



Diseño de una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza durante el año 2025

## TESIS DOCTORAL

que, para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

PRESENTA

Roger Grisales Díaz

ASESOR

Dra. Martha Cecilia Jaime Castañeda

México, (2025)

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Grisales, Roger (2025). *Diseño de una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEAM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza durante el año 2025*. [Tesis de doctorado. Universidad de Investigación e Innovación de México].



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

**Resumen.**

El presente proceso de investigación centra su objetivo en el diseño de una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio - Meta; para su desarrollo se adoptó un enfoque cualitativo con un diseño de investigación acción, por lo que incluyo entrevistas semiestructuradas a cinco docentes de diferentes áreas y 20 estudiantes de grado séptimo de la institución. Los datos recopilados se analizaron teniendo en cuenta categorías de análisis relacionadas con la determinación de modelos de enseñanza aplicados por los docentes, el desarrollo de las prácticas pedagógicas y la validación de la pertinencia de la propuesta realizada. Dentro de los resultados se evidencia que los docentes implementan actualmente procesos de enseñanza de tipo tradicional, y que presentan reserva al momento de incorporar las TIC en el desarrollo académico y esto acompañado por la falta de recursos físicos y tecnológicos no permite una inclusión significativa de las TIC en el aula, sin embargo los procesos académicos se articulan con los propósitos institucionales, el currículo y los DBA, lo que permite trabajar juntamente para la formación de personas íntegras. Como conclusión se resalta el diseño de la propuesta pedagógica con la cual se aborda el concepto fracción para los estudiantes de grado séptimo, formulada teniendo en cuenta cuatro fases que son exploración, estructuración, aplicación y evaluación y con esta se respalda la necesidad de fortalecer la enseñanza por medio de la implementación de metodologías activas el aprendizaje.

**Palabras clave:** *Estrategia, Enseñanza, Metodología, STEM, Proceso*

**Abstract.**

The current research process focuses on designing a pedagogical strategy mediated by ICT under the STEM approach to strengthen the teaching practices of the teachers at the Eduardo Carranza Educational Institution in the city of Villavicencio - Meta; for its development, a qualitative approach was adopted with an action research design, which included semi-structured interviews with five teachers from different areas and 20 seventh-grade students from the institution. The collected data were analyzed considering analytical categories related to the determination of teaching models applied by teachers, the development of pedagogical practices, and the validation of the relevance of the proposed approach. The results show that teachers currently implement traditional teaching processes and are hesitant to incorporate ICT in academic development. This, combined with a lack of physical and technological resources, does not allow for a meaningful inclusion of ICT in the classroom. However, academic processes are aligned with institutional goals, the curriculum, and DBA, which allows for working together towards the formation of well-rounded individuals. In conclusion, the design of the pedagogical proposal addressing the concept of fractions for seventh-grade students is highlighted, formulated considering four phases: exploration, structuring, application, and evaluation. This supports the need to enhance teaching through the implementation of active learning methodologies.

**Keywords:** *Strategy, Teaching, Methodology, STEM, Process*

## **Agradecimientos.**

Agradezco profundamente a la Universidad de investigación e innovación de México UIIX por brindarme una formación académica de alta calidad y exigencia, centrada en la investigación y la generación de conocimiento. Extiendo mi especial gratitud a la Doctora Martha Cecilia Jaime Castañeda, directora de mi tesis doctoral, cuya invaluable guía ha sido clave en mi desarrollo académico. Su profesionalismo y compromiso en los ámbitos investigativos, sociales, tecnológicos y educativos han sido fundamentales para impulsar procesos de transformación en el aula.

De igual manera, expreso mi agradecimiento a la Institución Educativa Eduardo Carranza y a su rector, el licenciado Carlos Efidio Vega, por permitir la implementación del proyecto de investigación titulado *Diseño de una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEM*, orientado a fortalecer las prácticas docentes. Este enfoque ha generado un impacto positivo en el quehacer educativo, y agradezco profundamente la confianza depositada en esta propuesta innovadora en el campo de la tecnología educativa, así como la oportunidad de desarrollarla en dicha institución.

Finalmente, deseo expresar mi sincero reconocimiento a la comunidad educativa de la Institución Educativa Eduardo Carranza, a la cual pertenezco desde el primer grado de primaria hasta el grado 11 de secundaria. Su valiosa participación y colaboración en este proceso investigativo nos comprometen con un alto sentido de responsabilidad social.

**Dedicatoria.**

*Quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios por ser mi fuente de fortaleza espiritual.*

*Todo es posible con su presencia en mi vida. A mi querida mamá, Margarita Díaz, le agradezco su amor incondicional, ya que es un pilar fundamental para mí. A mi padre, Ariel Grisales, mi gratitud eterna por ser mi ejemplo de lucha y por enseñarme a nunca renunciar a mis sueños.*

*A mis amadas hijas, Karen y Mariana Grisales, les dedico todo mi amor verdadero y puro.*

*Son la razón más poderosa de mi constante lucha y el motor de mi vida. El amor que siento por ellas es único y extraordinario.*

## ÍNDICE GENERAL

Introducción	16
Capítulo 1. Proyección de la investigación.	19
1.1 Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio.	19
1.2 Planteamiento del problema.	20
1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).	24
1.4 Justificación.	25
1.4.1 Conveniencia	25
1.4.2 Relevancia social	26
1.4.3. Relevancia metodológica	27
1.4.4 Relevancia teórica	28
1.5 Objetivos	29
1.5.1 Objetivo general	29
1.5.2 Objetivos específicos	29
1.6 Hipótesis.	29
1.7 Alcances y delimitaciones	30
1.7.1 Alcances	30
1.7.2 Delimitaciones	30
CAPÍTULO 2. Fundamentos Teóricos.	33

2.2.1 Metodologías activas	37
2.2.2 Teoría educativa STEAM	39
2.2.3 Modelo STEAM en el aula	40
2.2.4 Modelo constructivista de la educación	41
2.2.5 Aprendizaje significativo	41
2.2.7 Uso de las TIC en la enseñanza	43
2.3. Marco Conceptual.	44
2.3.1 Constructivismo y enfoque STEM	44
2.3.2 Las TIC	45
2.3.3 Enseñanza-Aprendizaje	46
2.3.4 Integración de las TIC	48
2.4. Marco Contextual.	49
2.5. Marco Legal y Normativo.	50
Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.	54
3.1. Operacionalización de variables y elaboración de matriz de consistencia científica metodológica	54
3.2. Diseño metodológico.	61
3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.	62
3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos	64
3.2.4 Determinación de la muestra y su criterio de selección.	65
3.2.5. Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde)	66
3.2.6 Aplicación de los instrumentos	67

3.3. Análisis de los resultados en los datos obtenidos	67
3.4 Redacción de resultados y discusión	75
3.4.1 Datos sociodemográficos de los participantes	75
3.4.2 Fortalezas del estudio realizado	93
Capítulo IV: Propuesta de transformación	94
4.1 Fundamentación de la propuesta	94
4.2. Estructura de la propuesta de transformación.	101
4.2.1 Nombre de la propuesta de transformación	101
4.2.2 Objetivo	101
4.2.3 Componentes de la propuesta	101
4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación	113
4.3.1 validación de la propuesta de investigación	113
4.3.2 Recursos Requeridos	114
4.3.3 Cronograma Tentativo	115
Conclusiones	117
Recomendaciones	120
Bibliografía	121
Anexos	126
Anexo A. Guion de entrevista estructurada para docentes	126
Anexo B: Guion de entrevista estructurada para estudiantes	130
Anexo C. Transcripción de entrevistas	134

Anexo E. validación de la propuesta de intervención

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Diferencias entre las metodologías tradicionales y las activas	35
<b>Tabla 3.</b> Marco legal	47
<b>Tabla 4.</b> Diseños de la investigación cualitativa	56
<b>Tabla 5.</b> Procesos implementados para el trabajo de campo	59
<b>Tabla 6.</b> Características De los estudiantes	68
<b>Tabla 7.</b> Características de los docentes	69
<b>Tabla 8.</b> Principios para el desarrollo de actividades	86
<b>Tabla 9.</b> Desarrollo de habilidades por el ABP	89
<b>Tabla 10.</b> Evidencias de aprendizaje	91
<b>Tabla 11.</b> Actividades de exploración	93
<b>Tabla 12.</b> Actividades de estructuración y cierre	94
<b>Tabla 13.</b> Propuesta de evaluación del proceso de enseñanza	103
<b>Tabla 14.</b> Perfil de los expertos	105

## Índice de Ilustraciones.

<b>Ilustración 1.</b>	29
<b>Ilustración 2.</b> Proceso de recolección de información	59
<b>Ilustración 3.</b> Nube de palabras asociada a los resultados de la aplicación de entrevista semiestructurada a docentes	71
<b>Ilustración 4.</b> Red semántica de la entrevista semiestructurada de docentes	73
<b>Ilustración 5.</b> Red semántica de la entrevista semiestructurada de docentes	75

<b>Ilustración 6.</b> Red semántica de la entrevista semiestructurada de docentes	77
<b>Ilustración 7.</b> Nube de palabras asociada a los resultados de la aplicación de entrevista semiestructurada a estudiantes	79
<b>Ilustración 8.</b> Red semántica de la entrevista semiestructurada de estudiantes	80
<b>Ilustración 9.</b> Red semántica de la entrevista semiestructurada de estudiantes	82

## INTRODUCCIÓN

El presente proceso de investigación realizado como tesis doctoral, tuvo como finalidad el diseñar una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza.

Asimismo, en esta, se buscó articular las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con el enfoque, estableciendo una relación entre el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y las prácticas de enseñanza; teniendo en cuenta que el proceso de enseñanza en el aula se rige por los criterios establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y los pedagógicos para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

En este contexto, el rol del docente y estudiante adquieren una importancia fundamental en el proceso educativo debido a la función de guía y ente activo del proceso y con la premisa de la mejora y fortalecimiento de las competencias propias de las áreas de formación, teniendo en cuenta esto, se plantea como pregunta de investigación el cómo diseñar una estrategia didáctica mediada por las TIC bajo el enfoque STEM que permita fortalecer las prácticas de enseñanza en los docentes de la IE Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio-Meta, originando inicialmente una valoración en el ámbito académico y posteriormente en las prácticas de enseñanza .

