccionar información a través de las herramientas de búsqueda Google. Pero, existe poco conocimiento en la gama de herramientas pedagógicas, como, por ejemplo, otros buscadores y aulas virtuales. La colaboración se autoevalúa en un nivel alto, considerándose que relaciones laborales se basan el ayuda, la crítica es constructiva y que la colaboración les ayuda a enfrentar los momentos difíciles. Por último, los docentes se autoevalúan en un nivel medio en cuentas a sus habilidades para planificar, manifiestan dedicar tiempo a la planificación y preparación de clases.

Es importante nombrar algunos desafíos en las variables evaluadas, como por ejemplo, de fortalecer la formación en la utilización de las TIC para facilitar la participación en proyectos de innovación basados en el uso de las TIC y potenciar en creación y conservación de una red de contactos y poder difundir las experiencias que se van realizando. Con respecto a la colaboración, seguir avanzando en la búsqueda de espacios de reflexión, para pensar y recrear el accionar cotidiano del docente, para buscar las forma de acompañar y desarrollar, en los estudiantes, las competencias del siglo XXI. En relación con la planificación, están los de la organización tiempo, la revisión de los diversos recursos para diversificar las actividades y considerar distintos procedimientos de evaluación

Con respecto al tercer objetivo, se dio cumplimiento porque se diseñó una propuesta para la creación de una comunidad de aprendizaje STEM, que permitirá la formación y reflexión respecto a este tipo de educación, y desde ahí, recrear los espacios áulicos desde una perspectiva constructivista, y a la vez, potenciar la autoformación en las competencia digital y en la creación de redes.

Por último, se valora que es posible proponer la educación STEM como estrategia para fortalecer la formación de la figura profesional porque este enfoque permite consolidar la figura profesional, a través de un trabajo interdisciplinar, desde un punto de vista innovador, transformador, posibilitando la adquisición de las competencias necesarias para su desenvolvimiento integral. Más aún, al formar una comunidad de aprendizaje que posibilitará la formación, reflexión docentes para posibilitar la creación colaborativa de una propuesta para trabajar una propuesta STEM contextualizada a la Educación Técnica en Esmeraldas en la Unidad Educativa propuesta.

## **VII. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA.**

### **7.1 Limitaciones**

Una de las limitaciones fue el tema elegido para esta investigación, debido a que se realizó cambios hasta concretar la orientación final. Además, de la difícil adquisición de documentos orientados a este enfoque que es su mayoría se encontraban en inglés. Se tomó en consideración también, que es un tema que está innovando en pocos países de Latinoamérica como Colombia y recientemente dándose a conocer en el Ecuador.

Por otra parte, se tuvo como limitación el tiempo y la modalidad que se vivió en tiempo de pandemia, donde, se sumaron las actividades educativas que como docentes tuvimos que organizar para la construcción de la tesis, dando como resultado determinar horarios nocturnos para no interrumpir las actividades curriculares y extracurriculares.

También, fue una limitante la identificación de entre varios instrumentos que permitiera cuantificar y validar la muestra investigada, dando como resultado un cuestionario elaborado con varias dimensiones, variables y autores.

Por último, otra limitación fue el uso de dispositivos electrónicos, que presentaron fallas al instante de compartir los documentos, generando cambios en los formatos, lo que provocó demora y repetidas correcciones a los apartados ya realizados.

### **7.2 Prospectivas**

Aplicar la propuesta, para que los docentes desarrollen nuevos hábitos que permitan realizar un trabajo interdisciplinario que vincula las asignaturas del tronco

común y las de la figura profesional dando como resultado la innovación y el fortalecimiento de las competencias.

Mejorar las competencias de los docentes a través de la comunidad STEM para planificar escenarios didácticos, que motiven a los estudiantes a desarrollar procesos innovadores y de esta manera garantizar su óptima integración profesional en el mundo laboral.

Evaluar la propuesta para medir sus alcances y plantear posibles mejoras para poder replicarla en otras instituciones educativas.