En este sentido, uno de los aspectos que motivó la investigación se refiere al papel de las (TIC) en la actualidad educativa; teniendo como premisa que tanto los estudiantes como los docentes poseen competencias tecnológicas que influyen positivamente en los procesos formativos y que estas competencias contribuyen al fortalecimiento académico de los estudiantes en el aula de clase, teniendo un impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

De ahí se deriva la importancia de un enfoque metodológico que complemente el trabajo en el aula, bajo la guía del docente, resaltando la creatividad y el trabajo colaborativo como elementos fundamentales en los procesos de formación. Por lo tanto, otro aspecto a considerar es identificar la presencia de la metodología STEM en el aula de clases y determinar si existen elementos fundamentales que puedan contribuir al proceso formativo en la escuela.

Por lo tanto, este estudio investigativo se centra en el diseño de una estrategia didáctica mediada por las TIC que permita fortalecer las prácticas de enseñanza en los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio – Meta , con el objetivo de provocar cambios en las prácticas de enseñanza por medio del fortalecimiento de las competencias cognitivas, investigativas, actitudinales y procedimentales, promoviendo habilidades creativas e investigativas mediante la mejora de las prácticas de enseñanza de los docentes.

Según Mahecha, Gómez y Zambrano (2016), los docentes consideran que los ambientes de aprendizaje deben ser espacios donde los estudiantes se sientan cómodos y sean protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. En la Institución Educativa Eduardo Carranza, no se dispone de un registro escrito en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) que evidencie las competencias tecnológicas ni la metodología STEM como proyectos transversales en las asignaturas.

Sin embargo, a pesar de que el enfoque pedagógico del colegio, según el PEI (2023) de la Institución Educativa Eduardo Carranza, se basa en el constructivismo, los docentes dirigen sus procesos de enseñanza en el aula bajo el enfoque del aprendizaje significativo, lo que determina la ausencia de una vinculación por proyectos en el ámbito educativo. Por consiguiente, se evidencia la necesidad de realizar una investigación pedagógica para determinar el impacto de las Tecnologías de la Información (TIC) en las prácticas de enseñanza de los docentes y mejorar dichas prácticas.

Es así, como el proceso además, busca contribuir al Proyecto Educativo Institucional (PEI) y servir como referencia para las buenas prácticas de enseñanza en el aula desde la perspectiva metodológica STEM, involucrando las competencias tecnológicas tanto de estudiantes como de docentes en la institución educativa. Desde el punto de vista teórico, la propuesta implica la integración de las (TIC) en el proceso de enseñanza en el aula, basada en el enfoque metodológico STEM y fundamentada en el trabajo por proyectos de manera transversal en el aula;

Por último, se evidencia que la investigación desarrollada establece la necesidad de abordar, desde una perspectiva pedagógica en donde se evidencie cómo el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) impacta la enseñanza en el aula por parte de los docentes además de determinar la presencia de elementos de la estrategia STEM en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) de los estudiantes, así como en la planificación de clases llevada a cabo por los docentes en la institución

educativa. Este enfoque adquiere relevancia, ya que la forma en que se asumen las TIC en la escuela y la formación en STEM por parte de la población objeto de estudio revela conocimientos básicos en TIC y un desconocimiento del enfoque metodológico en la escuela.

En cuanto a la postura teórica, se destaca la importancia del Proyecto Educativo Institucional (PEI) del colegio, establecido para el año 2023. Este se fundamenta en la teoría educativa del constructivismo, centrándose en los procesos cognitivos del aprendizaje significativo y el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Este enfoque tiene como objetivo potenciar las habilidades y competencias de los estudiantes, promoviendo un desarrollo integral y social basado en la metodología STEM. Estos principios orientan la labor pedagógica de los docentes en su trabajo educativo.

Este documento de investigación se estructura en cuatro capítulos: el primero aborda el planteamiento del problema, incluyendo la justificación, las preguntas de investigación y la importancia del estudio. En el segundo capítulo, se presenta el Marco Teórico, donde se examina el contexto histórico del enfoque metodológico STEM, así como la relevancia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). También se analizan los fundamentos teóricos del constructivismo, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la enseñanza para la comprensión. El tercer capítulo se centra en el diseño metodológico, explicando el diseño y los instrumentos utilizados para la recopilación de información que permitió posteriormente el análisis de la información y el cuarto capítulo se presenta la propuesta de estrategias planteada para abordar la enseñanza del concepto fracción en estudiantes de grado séptimo de la institución educativa Eduardo Carranza.

## **Capítulo 1. Proyección de la investigación.**

Actualmente la educación enfrenta diferentes retos para formar individuos integrales y competentes que den respuesta a las necesidades propias del contexto; en este sentido, es necesario implementar en los procesos de enseñanza estrategias innovadoras que permitan que los estudiantes desarrollen esas habilidades.

Asimismo, la evolución en las comunicaciones y la aplicación de las TIC en educación permite que a través del enfoque STEM y la articulación de las áreas de arte, ciencia y tecnología se generen procesos constructivos y significativos en los estudiantes.

Por lo tanto y teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, en el presente capítulo se contextualiza y delimita el problema central que deriva el proceso de investigación, además, se visualiza información tanto internacional como nacional que fundamentan el problema de investigación y como el conocimiento profundo del contexto y problema, permite la formulación de estrategias pedagógicas que permitan un desarrollo significativo del aprendizaje y su importancia en las prácticas de enseñanza de los docentes.

### **1.1 Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio.**

El desarrollo del actual proceso de investigación se centra en la línea de Innovación educativa y perspectivas tecnológicas, que desarrolla su estudio en el diseño e innovación de recursos didácticos, pues permite fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje implementando el modelo STEM.

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia que esta línea de investigación permite que por medio de la implementación de las TIC y el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje por medio del modelo STEM se genere y/o fortalezca una actitud propositiva en los entes educativos; permitiendo dar respuesta de manera creativa y con procesos dinamizadores a los problemas y fenómenos observados dentro de la práctica pedagógica.

El modelo STEM sustentando desde la óptica de las metodologías activas permiten que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea interactivo entre el profesor-estudiante, entre

estudiante-estudiante y entre el estudiante y el medio, lo que influye de manera positiva el desarrollo de conocimientos no solo cognitivos sino procedimentales, actitudinales e investigativos; lo que permite que este proceso de investigación sea viable en la institución educativa Eduardo Carranza.

## **1.2 Planteamiento del problema.**

En la institución educativa Eduardo Carranza, se evidencia que los docentes actualmente implementan prácticas pedagógicas tradicionales y repetitivas, lo que lleva a que los estudiantes no desarrollen de manera eficaz las competencias genéricas para cada uno de los ciclos académicos y que en varias ocasiones indiquen que las clases son monótonas y aburridas; al indagar como les llamaría aún más la atención el desarrollo de actividades académicas, se inclinan de manera significativa al uso de actividades que les permitan utilizar herramientas tecnológicas, de interacción con los demás y que para ellos sea de fácil recordación, en general que sean significativas.

Esta visualización es coherente con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, que aplicadas a la educación se considera un acierto en los procesos de enseñanza-aprendizaje; como lo son nuevas tendencias tecnológicas relacionadas con implementaciones robóticas, automatización industrial y análisis de datos, (Arenas, 2020).

Sin embargo, es innegable que algunas áreas de formación presentan bajo rendimiento en el sistema educativo colombiano y siendo el país miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y como participante en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) durante los últimos 16 años; viene cumpliendo con el objetivo principal de esta participación el evaluar las capacidades, habilidades y aptitudes adquiridas por los estudiantes en diversas áreas, centrándose en la resolución de problemas y la comprensión del contexto.

Según el Ministerio de Educación Nacional MEN (2023), Colombia participó en las pruebas PISA junto con 80 países en 2022. La muestra incluyó a 7,804 estudiantes a nivel nacional, provenientes de instituciones educativas tanto públicas como privadas en todo el país. El propósito de esta participación fue evaluar la calidad educativa de nuestro sistema educativo después de la emergencia mundial provocada por la pandemia de COVID-19.

Los resultados de Colombia en 2022 revelan que más del 50% de los estudiantes no alcanzaron el nivel de competencias básicas en cada una de las áreas evaluadas.

La pandemia del COVID-19 llevó a la implementación de medidas de aislamiento social para combatir la propagación del virus. En el contexto educativo colombiano, esto resultó en un cambio a la educación no presencial, utilizando métodos virtuales o guías impresas para la presentación de actividades. Esta transición afectó significativamente los procesos de enseñanza-aprendizaje en aula de clase, ya que muchos miembros de la comunidad educativa carecían de dispositivos tecnológicos en sus hogares para acceder fácilmente a los recursos académicos. En consecuencia, la educación en casa generó dificultades en el aprendizaje y la falta de adquisición de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes.

Ante esta situación, se han evidenciado resultados por debajo de la media nacional en las pruebas PISA (2022). Por lo que es crucial señalar que, incluso en años anteriores a la pandemia, Colombia obtenía resultados por debajo del promedio en comparación con otros países de la OCDE. Por lo tanto, resulta imperativo establecer elementos pedagógicos que contribuyan al fortalecimiento de las competencias en el aula de clases y estimulen un aprendizaje significativo, con el objetivo de cambiar el actual panorama en los resultados de las pruebas PISA (2022). En este sentido, se propone la implementación del enfoque metodológico STEM y el uso de las TIC como elementos pedagógicos y tecnológicos que contribuyan al mejoramiento de los procesos académicos en el aula y al fortalecimiento de las competencias de los estudiantes.

La génesis del programa STEM se remonta a los años 70, cuando inicialmente se vinculaba la preparación de licenciados con un énfasis en comunicación, orientándolos hacia especializaciones en este campo. En esta etapa, la preparación se centraba principalmente en aspectos tecnológicos. Entre 1970 y 1990, se inició la integración del uso de computadoras en las aulas mediante un diseño instructivo. Sin embargo, durante este período surgió un interés creciente en la ingeniería educativa como complemento a la formación de los estudiantes, con impacto en sectores como el comercio, la industria y el ámbito gubernamental.

Por lo tanto, en el contexto internacional Sander (2009, citado en Celis y González, 2021) sostiene que el enfoque metodológico STEM surge en los años noventa como un proceso transversal impulsado por la National Science Foundation (NSF) en Estados Unidos. STEM, que significa Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en inglés, busca integrar estas cuatro áreas con el propósito de implementar un modelo de enseñanza

transversal, enfocado en el desarrollo crítico, creativo y reflexivo para abordar problemas en el aula

Hacia finales de 1990, se desarrolló la tecnología educativa con la intención de generar empleo, formando a estudiantes para convertirse en diseñadores instruccionales y fortalecer así el sistema productivo del país. Es relevante destacar que el programa STEM ha evolucionado con el tiempo y ha modificado sus objetivos. De acuerdo con Cruz y Edjean (2022), los cursos de educación STEM incitan a los estudiantes a investigar científicamente a través de preguntas de investigación, lo que les permite desarrollar razonamiento lógico y trabajar colaborativamente. Estas competencias prioritarias les capacitan para ingresar al ámbito laboral y productivo del siglo XXI.

El programa de educación STEM se originó en Estados Unidos con el propósito de mejorar el sistema educativo en general, influyendo directamente en diversas profesiones.

Este plan estratégico promueve la alfabetización STEM para desarrollar ciudadanos capaces de adaptarse a las demandas sociales y económicas. Se considera fundamental que un ciudadano sea crítico, tenga habilidades digitales y sea capaz de recopilar evidencias para tomar decisiones (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2018, citado en Cruz y Edjean, 2022).

En este contexto, Cruz y Edjean (2022) señalan que el enfoque metodológico STEM se centra en generar destrezas y experiencias nuevas que fomentan el aprendizaje y motivan el desarrollo productivo en diversas profesiones. Esto incluye el pensamiento computacional, la identificación y resolución de problemas, así como la capacidad de innovación en varios campos profesionales. Según este enfoque y el Departamento de Comercio de EE.UU. UU., en los últimos años, los empleos relacionados con STEM han experimentado un crecimiento del 24%, mientras que aquellos no vinculados a STEM crecieron al ritmo del 4%.

Es así como en Colombia, el sistema educativo enfrenta grandes dificultades; entre las causas identificadas se encuentran aspectos pedagógicos y prácticas de enseñanza en las escuelas. Por consiguiente, este estudio investigativo se enfoca en el tema y objeto de estudio, así como en la importancia de la implementación de las TIC mediante el enfoque metodológico STEM, teniendo como objetivo el impulsar un cambio en las prácticas de enseñanza de los docentes en el contexto educativo del país.

Para lograr esto, es crucial fortalecer competencias cognitivas, investigativas, actitudinales y procedimentales, estimulando habilidades creativas e investigativas a través de la mejora de las prácticas de enseñanza de los docentes. Uno de los aspectos que

contribuyen a este propósito es la creación de un ambiente de aprendizaje propicio. De acuerdo a lo que establece Mahecha, Gómez y Zambrano (2016), los docentes consideran que los ambientes de aprendizaje son espacios donde los estudiantes se sienten cómodos y son protagonistas de su proceso de aprendizaje, estos elementos fundamentan la labor del docente y garantizan los procesos de enseñanza en el aula de clase. De ahí que se establece por medio de Briseño (2009, citado en Gómez y Zambrano, 2016) define los ambientes de aprendizaje como espacios destinados a la transformación, cuyo propósito es formar y enseñar, implementando cambios en métodos, teorías de aprendizaje y estrategias de enseñanza.

Por lo que es importante señalar, que existen elementos que influyen directamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Ramírez (2012) identifica los componentes clave de un ambiente de aprendizaje: lugares, espacio, roles diferenciados, perfil del estudiante, equipo docente, equipo de apoyo, integración creativa de contenidos, estrategias de enseñanza, técnicas y recursos, contenidos, enfoque evaluativo y comunicación, sentido de trascendencia, innovadora y perspectiva de impacto. Es evidente que un ambiente de aprendizaje efectivo está conformado por elementos transformadores que interactúan entre el estudiante y el docente. Por ello, se considera prioritario introducir la educación STEM en las escuelas. La educación STEM, que vincula la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, es un enfoque metodológico reconocido a nivel mundial, aunque aún poco conocido en Colombia.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se evidencia que la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación, bajo el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), requiere una planificación cuidadosa por parte de los docentes en las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Moomaw, 2013, citado en Ferrando et al., 2018). Este enfoque implica el uso de la tecnología como herramienta dentro del proceso de aprendizaje.

### **1.3. Formulación del problema (Pregunta de investigación).**

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación, bajo el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), requiere una planificación cuidadosa por parte de los docentes en las estrategias de

enseñanza y aprendizaje (Moomaw, 2013, citado en Ferrando et al., 2018). Este enfoque implica el uso de la tecnología como herramienta dentro del proceso de aprendizaje.

En Colombia, el sistema educativo enfrenta grandes dificultades; entre las causas identificadas se encuentran aspectos pedagógicos y prácticas de enseñanza en las escuelas.

Por esta razón, este estudio se enfoca en la importancia de la implementación de las TIC mediante el enfoque metodológico STEM, en los procesos de enseñanza de los docentes, teniendo como objetivo la valoración y posible impulso de la transformación en las prácticas pedagógicas de enseñanza de los docentes en el contexto educativo del país.

Teniendo en cuenta lo expuesto en el presente proceso de investigación se plantea la siguiente pregunta problema

**¿Cómo diseñar una estrategia didáctica mediada por las TIC bajo el enfoque STEM que permita fortalecer las prácticas de enseñanza en los docentes de la IE Eduardo Carranza?**

## **1.4 Justificación.**

### **1.4.1 Conveniencia**

El presente proceso de investigación es pertinente ya que permite por medio del diseño de una estrategia pedagógica mejorar los procesos de enseñanza por medio de la implementación del modelo STEM en los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza, pues responde al fenómeno social del uso generalizado y reciente de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las cuales ofrecen un acceso general a la información; teniendo en cuenta esto, su importancia radica en el poder transformador que tiene la implementación de las TIC en la educación permitiendo que los estudiantes exploren nuevas estrategias que les permita un desarrollo conceptual más amplio y su aplicación a diferentes contextos (Saber y Saber hacer).

Para el logro y cumplimiento de los objetivos se acude a la implementación de actividades en los procesos de enseñanza de las practicas docentes de los profesores con un enfoque STEM que permiten un desarrollo cognitivo, procedimental y actitudinal de

los estudiantes, por medio de la integración de disciplinas como la ciencia e ingeniería que permiten el desarrollo de argumentación, adaptación, descripción y análisis de fenómenos y situaciones lo que permite también el uso del ABP.

Según Gallardo (2020), las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) influyen en la labor docente, facilitando la planificación y ejecución de objetivos educativos. Estas herramientas posibilitan el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas en los estudiantes. El autor destaca la importancia de estos elementos, ya que permiten el desarrollo de competencias en la labor docente, facilitando la implementación de la metodología STEM en el aula. Esto se logra a través de la aplicación efectiva de estrategias pedagógicas y formativas que contribuyen al desarrollo integral del conocimiento en el entorno educativo.

El desarrollo del proceso es determinante, ya que permite identificar cómo las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) influyen y contribuyen en la planificación docente o la preparación de clases. Este proceso se lleva a cabo mediante las macro guías, elementos complementarios de las mallas curriculares de cada área, que se detallan en el Proyecto Educativo Institucional (PEI). Por lo tanto, el autor sugiere, como parte de esta investigación, la planificación adecuada de una clase, basada en una estrategia metodológica pertinente previamente definida en el PEI.

Desde un enfoque social y comunitario, las páginas web educativas, los recursos audiovisuales, la multimedia y las redes sociales permiten un acceso constante e ilimitado para toda la comunidad educativa. Estas tecnologías proporcionan herramientas y recursos que facilitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes y mejoran las prácticas de enseñanza de los docentes en la institución educativa.

#### **1.4.2 Relevancia social**

En el contexto cultural, surge el desafío de gestionar la diversidad de culturas en la institución educativa. Según López y Bernal (2016), la escuela se considera un espacio fundamental para acceder a la cultura y adaptarse a los cambios. En el ámbito escolar, convergen distintas realidades económicas y sociales entre los estudiantes. Los autores resaltan la importancia de la escuela digital, donde el aprendizaje, multimodal y social, se fomenta a través del trabajo colaborativo, la experiencia y la participación. Esto crea un

sistema de comunicación basado en la creatividad, conectividad, colaboración y un aprendizaje móvil.

En este mismo sentido, (Solís et al., 2023), identifica la escuela como una institución social en donde se concibe y desarrolla una cultura propia, relaciones personales y se construyen las características de los individuos; por lo que se involucra tanto la experiencia docente como el ambiente para el aprendizaje y la disposición del estudiante para aprender (Razo & Cabrero, 2016). Para abordar el problema, se presenta una descripción del contexto y los antecedentes del programa STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), originado en Estados Unidos con la intención de mejorar la educación en todas las etapas del sistema educativo, inicialmente centrado en el sistema productivo. En Colombia, este enfoque metodológico es poco conocido, ya que existen escasos estudios de campo e investigaciones que vinculan la metodología STEM. Por lo tanto, la presente investigación analiza e integra de manera transversal la metodología STEM y el impacto de las TIC en el proceso de enseñanza en el aula.

Es crucial destacar que el impacto social de esta investigación, basada en el trabajo de campo en la Institución Educativa Eduardo Carranza, tiene como objetivo generar un aprendizaje significativo, es decir, transformar el aprendizaje en algo relevante desde el aula, fundamentándose en la teoría constructivista.

La educación STEM se apoya en enfoques pedagógicos, metodologías didácticas y teorías educativas como el aprendizaje significativo de Ausubel, Novak y Gowin, la enseñanza comprensiva de Perkins, Gardner, Wiske, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la teoría educativa constructivista de Piaget, Ausubel y Jonassen, fundamentada en el conocimiento humano.

### **1.4.3. Relevancia metodológica**

La investigación adopta un enfoque cualitativo, utilizando un diseño de investigación acción y un análisis de contenido explicativo a través de estrategias de codificación abierta, axial y selectiva. Desde la perspectiva metodológica cualitativa, este proyecto de investigación permite el diseño de una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las prácticas de enseñanza de docentes en la Institución Educativa Eduardo Carranza mediante el enfoque STEM implementando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Además, aporta un análisis pedagógico y didáctico

que contribuye a las directrices para la implementación del enfoque metodológico STEM, integrándolo en el currículo y promoviendo su transversalización en las asignaturas de matemáticas, física, química y tecnología.