## VIII. REFERENCIA.

- Agreda Montoro , M., Hinojo Lucena, M., y Sola Reche, J. (2016). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la competencia digital de los docentes en la educación superior española. *Píxel-Bit*, 39-56. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.03>
- Akerson, V. L., Burgess, A., Gerber, A., Guo, M., Khan, T. A., & Newman, S. (2018). Disentangling the meaning of STEM: Implications for Science Education and Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 29(01), 1-8. doi: <https://doi.org/10.1080/1046560X.2018.1435063>
- Asamblea Nacional República del Ecuador [ANRE] (2016). Código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación. Año IV, n° 899, Quito: Registro Oficial Ecuador. <https://goo.gl/g1Lptn> [Accedido Mayo 2017].
- Avello Martínez, R., López Fernández , R., Cañedo Iglesias, M., Álvarez Acosta , H., Granados Romero , F., y Obando Freire , F. M. (2013). Evolución de la alfabetización digital: nuevos conceptos y nuevas alfabetizaciones. *Medisur*, 11(4), 450-457. <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2467>
- Barrezueta , H. (9 de Diciembre de 2016). *Código organico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación*. Obtenido de Portal único de tramite ciudadano :[https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-02/Documento\\_C%C3%B3digo-Org%C3%A1nico-Econom%C3%ADa-Social-Conocimientos-Creatividad-Innovaci%C3%B3n.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-02/Documento_C%C3%B3digo-Org%C3%A1nico-Econom%C3%ADa-Social-Conocimientos-Creatividad-Innovaci%C3%B3n.pdf)
- Bakieva , M. (2016). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la colegialidad docente. *Roderic*, 1-488. <http://hdl.handle.net/10550/56226>
- Banks, C., y Sokolowski, J. (04 de 2010). *Meeting the challenges of STEM education: teaching modeling and simulation with real-world applications*. doi: <https://doi.org/10.1145/1878537.1878598>

- Becker, A., Freeman, A., Cummins, M., Davis, A., Hall Giesinger, C., & Atanthanarayanan, V. (2017). *Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Texas: Cuaderno Activa.  
<https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/432/503>
- Bernal, M. Del C., y Martínez M. (2009). Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje. *Revista Panamericana De Pedagogía*, (14).  
<https://Revistas.Up.Edu.Mx/RPP/Article/View/1790>
- Bertram, D. (2007). Likert Scales... are the meaning of life. *Topic report*, 1-10. Obtenido de Topic report: <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>
- Bruning, R. H., Schraw, G. J., Norby, M. M. y Ronning, R. R. (2004). *Cognitive psychology and instruction* (4a. ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Bybee, R. (27 de Agosto de 2010). *¿Qué es la educación STEM?* (Vol. 329). Science.  
<https://science.sciencemag.org/content/329/5995/996>
- Cáceres Moreno, N., & Sapuyes Bautista, N. (2008). *Capítulo I la Educación STEM/STEAM como alterativa para las reformas educativas: una aproximación a su estado del arte desde la perspectiva la filosófica*. Venezuela: Unipanamerica educación universitaria. Obtenido de <https://alinin.org/libro-educacion-stem-steam/>
- Carrera, B., y Mazzarella , C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13), 41-44. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35601309>
- Cartagena García, Y., González Reyes, D., y Oviedo Burgos, F. (2017). Actividades Stem en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Diálogos educativos*(33), 35-36.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6212470.pdf>
- Casal Doménech, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *UTE. Revista de Ciències de l'Educació*, 155-168.  
doi:<https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.2646>
- Cassany , D. (2004, Febrero). La alfabetización digital In XIII Congreso Internacional de

la Asociación Lingüística y Filológica de América Latina (ALFAL). *San José, Universidad de Costa Rica.*, 1-20.  
[https://www.academia.edu/download/32678549/ALFAL\\_La\\_alfabetizacion\\_digital\\_DIF.pdf](https://www.academia.edu/download/32678549/ALFAL_La_alfabetizacion_digital_DIF.pdf)

CEPAL , N., & UNESCO. (13 de Agosto de 2020). *CEPAL*. Obtenido de La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/S2000510\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/S2000510_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Chiarella, M., y Martini, S. (24 de 11 de 2017). *Didactica Maker. Estrategias colaborativas de aprendizaje STEM en Diseño*. <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/sigradi2017/025.pdf>

Ching-Chiang , L.-W. C., & Fernández-Cárdenas, J. M. (2020). Análisis del diálogo en las aulas STEM en Ecuador: un contexto socioeconómico dual en una escuela de bachillerato general unificado. *Journal of new approaches in Educational Research*, 207-229. doi:<https://doi.org/10.7821/>

Csermely, P., Hemmo, V., Jorde, D., Lenzen, D., & Wallberg-Henriksson, H. (2007). Science Education Now: a new pedagogy for the future of Europe. En M. Rocard,, *Science Education Now: a new pedagogy for the future of Europe* (pág. 22). Bruselas: Report for the European Comission. [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)

Cueva Bravo , A. M. (2020). Trabajo colaborativo docente y su impacto en la gestión pedagógica. *Ciencia y Educación-Revista Científica*, 1(1), 19-24. doi:<https://doi.org/10.48169/Ecuatesis/0101202002>.