Hoy en día, se observan diversas transformaciones en el entorno cotidiano, como el desarrollo tecnológico, los significativos avances en inteligencia artificial (IA) y la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los procesos educativos de la comunidad estudiantil. Por esta razón, resulta imperativo que todos los docentes de la institución educativa Eduardo Carranza intervengan, incorporando las TIC en los procesos de enseñanza y facilitando la construcción del conocimiento a través del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta metodología permite abordar situaciones de contexto de manera integral en el aula, respaldados por la tecnología. Dichos elementos no solo contribuirían a reducir la deserción escolar, sino también a aumentar los índices de aprobación, así como los resultados obtenidos en pruebas externas.

La finalidad metodológica del presente proyecto de investigación es socializar el impacto de las TIC en la enseñanza de docentes de la institución educativa Eduardo Carranza mediante enfoque STEM, destacando entre otros a Chala (2020), quien describe que este enfoque relaciona la educación STEM como un pilar para fortalecer los entornos educativos, al permitir la participación de docentes y estudiantes a través de grupos focales para desarrollar habilidades y fomentar el trabajo colaborativo mediante el enfoque metodológico STEM.

#### **1.4.4 Relevancia teórica**

Este proceso se fundamenta en la importancia global de la educación STEM, que integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, a pesar de que a nivel nacional sea inferiormente conocida y aplicada

La investigación se centra en las estrategias de enseñanza de docentes en asignaturas STEM, resaltando la necesidad de establecer conexiones entre las competencias tecnológicas y generales en la sociedad con el currículo y el contexto específico del educando, así como la influencia de las prácticas docentes en el programa STEM para mejorar el proceso educativo.

A lo largo de la investigación, se identifican elementos cruciales para el enfoque

metodológico STEM, como el interés en mejorar los objetivos educativos, la motivación, los resultados académicos y la transformación en el sistema educativo . Se enfatiza que las prácticas docentes centradas en el constructivismo y el aprendizaje significativo fomentan la motivación de los estudiantes en el trabajo colaborativo, especialmente aquellos que en momentos anteriores demostraron poco interés en asignaturas STEM.

En el análisis, se destaca la falta de capacitación en la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el desarrollo del proceso de enseñanza por parte de los docentes; pues los estudiantes expresan interés en clases que incorporan herramientas tecnológicas, diseñadas, según Franco y Giraldo (2014), para mejorar el aprendizaje, resaltar enfoques y estrategias de enseñanza, y captar la atención de los estudiantes en el proceso educativo.

En cuanto a las competencias tecnológicas de los docentes, los resultados del estudio indican la necesidad de formación e implementación de nuevas tecnologías, pues como lo indica Cruz, (2019), el docente como principal facilitador de los procesos de aprendizaje debe centrar sus estrategias y recursos pedagógicos en la apropiación e integración de las herramientas digitales; pues se evidencia que, en su mayoría, las prácticas de enseñanza siguen métodos tradicionales, careciendo de aplicaciones efectivas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el aprendizaje significativo o el enfoque constructivista, lo que representa un área de oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Diseñar una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEAM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

Identificar las estrategias de enseñanza utilizadas por los profesores de la IE Eduardo Carranza

Diseñar una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEAM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza.

Determinar la pertinencia de la propuesta planteada por medio de la valoración de expertos o actores del contexto educativo.

### **1.6 Hipótesis.**

\*La formulación de estrategias pedagógicas y didácticas mediadas por el enfoque STEM, permiten el fortalecimiento del proceso de enseñanza en los docentes de la IE Eduardo Carranza

\* El diseño de una estrategia pedagógica basada en el modelo STEM permite el desarrollo de habilidades como la descripción, análisis y argumentación en los estudiantes de la IE Eduardo Carranza

### **1.7 Alcances y delimitaciones**

#### **1.7.1 Alcances**

El desarrollo del presente proceso de investigación se centra en un tipo de investigación descriptivo, ya que este tipo de estudio se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad (Guevara et al., 2020) y poder de este modo analizar un contexto específico que permita mejorar esa realidad.

Para el desarrollo de la presente investigación, el proceso se centra en el diseño de una propuesta didáctica innovadora mediada por las TIC y bajo el enfoque STEM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la IE Eduardo Carranza, lo que conlleva a generar habilidades de tipo científico, matemático, artístico y tecnológico; lo que permite que el estudiante sea un sujeto activo y autónomo de su proceso de aprendizaje y pueda generar soluciones y/o explicaciones a su contexto específico según sus necesidades (Gallego y Márquez, 2019).

El proceso es de carácter propositivo, el cual permite realizar el análisis de un contexto específico y determinado, además de, describir características y procesos propios de una investigación y teniendo en cuenta este proceso se diseña una solución a una

problemática determinada, permitiendo consolidar diferentes métodos de enseñanza cambiando la forma tradicional del proceso dinamizando la interactividad y el aprendizaje colaborativo (Cruz, 2019).

### 1.7.2 Delimitaciones

El proceso de investigación se lleva a cabo en la institución educativa Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio en el departamento del Meta en la zona urbana de la ciudad, es una institución de carácter público administrada por la secretaría de educación de Villavicencio; su población es de carácter mixto con un nivel educativo desde el grado preescolar pasando por la básica secundaria y la media, tiene dos jornadas de escolaridad que son mañana y tarde.

La institución educativa se encuentra en la dirección Calle 25 número 12<sup>a</sup> -175 como se evidencia en la ilustración 1

#### Ilustración 1.

*ubicación IE Eduardo Carranza-Villavicencio*



Fuente: tomado de Google maps (2025).

El desarrollo del proceso de investigación se centró en un espacio de doce meses calendario, en donde se formuló desde el proceso de investigación hasta la estrategia de intervención; pues su alcance teórico y práctico se centra en el fortalecimiento de las prácticas de enseñanza de los profesores de la IE Eduardo Carranza por medio de la implementación de las TIC y el enfoque STEM, pues este último se describe como un proceso integrado donde la formación académica es explorada, modelada de fortalecida por medio de los procesos colaborativos y creativos (Domínguez et al. 2019, p.19).

Asimismo, en enfoque STEM permiten el desarrollo de habilidades en las áreas que articula y la integran, estas habilidades son descritas por (Largo et al. 2017; Domínguez et al., 2019; Harris y Bruin, 2018) como se evidencia a continuación:

**Ciencia:** el estudiante desarrolla el proceso de indagación científica, experimenta y describe diversos fenómenos y situaciones.

**Tecnología:** se facilita el aprender haciendo y potencia el pensamiento sistémico.

**Ingeniería:** articula el aprender haciendo, permite diseñar, construir y materializar ideas.

**Artes:** permite un proceso de motivación, abarca la expresión, la creatividad y la innovación.

**Matemáticas:** se utiliza como una herramienta para los diferentes procesos de construcción, uso de algoritmos, modelización, medición y formulación.

## **CAPÍTULO 2. Fundamentos Teóricos Referenciales.**

En este capítulo, se establecen tres elementos claves fundamentados en el marco teórico. En primer lugar, se aborda la construcción teórica del constructivismo, el aprendizaje significativo de Ausubel, y la enseñanza para la comprensión propuesta por Perkins y Gardner (1999). Posteriormente, se profundiza en la metodología didáctica del aprendizaje basado en proyectos (ABP), que sustenta el enfoque de educación STEAM y se analiza la integración de la educación STEM en el aula y el uso de las TIC y su incorporación en los procesos de enseñanza. Seguidamente, se realiza un análisis referencial que vincula estudios y diversas perspectivas relacionadas con el tema de investigación, provenientes de otros estudios diseñados e implementados, lo que desencadena un escenario de discusión en torno al enfoque metodológico STEM aplicado en el aula; finalmente, se presenta un análisis normativo, enfocado en la Ley 1341 de 2009 o Ley de las TIC, establecida para todo el territorio nacional.

### **2.1. Estado del arte (Marco Histórico y Actual)**

En el ámbito internacional, Franco y Giraldo (2014) sostienen que las TIC se relacionan con el currículo y buscan influir directamente en el aprendizaje y los procesos de enseñanza, argumentando que estas herramientas resaltan enfoques y estrategias de enseñanza permiten fomentar la creatividad y proceso colaborativo en los estudiantes permitiendo así que sean entes activos en los procesos de aprendizaje y que desarrollen habilidades propias del siglo XXI.

Preiss et al. (2014) identifican la estrategia de enseñanza como una dimensión específica que implica elementos cotidianos en el proceso educativo, como contenidos previos, estrategias de resolución de problemas, manejo del error, evaluación formativa, uso creativo de recursos, explicación de procesos de razonamiento, integración de contenidos y trabajo colaborativo; Asimismo, Salamanca y Hernández (2018) enfatizan que, mediante el uso de la metodología científica y el trabajo colaborativo, las prácticas y actividades en el laboratorio y el aula promueven el desarrollo de habilidades y generan conocimiento en los estudiante.

Ferrando, Hurtado y Beltrán (2018) llevaron a cabo una investigación con estudiantes en formación docente de nivel primario en la Universidad de Valencia, España. Su estudio,

basado en trabajos realizados en el curso y en la resolución de un cuestionario, identificó aspectos relevantes en la formación inicial de docentes en STEM, con el propósito fundamental de formar docentes capaces de aplicar estrategias fundamentadas en ciencias y matemáticas, utilizando las TIC. El objetivo de esta investigación se centra en el diseño de propuestas didácticas para estudiantes de educación primaria, buscando una integración efectiva de las TIC en Ciencias y Matemáticas.

En este documento, se argumenta que sólo mediante un cambio en la formación docente se pueden lograr resultados innovadores en el aula, lo que evidencia es que es crucial importancia vincular el currículo con el proceso de formación docente y las estrategias empleadas en la planificación de la clase, adoptando el enfoque metodológico STEM.