*Currículo de los niveles de educación obligatorio*. (s.f.). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

de Asís Blas, F., & Planells, J. (2021). *Retos actuales de la educación técnico-profesional*. Madrid, España: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://oei.int/oficinas/secretaria-general>

- Del Cerro Velázquez, F. y Lozano Rivas, F. (2019). Proyecto Técnico Ecurbano apoyado en las TIC para el aprendizaje STEM (Dibujo Técnico) y la consolidación de los ODS en el aula. RED. Revista de Educación a Distancia, 60. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/red/60/04>
- Del Valle, A., y Escribano, A. (2018). El Aprendizaje Basado En Problemas ABP. Madrid: Narcea. <https://n9.cl/w48f>
- Delors , J. (2013). Los cuatros pilares de la Educación. *Galileo*, 103-110. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30016/1/169-619-1-PB.pdf>
- Delval, J. (2001). Hoy todos son constructivistas. *Educere*, 5, 353-359. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35651520>
- Díaz Levicoy, D., Ferrada, C., Puraivan, E., y Salgado Orellana, N. (06 de 03 de 2019). Análisis bibliométrico sobre educación STEM. *ESPACIOS*, 40(8), 2. <https://n9.cl/fomv0>
- Domènech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista De Educación Científica*, 2(2), 29-42. <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>
- Duarte Chaves, M. (2020). Didáctica disruptiva STEM. Cambiando el paradigma de la docencia tradicional a la docencia coaching. *Fidélitas*, 1(2), 41-48. [https://revistas.ufidelitas.ac.cr/index.php/revista\\_fidelitas/article/view/24/19](https://revistas.ufidelitas.ac.cr/index.php/revista_fidelitas/article/view/24/19)
- European Commission. (20 de 11 de 2012). *Rethinking education: investing in skills for better socio-economic outcomes*. Strasbourg.: Eqavet. Strasbourg. <http://www.eqavet.eu/gns/library/policy-documents/policy-documents-2012.aspx>
- Ferrando , I., Hurtado, A., y Meneu, M. (2018). Formación STEM en el grado de maestro: una experiencia docente. *@ tic. revista d'innovació educativa*, 35-42. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6477557>
- García, A. G. (2003). Concepción del Aprendizaje en Cotanda, R. L., y Aranda, R. D. (2003). *La construcción de procesos formativos en educación no formal* (Vol. 1, pp. 57-94). Narcea

## La construcción de procesos formativos en educación no formal ()

- García-Peñalvo, F. J. (2019). Women and STEM disciplines in Latin America: The W-STEM European project. *Universidad de Salamanca*, 1-5. <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1706/1/editorial.pdf>
- Gisbert , M., y Esteve , F. (2011). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, 7, 48-59. <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/download/3359/3423>
- Gómez Crespo, Miguel, Cañas Cortazar A.M., Gutiérrez Julián M.S. Martín-Díaz M.J. Ordenadores En El Aula: ¿estamos Preparados Los Profesores?. *Enseñanza De las Ciencias: Revista de Investigación Y Experiencias didácticas*. [en línea], 2014, Vol. 32, n.º2, pp. 239-50, crespo-canas-gutierrez-julian-diaz [Consulta: 23-07-2020]
- González Alvarez, C. (2012). Teorías Constructivistas. Aplicación del Constructivismo Social. Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa en Educación Bilingüe y Multicultural de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, -OEI- Oficina Guatemala., 7-63. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51742156/Aplicacion\\_constructivismo\\_en\\_el\\_aula.pdf?1486793263=&response-content](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51742156/Aplicacion_constructivismo_en_el_aula.pdf?1486793263=&response-content)
- González Bernal, M. d., y Martínez Dueñas, M. S. (2009). Metodologías Activas Para la enseñanza y el aprendizaje. *Panamericana De Pedagogía*(14), 101-106. <https://revistas.up.edu.mx/RPP/article/view/1790/1528>
- Granja Ortiz, D. (30 de Diciembre de 2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia: colección de Filosofía de la Educación*, 19(2), 93-110. doi: <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Guerrero Compte, M., y del Campo Lafita, M. (2019). Aprendizaje colaborativo en el sistema de educación superior ecuatoriano. *Ciencias Sociales*, 131-140. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7025998>
- Gutiérrez Martín, A. (2003). Alfabetización digital Algo más que botones y teclas. En G. M. Alfonso, *Alfabetización digital Algo más que botones y teclas* (págs. 1-38).

Editorial Gedisa. <https://www.academia.edu/download/33900325/3GUTIERREZ-MARTIN-Alfonso-CAP-5-La-alfabetizacion-en-la-era-de-Internet.pdf>

- Hernández Zapata, L. (2016). Determinantes de elección de carreras STEM de los estudiantes de educación pública del municipio de Dosquebradas. *Master's thesis, Universidad EAFIT*, 1-68. <http://hdl.handle.net/10784/11662>
- Laverde Perdomo, C. (2016). Diseño de un módulo didáctico con el enfoque STEM para la enseñanza/aprendizaje de los gases en la educación media. *Master's thesis, Uniandes*, 1-127. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/13681/u728957.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, E, Camilli, C. Barceló, M.L. (2012). La concepción del aprendizaje cooperativo. En Hernández Martín, A. (2012) . Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías. Ediciones Universidad de Salamanca. <https://elibro.puce.elogim.com/es/ereader/puce/55651?>
- López Moreno, N. M., Robles González, A. C., Gómez Torres, A. C., y Hernández , J. A. (2017, enero-junio). Alfabetización digital a padres de familia en el uso de las redes sociales. *Alteridad: revista de educación*, 12(1), 8-19. doi:<http://doi.org/10.17163/alt.v12n1.2017.01>
- 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. *Revista de Educación a Distancia*, 27. [https://www.um.es/ead/red/58/lopez\\_et\\_al.pdf](https://www.um.es/ead/red/58/lopez_et_al.pdf)
- Lucas , S., y Etsiit, S. (Noviembre de 2016). *Promoción estudios STEM, ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, en navarra*. Obtenido de Universidad Pública de Navarra : <https://www.engenderingstem.co.uk/wp-content/uploads/2018/01/Promocion-estudios-STEM.pdf>
- Manso , M., Pérez, P., Libedinsky , M., Light , D., y Garzón , M. (2011). Las TIC en las aulas. Experiencias latinoamericanas. *Aprender a enseñar con TIC*, 77-100.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50008429/DialnetLasTICEnLasAulasExperienciasLatinoamericanas4902135.pdf?1477927609=&responsecontentdisposition=inline%3B+filename%3DLas\\_TIC\\_en\\_las\\_aulas\\_Experiencias\\_latino.pdf&Expires=1613588447&Signature=UfixFs~](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50008429/DialnetLasTICEnLasAulasExperienciasLatinoamericanas4902135.pdf?1477927609=&responsecontentdisposition=inline%3B+filename%3DLas_TIC_en_las_aulas_Experiencias_latino.pdf&Expires=1613588447&Signature=UfixFs~)

Manzano Mozo, J. (2017). *Mecanismos articulados para trazar curvas como recurso educativo digital para la didáctica de las matemáticas en Secundaria y Bachillerato*.  
<https://n9.cl/k6re3>

Martí , J., Heydrich , M., Rojas , M., y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basados en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21.<https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/743/655>

Martín Carrasquilla , O., Santaolalla Pascual, E., y Uroza Sanz, B. (02 de Mayo de 2020). *Fomento de la Educación STEM en edades tempranas. Un estudio sobre la intención del comportamiento y el contexto*. Univerdad Pontificia Comillas :  
<http://hdl.handle.net/11531/44693>

Movimiento STEAM. (25 de Julio de 2020). *Movimiento STEAM*.  
<https://movimientosteam.org/publicaciones/>

Ministerio de Educación. (07 de 2017). *Oferta del Bachillerato Técnico*. Ministerio de Educación:  
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/08/oferta-formativa-de-bachillerato-tecnico.pdf>

Ministerio de Educación. (17 de 08 de 2017). *Reglamento General*. Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2019/08/Manual-de-Estandares-de-Aprendizaje-de-las-Figuras-Profesionales-del-BachilleratoTecnico.pdf>

Ministerio de Educación. (2018). *Manual de Estandares de Aprendizajes de las Figuras profesional del Bachillerato Técnico*. Ministerio de Educación :  
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/Manual-de->