Asimismo, Castellanos de la Torre (2020) en su investigación titulada “Modelo de aplicación de herramientas STEM en la educación básica de México” diseña una metodología didáctica que permite fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje del nivel básico en STEM e implementó una metodología de tipo cualitativo. Como resultado se obtuvo que el fenómeno de la implementación de las TIC y el modelo STEM en el aula permite lograr individuos más competentes pero que al mismo tiempo es importante trabajar en la inclusión por medio de estrategias que permitan transversalizar el currículo. Lo que para nuestra investigación permite validar la importancia del fortalecimiento de competencias en la formación digital.

Por último, Vergara (2024), en su investigación titulada “percepción de la educación STEM en el proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencia” la autora analiza la percepción docente sobre la aplicación del modelo STEM en el proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencia y la tecnología para el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria; para el desarrollo de este proceso aplica una metodología de enfoque cualitativo de diseño fenomenológico interpretativo y concluye a partir de los resultados obtenidos la existencia de la necesidad de actualizar a los docentes con metodologías activas para que sean aplicadas en la enseñanza de las ciencias acorde a la vanguardia tecnológica y la metodología STEM lo que permite el aprendizaje en las competencias explicativas, de indagación y de diseño.

Este estudio, aporta evidencias para el desarrollo de este proceso de investigación sobre la necesidad de generar estrategias pedagógicas activas, constructivistas y significativas, que permitan al alumno un desarrollo integral de habilidades y destrezas,

permitiendo generar impactos positivos en el contexto determinado. A nivel nacional, Bedoya, Betancourt y Villa (2018) llevaron a cabo una investigación cualitativa en la Universidad de Antioquia, Colombia, centrada en los aspectos didácticos y tecnológicos de la integración de las TIC en la enseñanza de lenguas extranjeras. Utilizaron encuestas, entrevistas y videos en grupos focales, evidenciando resultados como el aprendizaje colaborativo y el desarrollo profesional alcanzado por 25 docentes.

Posteriormente Reyes (2019), en su proceso de investigación titulado “Visiones sobre la educación STEM en el sector educativo de la ciudad de Bogotá, presente como objetivo fundamental la descripción de las visiones sobre la educación STEM en diferentes sectores educativos de la ciudad de Bogotá, en este plantea un estudio de enfoque cualitativo, ya que pretende comprender y explicar un fenómeno social. Presenta como conclusiones que los diferentes sectores educativos trabajan la educación STEM desde un enfoque integrador, ya que su definición se ajusta a la de este tipo de enfoque ya que la mayoría de los actores manifiestan la importancia de la articulación entre áreas como estrategia de solución de problemas de una manera más efectiva.

Concluye, además, que las diferentes visiones de los actores sobre la educación STEM en Bogotá se ven influenciadas por tres factores principalmente: la formación profesional, la motivación y las experiencias en los procesos de aprendizaje de estas áreas que los expertos han tenido que los llevan a la búsqueda de enseñar de manera contextualizada, es decir, que el enfoque sea la resolución de problemas cotidianos donde puedan aplicar las habilidades que adquieren en la academia.

Hernández (2020) realizó un estudio descriptivo de enfoque cuantitativo no experimental en Norte de Santander, Colombia, para identificar las perspectivas de enseñanza, las percepciones sobre la enseñanza y las intenciones de integración de las TIC, en donde el objetivo principal de esta investigación es analizar la influencia de las TIC, mediante el enfoque metodológico STEM, en las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza. Se propone un estudio cualitativo de análisis de contenido utilizando estrategias como la codificación abierta, axial y selectiva, con el objetivo de obtener una teoría que explique el fenómeno observado en el aula y comprender las concepciones sobre las TIC mediante el enfoque metodológico STEM y su influencia en las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza (Gil y Arana, 2010).

Cuartas y Suarez (2021), en su documento titulado “Innovación pedagógica a través del modelo STEM para mejorar el razonamiento matemático en los pacientes estudiantes de aulas hospitalarias implementando la multiplataforma Cloud Labs” plantean como pregunta orientadora ¿Cómo la implementación de una propuesta de innovación pedagógica con modelo STEM apoyada en la multiplataforma Cloud Labs, mejora el razonamiento matemático en pacientes estudiantes de sexto grado de Aulas Hospitalarias Simón Bolívar? Y como propósito general el mejorar las condiciones de enseñanza y aprendizaje en el razonamiento matemático aplicando la innovación pedagógica con modelo STEM apoyada en la multiplataforma Cloud Labs en pacientes estudiantes de sexto grado de Aulas Hospitalarias Simón Bolívar.

Para el desarrollo de su proceso aplican un enfoque mixto experimental y formativa, longitudinal y analítico de nivel investigativo explicativo y dividen su proceso en cuatro etapas; como conclusión establecen que la percepción de los pacientes estudiantes al implementar la estrategia metodología en las clases de matemáticas con relación al proceso de enseñanza y aprendizaje es motivadora y los resultados en los procesos académicos o intervenciones durante las clases de matemáticas han potencializado las competencias en los diferentes tipos de pensamiento matemático.

Asimismo, Gómez y Gómez (2023), en su proceso de investigación titulado “Integrando el desarrollo del pensamiento computacional y los conceptos T&E STEM en el enfoque metodológico de ChildProgramming” plantean como pregunta orientadora ¿Cómo integrar el desarrollo del pensamiento computacional en las actividades formativas en ingeniería (T&E) en el primer semestre de la carrera, junto a los conceptos de STEM, en el contexto del enfoque metodológico planteado por ChildProgramming

El propósito principal lo definen como el construir un modelo que permita integrar el desarrollo del pensamiento computacional en las actividades formativas en ingeniería (T&E) en los primeros semestre de carrera, junto a los conceptos de STEM, en el contexto del enfoque metodológico de ChildProgramming, para producir un incremento significativo en la apropiación de los conceptos de CT en los estudiantes de ingeniería; para el desarrollo del proceso aplicaron una metodología distribuida en tres fases descritas como exploración, formulación y evaluación. Como conclusión sostienen que teniendo en cuenta los resultados la integración de la propuesta es viable y que esta propuesta contribuye de manera satisfactoria en el manejo de conceptos y aplicación de conocimientos en el contexto real y por último que el modelo permite que los docentes cuenten con una guía para la elaboración

de actividades dentro de las áreas, en donde se les otorguen a los estudiantes pautas para la resolución de problemas.

Por último, Neira y Sánchez (2023), en su investigación titulada “El enfoque STEM en la educación científica: tendencias y perspectivas en publicaciones especializadas: una mirada desde ciencia, arte y tecnología” plantean como pregunta orientadora ¿Cuáles son las perspectivas y tendencias que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología en el periodo 2011-2021?

Para su desarrollo se identifica como objetivo general el establecimiento de las perspectivas y tendencias que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología, a partir de un estudio documental de revistas especializadas en didáctica de las ciencias del ámbito Iberoamericano en el periodo: 2011-2021.

Para alcanzar y desarrollar el propósito de la investigación utilizan un enfoque mixto, en donde recaban información tanto cualitativa como cuantitativa utilizando cinco fases: iniciación, exploración, descripción, formulación y recolección.

Como conclusión de su estudio evidencia el establecimiento de unas tendencias y perspectivas que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología, a partir de un estudio documental de revistas especializadas en didáctica de las ciencias.

## **2.2. Marco Teórico.**

### **2.2.1 Metodologías activas**

Teniendo en cuenta los retos a los cuales se enfrenta la educación en todos los niveles de formación, es necesario formar individuos integrales que respondan competentemente a las necesidades propias de la sociedad, en este sentido, las metodologías tradicionales de enseñanza quedan cortas para el desarrollo significativo del conocimiento, pues las tradicionales se centran en un conocimiento pasivo, por lo que es necesario implementar metodologías activas del aprendizaje para poder desarrollar esas habilidades, destrezas y competencias.

Estas metodologías activas permiten la transformación de la educación, pues permite que el estudiante sea activo en su proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollando habilidades (Ramírez y Márquez, 2024).

En este sentido en la tabla 1 se evidencia las diferencias entre la metodología tradicional y las metodologías activas

**Tabla 1.**

*Diferencias entre las metodologías tradicionales y las activas*

<b>Ente</b>	<b>Metodología tradicional</b>	<b>Metodología activa</b>
Docente	Funge como figura central del proceso educativo, responsable de impartir conocimiento y dirigir la clase.	Funge como facilitador o guía del aprendizaje, promoviendo la autonomía y la participación activa de los estudiantes de forma libre.
Método de enseñanza	La enseñanza de forma expositiva, donde el profesor explica los contenidos y los estudiantes escuchan y toman apuntes.	las herramientas digitales y plataformas son de gran importancia para el aprendizaje, ya que se basa en proyectos; así como en aprendizaje cooperativo, estudios de caso, y aprendizaje basado en problemas (ABP).
Participación del estudiante	La participación de los estudiantes es de forma pasiva; ya que su aprendizaje se basa en recibir información, la memorización y reproducción de ella en los exámenes.	Su participación es activa; ya que son responsables de su propio aprendizaje, trabajando en colaboración con sus compañeros.
Evaluación	Es de forma tradicional, ya aplican que exámenes escritos donde solo se mide la capacidad de recodar y reproducir información de forma exacta del docente	Es continua y formativa, pues integra las autoevaluaciones, coevaluaciones, proyectos, y presentaciones.
Estrategias	Es la absorción de contenidos de manera individual donde se enfatiza la repetición y memorización de hechos y datos.	Es la de un pensamiento crítico, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conocimientos. Las actividades son colaborativas y dinámicas.
Materiales	Sólo se utilizan materiales tradicionales como son: libros de texto, cuadernos y pizarrón; las TIC son herramientas de apoyo	El conocimiento, uso y dominio de la gran gama de aplicación de herramientas digitales e internet; así como de los recursos de multimedia, y materiales interactivos permitirá romper esos esquemas o paradigmas

Ente	Metodología tradicional	Metodología activa
		tradicionales de Ambiente de clase: la interacción del docente con los alumnos es muy limitada la enseñanza-aprendizaje.
Ambiente de clase	La interacción del docente con los alumnos es muy limitada	Rompe los esquemas tradicionales de la enseñanza-aprendizaje; ya que la dinámica en el aula es flexible, favor recibiendo la interacción y el trabajo en grupo. Se fomenta un ambiente de colaboración y comunicación.