[Estandares-de-Aprendizaje-de-las-Figuras-Profesionales-del-Bachillerato-Tecnico.pdf](#)

- Ocaña Rebollo, G., Romero Albaladejo, I., y Gil Cuadra, F. (2017). Educación stem para integrar conocimientos científicos en la asignatura " tecnología industrial" de bachillerato. *Enseñanza de las ciencias*, 5327-5336. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337697>
- Ortega Moreno, N. (21 de Junio de 2016). *Universidad de Jean La Orientación Laboral: una aproximación al ámbito educativo y socio-laboral*. Universidad de Jean: <https://hdl.handle.net/10953.1/5422>
- Paca Guallo, J. F., y Arias Guadalupe, S. E. (2018, Noviembre). La alfabetización digital en Ecuador en el siglo XXI. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1-12. Retrieved from <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/11/alfabetizacion-digital-ecuador.html>
- Pachay-López , M. J., y Rodríguez-Gámez, M. (2021). La deserción escolar: Una perspectiva compleja en tiempos de pandemia. *Polo del conocimiento*, 6(1), 130-155. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/pc.v6i1.2129>
- Perales Palacios, F. J., y Aguilera, D. (2020). Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(1), 1-15. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.1.5826>
- Ramos , C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17. <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/article/download/167/159>
- Sampieri Hernandez, R., Collado Fernandez, C., & Lucio Baptista, P. (1998). Metodología de la investigación. En S. H. Roberto, C. Collado Fernandez, P. Lucio Baptista , & Mcgraw-hill (Ed.), *Metodologia de la investigación* (págs. 1-882). Mexico: S.A. D.F. [https://www.academia.edu/download/60128572/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006\\_ocr20190726-128374-](https://www.academia.edu/download/60128572/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr20190726-128374-)

ja0aah.pdf

- Sanz Domínguez , P. (2003). Metodología activa y aprendizaje autónomo con las TIC. *Departamento Didáctico de las lenguas y las Ciencias Humanas y Sociales*, 24(1), 1-20. <https://n9.cl/jw4n>
- Schunk , D. (2012). Teorías del Aprendizaje. En D. Schunk, *Teorías del aprendizaje* (págs. 1-539). México : Pearson Education, Inc, Pearson, Copyright ©.
- Serna Gómez, H., Díaz Peláez, A., Arias Betancur, J. D., Ramos Pino, C. E., Myer Posada, P. J., Palacio Gaviria , O. A., & Ceballos Agudelo, E. J. (2013). *Metodologías Activas del Aprendizaje*. Fundación María Cano FUMC. <https://n9.cl/tn1fg>
- Sierra Gomes, Helena. (2013). Aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje. Upna. <https://hdl.handle.net/2454/9834>
- Silva Quiroz, J., Onetto , A., Gisbert , M., Morales , J., y Miranda , P. (2016). Indicadores para evaluar la competencia digital docente en la formación inicial en el contexto Chileno–Uruguayo. *Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(3), 57-68. doi:10.17398/1695288X.
- Tomaselli, A. (2018). *La educación técnica en el Ecuador: el perfil de sus usuarios y sus efectos en la inclusión laboral y productiva*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43219/1/S1701267\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43219/1/S1701267_es.pdf)
- Tsupros, N., Kohler , R., & Hallinen, J. (2009). STEM Education in Southwestern Pennsylvania the missing components. 1-36. <https://www.cmu.edu/gelfand/documents/stem-survey-report-cmu-iu1.pdf>
- UNESCO. (26 de Marzo de 2020). *UNESCO*. Obtenido de La UNESCO agrupa a las organizaciones internacionales, la sociedad civil y el sector privado en una amplia coalición para asegurar que #LaEducaciónContinúa: <https://es.unesco.org/news/unesco-agrupa-organizaciones-internacionales-sociedad-civil-y-sector-privado-amplia-coalicion>
- Vaillant, D. (2016). Trabajo colaborativo y nuevos escenarios para el desarrollo

profesional docente. *Revista docencia*, 60, 7-13.  
<https://www.docentemas.cl/portafolio/wp-content/uploads/2018/05/Trabajo-colaborativo-y-nuevos-escenarios-para-el-desarrollo-profesional-docente.pdf>

Vásquez , G., & León, A. (2014). *Hacia un perfil docente para el desarrollo del pensamiento Computacional basado en educación STEM para la media técnica en Desarrollo de Software*. Obtenido de Universidad EAFIT: <https://n9.cl/1487g>

Waissbluth , M. (2018). Educación para el siglo xxi el desafío latinoamericano. En M. Waissbluth, *Educación para el siglo xxi el desafío latinoamericano* (págs. 1-186). Santiago : fcechile.cl. <https://n9.cl/x57l>

Wahl , U. (3 de junio de 2020). Educación STEM hacia la formación de una ciudadanía activa [Webinar]. *Webinar 1: Educación STEM*. Quito, Quito, Ecuador.