Fuente: Ramírez y Márquez, 2024

Dentro del grupo de metodologías activas se encuentran según (Anchundia, 2023) las siguientes:

- Trabajo Colaborativo con la conformación de equipos
- Aprendizaje Basado en Problemas
- Aprendizaje Basado en Proyectos
- Gamificación; de hecho, en gamificación todas las actividades se basan en juegos

### 2.2.2 Teoría educativa STEAM

La teoría educativa STEAM ha crecido en su implementación en diferentes partes del mundo; teniendo en cuenta la posibilidad de articular disciplinas como la ciencia, la tecnología la matemática, la ingeniería y el arte, lo que permite generar procesos de enseñanza-aprendizaje innovadores y motivadores para los estudiantes (Meza y Duarte, 2020 citado por Santillán, et al 2020)

En este sentido, el enfoque STEAM se define como una metodología activa como un proceso de interactivo basado en la comunicación de los entes involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo los medios de enseñanza, permitiendo reconocer la forma de aprender del estudiante y su relación e interacción con otros estudiantes, docentes, los contenidos y el medio, donde, al darse este proceso interactivo planteado por López-Noguero (2005).

### 2.2.3 Modelo STEM en el aula

El enfoque metodológico STEM vincula directamente el trabajo en el aula, ya que este modelo focaliza el trabajo cooperativo ante esta situación es necesario destacar que según Johnson y Holubec (1999), que una clase cooperativa se fundamenta en que los

alumnos deben tomar notas precisas y detalladas, al igual que realizar análisis y redactar respectivamente. Es con este propósito de generar habilidades en los estudiantes, que los autores recomiendan una serie de métodos para este trabajo, tales como: tomar notas en pares, hacer resúmenes junto con el compañero, leer y explicar en pares, redactar y corregir, repasar la lección, resolver problemas matemáticos y debates escolares. El modelo STEM prioriza el trabajo colaborativo y de desarrollo de competencias, de ahí que considero importante el trabajo en solución de problemas porque contribuye al fortalecimiento del aprendizaje basado en proyectos (ABP) y relaciona elementos importantes en el aprendizaje colaborativo.

Castiblanco y Lozano (2016), el modelo STEM, se considera como herramientas orientadoras, organizadoras, clasificadoras y representadoras de los procesos que suceden en los salones de clase, para facilitar el análisis y la reflexión y Según Klimenko (2010): “el modelo pedagógico es el puente conector que permite unir la teoría orientadora con la práctica ejecutora”. (p.107).

La implementación del enfoque metodológico STEM en el aula de clase aplicando los principios fundamentales del aprendizaje basado en proyectos (ABP), genera importancia en el trabajo colaborativo o también llamado cooperativo, ya que estimula el intercambio de ideas que generan proceso de comprensión, reflexión, síntesis e implementación de conocimientos. Según Galán (2021), hace mención de la existencia de estudios que muestran que las interacciones y ayuda mutua entre estudiantes favorecen la cohesión del grupo que va en la búsqueda de mejorar la regulación del propio aprendizaje empleando el uso de herramientas. Según el autor en mención determina que el aprendizaje colaborativo permite el desarrollo de las competencias interpersonales en la búsqueda de habilidades sociales que promueven el diálogo, el respeto, compartir ideas que permitan el desarrollo de estrategias que contribuyan en la solución de problemas o retos.

#### **2.2.4 Modelo constructivista de la educación**

Los procesos de enseñanza aprendizaje fomentan la creatividad, cooperación y el intercambio de conocimientos en un contexto determinado, (Ronquillo et al., 2023), generando un aprendizaje significativo que permita a los estudiantes enfrentar los cambios y dinámicas propias del contexto donde se desenvuelven.

Jean Piaget con sus investigaciones define el modelo constructivista como aquel que se basa en el desarrollo de un proceso dinámico para la adquisición del conocimiento (Veliz, 2022), generando diferentes etapas de manera estructurada y secuencial para la adaptación a la realidad y el entorno del individuo llevando la reflexión y argumentación de su realidad.

Asimismo, (Nájera et al.,2025), identifica que el constructivismo permite transformar el proceso de enseñanza tradicional centrada en el docente y basada en la memorización y permite diseñar estrategias inclusivas y centradas en el estudiante.

### **2.2.5 Aprendizaje significativo**

El desarrollo del conocimiento durante los procesos educativos se ven enmarcados fundamentalmente por el contexto en donde se desenvuelve el individuo, la interacción social que realiza y la construcción cooperativa de las habilidades y competencias.

En este sentido, la escuela debe diseñar e implementar procesos de innovación pedagógica en los procesos de enseñanza, de tal manera, que se pueda desarrollar un aprendizaje significativo que permita fortalecer los conocimientos.

Asimismo, Moreira (2017) describe el aprendizaje significativo como la adquisición de nuevos conocimientos con significado, comprensión, criticidad y posibilidades de utilizar la información para dar explicaciones, argumentaciones y solución de situaciones o problemas” (p. 2).

Según Latorre (2017) el aprendizaje significativo es aquel que relaciona los conocimientos nuevos con los previos con los que cuenta el estudiante y esta información desarrolla un significado por medio del anclaje con una estructura cognitiva existente (Ausubel 1983 citado por Latorre 2017).

Ausubel define tres condiciones para que el aprendizaje sea significativo

- Que los materiales de enseñanza presenten una jerarquía conceptual
- Que se organice la enseñanza teniendo en cuenta los conocimientos previos e iniciando el proceso de enseñanza desde este fundamento.
- Que los alumnos sientan motivación por aprender

### 2.2.6 Aprendizaje basado en proyectos (ABP)

Según García, J.(2015), establece que el ABP tiene sus raíces en el modelo constructivista que evoluciona a partir de las investigaciones, entre otros, de Dewey (1997), Ginsburg y Opper (1987) y Vygotsky (1962), de igual forma determina que las características más emblemáticas del *ABP* son: el aprendizaje experiencial, la reorientación de la mirada hacia la globalidad de un fenómeno, el trabajo en grupos colaborativos, el desarrollo de las competencias clave, la conexión entre el aprendizaje en la escuela y la realidad.

Según Domenech (2019), plantea que el aprendizaje basado en proyectos es una metodología didáctica de una cierta antigüedad, que ha cobrado un especial interés en los últimos años, en la que el contexto juega un papel importante y que incluye una amplia diversidad de enfoques. Según Corfo (2017), argumenta que las metodologías recomendadas en el enfoque STEAM son: el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aprendizaje expedicionario y la Integración de expertos en aula. El ABP es una forma de enseñanza y aprendizaje que se fundamenta en un problema de investigación y que se desarrolla por medio de un proyecto fundamentado en el cuestionamiento o pregunta, al implementar esta metodología tanto estudiantes como docentes deben dar inicio con temáticas simples y proyectos base, ya que el proceso de adaptación a esta metodología lo requiere.

Es por medio de la integración de expertos en el aula que los docentes titulares pueden fortalecer los procesos realizados y consolidar las estrategias empleadas en la enseñanza con los estudiantes, además se fundamenta en el fortalecimiento, contextualización y aplicación de las temáticas STEAM en el aula.

Barquero (2020), define que el ABP tiene como fin generar prácticas educativas nuevas que incorporen como elemento esencial lo que viven y aprenden los estudiantes en estrecha relación con su contexto, al estimular que estos planeen, implementen y evalúen proyectos vinculados con el mundo real y centra sus características en:

- Centrado en el estudiante
- Objetivos educativos centrados en el PEI
- Impulsa el pensamiento crítico, resolución de problemas y colaboración
- Propone la investigación como proceso esencial

- Los estudiantes formulan preguntas problema
- Promueve el trabajo autónomo y el asumir responsabilidades

### **2.2.7 Uso de las TIC en la enseñanza**

La integración de las TIC en la educación bajo el enfoque STEM relaciona la ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas, Moomaw (2013 citado en Ferrando, Hurtado y Beltrán 2018) sostiene que la enseñanza STEM determina que los docentes planeen cuidadosamente las estrategias de enseñanza y aprendizaje por medio de la temática según el currículo de las asignaturas, se utiliza la tecnología como un instrumento del proceso de aprendizaje. Por su parte, Franco y Giraldo (2014) argumentan que las TIC se relacionan con en el currículo, ya que tiene por propósito que la tecnología actúa directamente en el aprendizaje, por lo tanto, es por medio de estas herramientas que se resaltan los enfoques y estrategias de enseñanza.

De ahí que para formar docentes en el enfoque metodológico STEM, según Ferrando, Hurtado y Beltrán (2018) argumentan que se deben integrar y aplicar las herramientas TIC para llevar a cabo la secuencia de actividades, ya que hay un diseño de propuestas didácticas con un sentido crítico, en donde se implementa como estrategia la competencia digital y los procesos de prácticas de enseñanza en el aula de clase. A su vez, las prácticas de enseñanza según Castillo y Portilla (2020) vinculan a las instituciones y los docentes quienes relacionan combinaciones cuyo propósito es fortalecer competencias, se caracterizan por incorporar y desarrollar propuestas didácticas que son implementadas por los docentes.

El enfoque metodológico STEM requiere el desarrollo de una concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje específica, en la que además se introduzcan las TIC como un recurso educativo que refuerza los procesos didácticos, que aumenta la motivación del alumno. La introducción en el aula de nuevos soportes digitales facilita el trabajo a los alumnos y les confiere un rol más activo. Los intereses político-educativos se dirigen, en primer lugar, a mejorar las TIC como herramientas y soporte del proceso educativo para que puedan ser “elementos integradores e incluyentes de los procesos de acceso y recuperación de información y transferencia de conocimiento y de enseñanza aprendizaje” (Almada, 2000: 108).

## **2.3. Marco Conceptual.**

### **2.3.1 Constructivismo y enfoque STEM**

Dentro del enfoque STEAM se tiene en cuenta el constructivismo, ya que el educando en el constructivismo adquiere la capacidad de dar solución a situaciones problema del entorno en el aula de clase, estos conocimientos se vuelven significativos, de igual forma según Romero y Quesada (2014), relacionan la importancia en el momento que los estudiantes dan coherencia al nuevo conocimiento y hacen una conexión con los presaberes integrando sus esquemas cognitivos.