Wulf, A. (2016). *La invención de la Naturaleza*. Taurus. <https://n9.cl/6uoqp>

Yepes Miranda, D. (2020-06-04.). *Stem y sus oportunidades en el ámbito educativo*. Licenciatura en Informática. Montería, Córdoba.  
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/2774>

## IX. ANEXOS

### 9.1 Anexo 1. Desarrollo de la propuesta

**Tabla 5**

*Desarrollo de las sesiones por etapas*

<b>Etapas: 1</b> ¿En qué consiste la Educación STEM?	<b>Tiempo:</b> 120 minutos.		
<b>Objetivo específico de la propuesta</b>	Conocer de qué se trata STEM, para informar a los docentes de estas estrategias metodológicas a través de talleres.		
<b>Objetivos de la sesión</b>			
<b>Sesión 1</b>	Conocer la historia de la educación STEM. Enfoque de género de la educación STEM.		
<b>Sesión 2</b>	Identificar las características y competencias.		
<b>Sesión 3</b>	Determinar y relacionar los posibles campos de acción. Indicar las diferencias entre STEM y ciencia tecnología y sociedad.		
Contenido	Historia: ¿De dónde surge la educación STEM? Enfoque de género de la educación STEM. Identificar las características y competencias. Determinar y relacionar los posibles campos de acción para relacionar. Indicar las diferencias entre STEM y ciencia tecnología y sociedad.		
<b>Actividades</b> Video motivacional. <a href="https://youtu.be/CgBAo_JnUkk">https://youtu.be/CgBAo_JnUkk</a>	<b>Inicio:</b>		<b>Tiempo</b> 5 minutos.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización el video relacionado con el trabajo colaborativo.</li> <li>• Reflexión personal</li> <li>• Conclusión.</li> </ul>	<p>5 minutos.</p> <p>5 minutos.</p>
Socialización del enfoque STEM.	<b>Desarrollo:</b>	<b>Sesión 1</b>  División de grupos de trabajo. Distribución de materiales relacionados a los temas a tratar para su lectura y presentación. Trabajo en grupo.	<p>10 minutos.</p> <p>60 minutos.</p> <p>60 minutos</p>
		<b>Sesión 2</b>  Saludo y reflexión  Exposición de los temas.  Retroalimentación a cargo de los capacitores.  Conclusiones y compromisos.	<p>15 minutos</p> <p>80 minutos</p> <p>20 minutos</p> <p>15 minutos</p>
		<b>Sesión 3</b>  Video motivacional de la educación STEM <a href="https://youtu.be/JCHZ2pClBxk">https://youtu.be/JCHZ2pClBxk</a> Reflexión.  Presentar diapositivas relacionada con los posibles campos de acción de STEM.  Sociabilización de los temas.  Brindar documentos de diferencias entre STEM y ciencia tecnología y sociedad.  Conclusiones y compromisos.	<p>5 minutos</p> <p>5 minutos</p> <p>30 minutos.</p> <p>30 minutos</p> <p>60 minutos.</p> <p>5 minutos.</p>
	<b>Cierre:</b>	<b>Video de ¿Qué es la educación STEM?</b> <a href="https://youtu.be/4AFGUA52PjY">https://youtu.be/4AFGUA52PjY</a>	15 minutos

<b>Recursos:</b>	Laptops, infocus, marcadores, programas offices, infografía, hojas de texto impresos y digital.
<b>Evaluación:</b>	Utilización del programa Kahoot, con preguntas relacionadas a los temas planteados.