En este sentido, el constructivismo favorece el AS que de acuerdo con Ausubel, Novak y Gowin (1983), no se simplifica a un sentido personal de lo que se aprende, sino por el contrario se expande en las prácticas sociales que vinculen el sentido utilidad y eficacia de la comprensión

En el constructivismo se puede vincular el marco metodológico de la enseñanza para la comprensión que por parte de Perkins (1999) citado por Cifuentes (2019), menciona que la enseñanza para la comprensión en el constructivismo son actuaciones individuales y actividades grupales en los que se muestra la comprensión adquirida. De ahí que Doménech (2019), plantea que el aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la teoría Constructivista se debe implementar para generar un trabajo colaborativo y respectivamente la adquisición del conocimiento

Respecto a las estrategias metodológicas utilizadas actualmente en las aulas de clase por parte de los docentes que garantizan el proceso de enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes en el marco del aprendizaje significativo, se debe destacar que Ausubel (1983) citado por Baque y Portilla (2021), plantea el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por “estructura cognitiva “, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

### **2.3.2 Las TIC**

Domínguez, Oliveros, Coronado y Valdez (2019) establecen un estudio de naturaleza cualitativa y de corte exploratorio en la ciudad de Mexicali y los algodones Baja California -México, en donde a partir del taller de retos de ingeniería fomenta el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la creatividad, ya que tiene el objetivo de fomentar el interés y la curiosidad por las disciplinas STEM+A. La propuesta didáctica, como resultado del estudio previo, aporta aspectos significativos a la investigación. Entre ellos se incluye el desarrollo del pensamiento crítico, la adquisición de competencias básicas y tecnológicas por parte de los estudiantes, así como la promoción del trabajo cooperativo a través de actividades grupales.

Se destaca también la aplicación de estrategias basadas en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la promoción de la alfabetización tecnológica en relación con la integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la planificación didáctica de las clases. Esta propuesta implica la implementación de desafíos que permiten evidenciar el desarrollo del enfoque metodológico STEM en un grupo de estudiantes en el aula de clase. Asimismo, se relaciona con los resultados de las entrevistas realizadas a estudiantes, donde se destaca la importancia del trabajo colaborativo en la construcción de conocimiento en el entorno educativo.

### **2.3.3 Enseñanza-Aprendizaje**

Guzmán (2019), se examinan las prácticas de enseñanza de docentes en la Universidad Nacional Autónoma de México. Esta investigación, de enfoque cualitativo y basada en casos, involucra a 40 profesores. Al respecto el estudio tenía como primer objetivo identificar las cualidades y métodos de enseñanza, mientras que el segundo busca proporcionar sugerencias para la formación docente. Es crucial destacar que una buena práctica docente comprende un conjunto de acciones que conducen al aprendizaje de los estudiantes, contribuyendo al desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad. Los resultados obtenidos permiten concluir que los docentes encuentran satisfacción en el proceso de enseñanza. Demuestran un interés por establecer relaciones cordiales con los estudiantes y exhiben un manejo didáctico y de contenido eficiente en todos los elementos curriculares de su asignatura. Asimismo, buscan diversificar las estrategias de enseñanza en el aula y demuestran responsabilidad en la ejecución de los procesos establecidos.

Por lo tanto, este proyecto de investigación posibilita la identificación de los elementos esenciales que contribuyen a desarrollar buenas prácticas en el proceso de enseñanza por parte de los docentes. Su enfoque se centra en lograr un aprendizaje integral en los estudiantes, ya que proporciona una perspectiva sobre el impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza a través del enfoque STEM

En el artículo de investigación en Norte de Santander- Colombia, Hernández-Suarez (2020), realiza una investigación de enfoque cuantitativo no experimental transaccional de carácter descriptivo y como técnica cualitativa se fundamenta grupos de discusión, cuyo propósito es identificar las perspectivas de enseñanza, las percepciones en la forma de enseñar y las intenciones de integración de las TIC, empleando el inventario acerca de las perspectivas de enseñanza y la discusión grupal en foros virtuales. Los resultados de la investigación conducen a la conclusión de que la perspectiva de enseñanza adoptada es la de acompañamiento y que la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) está fuertemente influenciada por las creencias de los docentes.

Esto incide directamente en la práctica de cómo los docentes enseñan matemáticas en la escuela. Por lo tanto, lo que vincula este proyecto de investigación proporciona una experiencia consolidada desde la perspectiva de enseñanza del docente y el uso de las TIC en el aula, lo cual contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y tiene un impacto significativo en la adquisición de conocimientos

Se deben destacar las buenas prácticas pedagógicas observadas en el aula, como se evidencia en un estudio realizado en Chile por Calcagni et al. (2014). Esta investigación se basó en 1.482 videos de clases de profesores evaluados como competentes y destacados en los programas de evaluación y acreditación docente en las asignaturas de lenguaje y matemáticas, de los cuales se extrajo una muestra de 151 videos con dos sesiones de trabajo en el aula. Se llevó a cabo un análisis descriptivo y estadístico de la población, así como la evaluación de variables durante el proceso de enseñanza en el aula de clase.

Además, se estableció la pauta de observación de buenas prácticas docentes (PBPD) con el propósito de identificar las experiencias positivas en el aula grabadas por los docentes. Esta pauta considera las estrategias de enseñanza y el ambiente en el aula de clase como dimensiones clave de la práctica pedagógica.

En esta investigación se concluyó que existen buenas prácticas de enseñanza y de participación de estudiantes durante la clase. Se evidenció que la explicación de procesos de razonamiento es la estrategia más dominante, siendo percibida como un método de enseñanza de tipo transmisivo. En relación con el proyecto de investigación actual, este artículo aporta una conceptualización del razonamiento en los procesos del aula de clase y proporciona perspectivas diversas sobre experiencias significativas en la enseñanza docente en el contexto escolar, todo ello bajo un enfoque STEAM.

La investigación de Calcagni et al. (2014) en Chile señala que la estrategia de enseñanza más común es la explicación de procesos de razonamiento, relacionada con la concepción de la enseñanza como transmisión, un patrón dominante en el país. Los autores indican que la estrategia de enseñanza es una dimensión con prácticas específicas. El docente debe relacionar elementos cotidianos, como contenidos previos, estrategias de resolución de problemas, manejo del error, evaluación formativa, uso creativo de recursos, explicitación de procesos de razonamiento, integración de contenidos y fomento del trabajo colaborativo.

El proceso de grabación de clases se ha llevado a cabo en varios países. Inicialmente, este enfoque de investigación se implementó en los estudios TIMSS 1995 y TIMSS-R 1999 en las asignaturas de matemáticas y ciencias. Actualmente, en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) lo adoptó mediante la Resolución No. 15711 de 2015. En virtud de esta resolución, los docentes deben grabar una clase siguiendo pautas pedagógicas específicas. Este proceso constituye una evaluación de carácter diagnóstico-formativo para los educadores oficiales, regulado por el Decreto Ley 1278 de 2002

#### **2.3.4 Integración de las TIC**

Integración de las TIC en la educación bajo el enfoque STEM, Bedoya, Betancourt y Villa (2018) realizan una investigación de corte cualitativo en la universidad de Antioquia - Colombia, con el propósito compartir y construir conocimiento acerca de los aspectos didácticos y tecnológicos de la integración de las TIC a la enseñanza de la lengua extranjera, utilizando encuestas, entrevistas y videos referenciados en grupos focales, en donde se evidencian resultados como el aprendizaje colaborativo y el desarrollo profesional alcanzado por 25 docentes que conforman el grupo, en este sentido, se

desarrolló una encuesta tipo entrevista dirigida a docentes, llevada a cabo mediante grabaciones que delinearón una serie de ítems o categorías de manera implícita. Los resultados obtenidos nos llevan a la conclusión de que los docentes perciben que la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) contribuye a mejorar los procesos de enseñanza en el aula, dinamizando las estrategias utilizadas por los docentes, quienes pueden incorporar herramientas tecnológicas para estimular las competencias tecnológicas tanto en estudiantes como en ellos mismos. Por consiguiente, en relación con el presente proyecto de investigación, estos resultados pueden proporcionar elementos didácticos significativos que vinculan las tecnologías con la implementación en el aula, así como el concepto de trabajo colaborativo entre los docentes, tal como se determina en el enfoque metodológico STEAM.

#### **2.4. Marco Contextual.**

El proceso investigativo, se desarrolla en el municipio de Villavicencio ubicado en el piedemonte de la Cordillera Oriental al noroccidente del departamento del Meta, es la ciudad capital del departamento y es centro comercial más importante de los Llanos Orientales. En relación al ámbito educativo la ciudad de Villavicencio prioriza en su plan de desarrollo el mejoramiento de la calidad de la educación según los resultados bajos en las Pruebas Saber en este aspecto. La ciudad de Villavicencio cuenta con 239 establecimientos educativos de los cuales 57 establecimientos educativos son oficiales y 182 no oficiales, de estos colegios se encuentra la institución educativa Eduardo Carranza ubicada en la comuna 5 que es de carácter oficial y es el escenario de desarrollo de la investigación respectivamente.

El colegio Eduardo Carranza inició su funcionamiento como institución educativa de carácter oficial por la ordenanza 022 de diciembre 2 de 1985, la cual cuenta con un proyecto educativo institucional (PEI) direccionado a las necesidades pedagógicas y de contexto que se implementan bajo la propuesta “escalando cascadas” el cual se fundamenta en el aprendizaje significativo. La institución educativa colegio Eduardo Carranza, se encuentra ubicado en el municipio de Villavicencio en el barrio Popular, en la dirección calle 25 # 12ª – 175, en la actualidad la institución cuenta con aproximadamente 1800 estudiantes distribuidos en las sedes Popular, en donde se concentra el nivel de bachillerato en las dos jornadas, los grados 10º y 11º tienen oferta académica en la jornada de la mañana ya que existe un convenio institucional en la modalidad en técnica de productos y

Servicios según Resolución No. 2982 Noviembre 2007 para estos estudiantes con el servicio nacional de aprendizaje (SENA), la sede la Ceiba que tiene en sus dos jornadas académicas los niveles escolares de Básica Primaria y la sede García Márquez, tiene una oferta académica en la jornada de tarde de básica primaria y en la jornada de la mañana hasta educación básica, de acuerdo a la localización de las diferentes sedes de la institución, está en su mayoría se caracteriza por estar compuesta por estudiantes cuyas familias se estratifican entre los estratos 1 y 2, las cuales provienen en un alto porcentaje de barrios aledaños tales como el Popular, la Ceiba, Villa Ortiz, Camelias entre otros. (PEI Eduardo Carranza, 2023, p. 7).