<b>Etapa: 2</b> Experiencias de educación STEM en Latinoamérica-Ecuador	<b>Tiempo</b>	120 minutos.	
<b>Objetivo específico de la propuesta</b>	Indagar sobre las experiencias y los resultados de la educación STEM en el Ecuador.		
<b>Objetivos de la sesión</b>			
<b>Sesión 1</b>	Determinar el enfoque de la robótica aplicando la educación STEM.		
<b>Sesión 2</b>	Identificar las metodologías para aplicar STEM en los procesos educativos.		
<b>Sesión 3</b>	Determinar las herramientas tecnologías que se aplican en de acuerdo a la asignatura.		
<b>Sesión 4</b>	Aplicar la interdisciplinariedad de las asignaturas de ciencias.		
<b>Sesión 5</b>	Identificar las problemáticas socioeconómicas desde un enfoque STEM.		
<b>Contenido</b>	<p>Conocer las experiencias de la educación STEM.</p> <p>Determinar el enfoque de la robótica aplicando la educación STEM.</p> <p>Identificar las metodologías para aplicar STEM en los procesos educativos.</p> <p>Determinar las herramientas tecnologías que se aplican en de acuerdo a la asignatura.</p> <p>Aplicar la interdisciplinariedad de las asignaturas de ciencias.</p> <p>Identificar las problemáticas socioeconómicas desde un enfoque STEM.</p>		
<b>Actividades</b> Video motivacional. <a href="https://youtu.be/YbP5zRBwmH0">https://youtu.be/YbP5zRBwmH0</a>	<b>Inicio:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización el video de educación STEM</li> <li>• Reflexión personal</li> <li>• Conclusión.</li> </ul>	<b>Tiempo</b> 5 minutos.  5 minutos.  5 minutos.

Indagar sobre las experiencias y los resultados de la educación STEM en el Ecuador.	<b>Desarrollo:</b>	<b>Sesión 1</b> Presentación en Genially enmarcados en la aplicación del enfoque STEM en Latinoamérica. Socialización de las aplicaciones y experiencias de lo observado en el Genially.	60 minutos  45 minutos
		<b>Sesión 2</b> Reflexión de la presentación en nuestro entorno educativo. Brindar documentos basados en la robótica e inteligencia artificial y su uso luego sociabilización.	30 minutos  60 minutos
		<b>Sesión 3</b> Motivación Reflexión La interdisciplinariedad en las materias. Conclusión y compromiso.	5 minutos 5 minutos 60 minutos 15 minutos
		<b>Sesión 4</b> Motivación Reflexión La interdisciplinariedad en las materias. Conclusión y compromiso.	5 minutos 5 minutos 60 minutos 15 minutos
		<b>Sesión 5</b> Motivación. Reflexión. Socializar video de la educación STEM en otros países. <a href="https://youtu.be/INXTICOY694">https://youtu.be/INXTICOY694</a> Conclusión y compromiso.	5 minutos 5 minutos 60 minutos 15 minutos
		<b>Cierre:</b>	Lluvia de ideas sobre las mejoras que se puede realizar en el proceso educativo
<b>Recursos:</b>		Laptops, infocus, marcadores, programas offices, infografía, hojas de texto impresos y digital.	
<b>Evaluación:</b>		Rúbricas	

<b>Etapa:3</b> Construcción de un proyecto STEM.	<b>Tiempo</b>	120 minutos
<b>Objetivo específico de la propuesta</b>	Diseñar un proyecto STEM para los docentes de las instituciones educativas.	
<b>Objetivo de la sesión</b>		
<b>Sesión 1</b>	Organizar a los docentes para que conozcan y apliquen el enfoque STEM dentro del proceso educativo.	
<b>Sesión 2</b>	Conocer las asignaturas que impartirá el docente de acuerdo a su formación profesional.	
<b>Sesión 3</b>	Estructurar una encuesta que permita determinar las metas de la comunidad educativa.	
<b>Sesión 4</b>	Delegar responsabilidades para el seguimiento y ejecución de actividades.	
<b>Sesión 5</b>	Capacitar para conocer las estrategias de aprendizaje para trabajar dentro del plan de clases.	
<b>Sesión 6</b>	Planificar procesos de retroalimentación para fortalecer o modificar las actividades planteadas.	
<b>Contenido</b>	<p>Organizar el contenido del currículo para fomentar la interdisciplinariedad entre los módulos formativos.</p> <p>Revisión de los títulos de plana docente para su respectiva reubicación por parte de talento humano.</p> <p>Dar a conocer las asignaturas que componen el STEM y su interdisciplinariedad.</p> <p>Diseñar una encuesta para recabar información sobre los objetivos a conseguir.</p> <p>Designación de responsabilidades a participantes.</p> <p>Socialización a las autoridades y docentes para gestionar recursos para la propuesta.</p> <p>Metodologías activas: Aprendizaje basado en proyecto, aprendizaje basados en problemas, gamificación, aprendizaje colaborativo, aprendizaje cooperativo, aprendizaje por indagación, aprendizaje por descubrimiento.</p> <p>Determinación de un período de análisis conforme al avance de las actividades realizadas por la comunidad STEM.</p> <p>Realizar retroalimentaciones después de cada sesión.</p>	

<b>Actividades</b>	<b>Inicio:</b>		<b>Tiempo</b>
Video motivacional. <a href="https://youtu.be/cLjoPiQ-Duk">https://youtu.be/cLjoPiQ-Duk</a>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización el video ¿Qué es una comunidad educativa?</li> <li>• Reflexión personal</li> <li>• Conclusión.</li> </ul>	5 minutos.  5 minutos.  5 minutos.
	<b>Desarrollo</b>	<b>Sesión 1</b> : Conformación de un comité para llevar un seguimiento de las actividades que se realizan en la comunidad STEM.  Definir la participación de forma voluntaria de los presentes.  Analizar el currículo para determinar los temas a fines a tratar en la comunidad.  Agrupación y análisis de la comunidad STEM según el currículo.  Lluvia de ideas para la aplicación del proyecto STEM.	15 minutos  15 minutos  60 minutos  15 minutos  15 minutos

<p><b>Sesión 2</b></p> <p>Elaboración de una lista de posibles proyectos.</p> <p>Disertación para explicación de los proyectos.</p> <p>Elaboración de las visiones y metas de la comunidad de aprendizaje STEM.</p> <p>Elaboración de pequeños afiches con ideas puntuales de los temas a tratar en la comunidad.</p> <p>Reflexión</p> <p>Conclusión y compromiso</p>	<p>10 minutos</p> <p>30 minutos</p> <p>30 minutos</p> <p>30 minutos</p> <p>5 minutos</p> <p>5 minutos</p> <p>5 minutos</p>
<p><b>Sesión 3</b></p> <p>Reflexión del video de Tremenda reflexión sobre tus errores y cómo corregirte</p> <p>Aplicación de una encuesta en grupo que permita identificar las problemáticas que se presentan en la adquisición de conocimientos en la comunidad educativa.</p> <p>Exposición y análisis de las encuestas por grupo.</p> <p>Delegar funciones a los participantes de la comunidad STEM.</p> <p>Conclusión y compromiso.</p>	<p>10 minutos</p> <p>45 minutos</p> <p>60 minutos</p> <p>15 minutos</p> <p>10 minutos</p>

		<p><b>Sesión 4</b></p> <p>Reflexión del video de intereses vocacionales y cambios en la educación actual.</p> <p>Definir la estructura del proyecto a aplicar.</p> <p>Conclusión y compromiso.</p>	<p>15 minuto</p> <p>60 minutos</p> <p>30 minutos</p>
		<p><b>Sesión 5</b></p> <p>Reflexión de los videos de estrategias de enseñanza y aprendizaje - psicología educativa.</p> <p>Los presentes determinan estrategias de aprendizaje para trabajar dentro del plan de clases.</p> <p>Determinar evaluaciones periódicas para el cumplimiento de los objetivos planteados.</p> <p>Conclusión y compromiso.</p>	<p>15 minutos</p> <p>45 minutos</p> <p>30 minutos</p> <p>15 minutos</p>
		<p><b>Sesión 6</b></p> <p>Reflexión del video ¿Qué es la retroalimentación en la docencia?</p> <p>Identificación de los temas que se comprendieron en las sesiones anteriores.</p> <p>Retroalimentación.</p> <p>Conclusión y compromiso.</p>	<p>15 minutos</p> <p>60 minutos</p> <p>45 minutos</p> <p>15 minutos</p>
	<b>Cierre:</b>	Presentación de la comunidad STEM.	30 minutos
	<b>Recursos:</b>	Laptops, infocus, marcadores, programas offices, infografía, hojas de texto impresos y digital.	
	<b>Evaluación:</b>	Lista de cotejo.	

## **9.2. Anexo 2. Primer instrumento**

Se adjunta el enlace del primer instrumento aplicado

<https://forms.gle/M8MoEhravaprQj2C6>

## **9.3 Anexo 3. Segundo instrumento**

<https://forms.gle/Z2kQsxJ4kvo3jDzb7>