## **2.5. Marco Legal y Normativo.**

Específicamente para Colombia, la educación se encuentra regulada por una normatividad en donde se establecen las condiciones, principios y objetivos para la enseñanza en todos los niveles educativos.

La ley general de educación enunciada como la ley 115 del año 1994. Establece en su artículo primero que la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. Lo que fundamenta el modelo pedagógico de las instituciones, el marco legal de su desarrollo, el PEI y el manual de convivencia.

El decreto 1860 de 1994 el cual reglamenta los aspectos pedagógicos y organizativos generales. En este decreto se determina que la educación básica formal se organiza por niveles, ciclos y grados.

En su artículo séptimo describe que el proceso pedagógico de la educación básica comprende nueve grados que se deben organizar en forma continua y articulada que permita el desarrollo de actividades pedagógicas de formación integral, facilite la evaluación por logros y favorezca el avance y la permanencia del educando dentro del servicio educativo. La educación básica constituye prerrequisito para ingresar a la educación media o acceder al servicio especial de educación laboral.

El decreto 1075 de 2015 como decreto Único Reglamentario del Sector Educación, establece en el **artículo 2.3.3.1.6.1.** que en el plan de estudios se incluirán las áreas del conocimiento definidas como obligatorias y fundamentales en los nueve grupos

enumerados en el artículo 23 de la Ley 115 de 1994. Además, incluirá grupos de áreas o asignaturas que adicionalmente podrá seleccionar el establecimiento educativo para lograr los objetivos del proyecto educativo institucional, sin sobrepasar el veinte por ciento de las áreas establecidas en el plan de estudios.

Las áreas pueden concursarse por asignaturas y proyectos pedagógicos en períodos lectivos anuales, semestrales o trimestrales. Estas se distribuirán en uno o varios grados.

Por último, en la tabla 3 se describe el resto de normatividad que abarca el presente proceso de investigación.

### Tabla 3.

#### *Marco legal*

<b>Norma, ley o decreto</b>	<b>Descripción</b>
<b>Constitución política de Colombia (1991)</b>	Artículo 67 La educación como derecho fundamental, formará a los ciudadanos para la protección y respeto del medio ambiente.
<b>Ley 115 de 1994</b>	Artículo 5 Describe los fines de la educación. La educación se desarrolla atendiendo a 13 numerales, los cuales son:  Numeral 1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico  Numeral 5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.  Numeral 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.  Numeral 10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación
<b>MEN 2004</b>	Evaluación por estándares básicos de Competencia  Los estándares se definen como unos referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los estudiantes en el transcurrir de su vida escolar, mientras que una competencia ha sido definida como un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos

Norma, ley o decreto	Descripción
	<p>contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron.</p> <p>El conocimiento científico permite reconocer la unidad, la diversidad y la interdependencia del mundo natural, una adecuada formación en ciencias fomenta el respeto por la condición humana y la naturaleza, que se traduce en una capacidad para tomar decisiones en todos los ámbitos. Una de las metas de la formación en ciencias es educar personas que se reconocen como parte de un todo (naturaleza) y que conocen la complejidad natural de ser seres humanos, que toman responsabilidad de cada actuación, que asumen posturas críticas y reflexivas ante aquello que se da por establecido</p>
<p><b>Ley 715 de 2001</b></p>	<p>Oportunidad de trascender a una información oportuna, pertinente y de calidad en diferentes aspectos relevantes para la gestión de cada nivel en el sector (Plan nacional de tecnologías de la información y las comunicaciones, 2008)</p>
<p><b>Ley 1341 de 2009</b></p>	<p>Marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de la información y las comunicaciones. Esta ley promueve el acceso al uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la proyección de los derechos de los usuarios.</p>

Fuente: Construcción propia

### **Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación.**

El presente capítulo describe el diseño y enfoque de investigación aplicado al presente proceso de investigación, el cual se alinea a un enfoque cualitativo, el cual permite explorar, comprender y proponer una estrategia pedagógica transformadora de las dinámicas de los profesores en la IE Eduardo Carranza del municipio de Villavicencio, centrándose en las prácticas educativas, las experiencias y desafíos de los docentes al momento de intervenir en los procesos de enseñanza mediados por el enfoque STEM y las TIC. Además, se describe el proceso llevado a cabo, las fases e instrumentos utilizados.

#### **3.1. Operacionalización de variables y elaboración de matriz de consistencia científica metodológica**

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS	FUNDAMENTOS TEÓRICOS				FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS				
				VARIABLES	ESTADO DEL ARTE	MARCO TEÓRICO	MARCO LEGAL NORMATIVO	ENFOQUE	DISEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	POBLACIÓN / MUESTRA
¿Cómo diseñar una estrategia didáctica mediada por las TIC bajo el enfoque STEM que permita fortalecer las prácticas de enseñanza en los docentes de la IE Eduardo Carranza?	Diseñar una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEAM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>De terminar las estrategias de enseñanza utilizadas por los profesores de la IE Eduardo Carranza</li> <li>Dis eñar una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEAM para fortalecer las prácticas de enseñanza</li> </ul>	*La formulación de estrategias pedagógicas y didácticas mediadas por el enfoque STEM, permiten el fortalecimiento del proceso de enseñanza en los docentes de la IE	<p><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p>*Proceso de enseñanza</p> <p><b>DEPENDIENTE</b></p> <p>*Prácticas pedagógicas mediadas por el enfoque STEAM</p>	Ferrando, Hurtado y Beltrán (2018) , basaron estudio, en trabajos realizados en el curso y en la resolución de un cuestionario, identificó aspectos relevantes en la formación inicial de docentes	<p>*Teorías educativas</p> <p>*Aprendizaje Significativo</p> <p>*TIC</p> <p>*Estrategias pedagógicas y didácticas basadas en TIC</p> <p>*Secuencias didácticas</p> <p>*Modelo y enfoque STEAM</p>	<p>- Ley General de Educación y establece directrices específicas para la organización y el funcionamiento de la educación .</p> <p>-MEN 2004. El conocimiento científico permite reconocer la unidad, la diversidad y la interdepend</p>	Cualitativo la cual se fundamenta en la búsqueda del conocimiento, la comprensión de las relaciones sociales entre los miembros de una comunidad educativa y la enseñanza. Según	IAP Vidal y Rivera (2007 citado en Pérez, 2019) sostiene que la investigación acción tiene más impulso en el ámbito educativo, ya que de ahí que	Entrevista Observación	Cuestionario Diarios de campo	La muestra es de 5 docentes y 20 estudiantes de grado 11° con edades entre los 16 a 18 años de la institución educativa Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio que es de carácter oficialmente.

	Eduardo Carranza.	de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la pertinencia de la propuesta planteada por medio de la valoración de expertos o actores del contexto educativo.</li> </ul>	Eduardo Carranza <p>*El diseño de una estrategia pedagógica basada en el modelo STEM permite el desarrollo de habilidades como la descripción, análisis y argumentación en los estudiantes de la IE</p> <p>Eduardo Carranza</p>		en STEM, con el propósito fundamental de formar docentes capaces de aplicar estrategias fundamentadas en ciencias y matemáticas, utilizando las TIC.  Franco y Giraldo (2014) sostienen que las TIC se relacionan con el currículo y buscan influir directamente en el aprendizaje y los procesos		encia del mundo natural  -Ley 715 de 2001 Oportunidad de trascender a una información oportuna, pertinente y de calidad en diferentes aspectos relevantes para la gestión de cada nivel en el sector (Plan nacional de tecnologías de la información y las comunicaciones, 2008)	Paz, M. (2003) establece que esta metodología se orienta a la práctica educativa, en donde se fundamenta no en la generación o creación de nuevo conocimiento en el ámbito de la enseñanza, sino que en el aporte de información que permita establecer procesos de cambios	existen varias combinaciones de la investigación acción (IA), es durante la presente investigación que se focaliza en la investigación educativa (IAE) que se caracteriza por ser realizada por los mismos actores participantes y que tiene por			
--	-------------------	--	--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

					<p>de enseñanza, argumentando que estas herramientas resaltan enfoques y estrategias de enseñanza permiten fomentar la creatividad y proceso colaborativo</p> <p>Preiss et al. (2014) identifican la estrategia de enseñanza como una dimensión específica que</p>			<p>y toma de decisiones.</p> <p>- Según Espinoza (2020), hace mención que las investigaciones pedagógicas con un enfoque de tipo cualitativo abarcan grandes temas educativos que se vinculan a los problemas del proceso de</p>	<p>estrategia de conocimiento el autoestudio mediante la indagación e investigación docente respectivamente</p> <p>Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se destaca que el proceso de investigación planteado tiene elementos que conduce</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

					<p>implica elementos cotidianos en el proceso educativo, como contenidos previos, estrategias de resolución de problemas, manejo del error, evaluación formativa, uso creativo de recursos, explicación de procesos de razonamiento, integración de contenidos y trabajo</p>			<p>enseñanza aprendizaje y el impacto de la escuela con la sociedad como elementos integrales de cambio en el contexto. De ahí que se considera que el propósito de la investigación – acción se basa en la mejora de las</p>	<p>ntes a la investigación acción y como eje principal el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula de clase, de ahí que según Pérez (2019) hace mención que el proceso de IA favorece el desarrollo profesional del docente, porque se ha apropiad</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--

					colaborati vo			práctic as educati vas, por lo tanto, tiene una relació n en nuestro tema de investi gación que se fundam enta en las TIC median te el enfoqu e metodo lógico STEM influye n en las práctic as de enseña nza de los docente s de la Instituc	o de esta metodol ogía en la búsqued a del mejoram iento de su práctica educativ a estimula do por element os del contexto o como requeri miento propio respecti vamente .			
--	--	--	--	--	------------------	--	--	--	---	--	--	--

								ión educati va Eduard o Carran za				
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

### 3.2. Diseño metodológico.

En relación con el paradigma cualitativo en las investigaciones pedagógicas cabe destacar que según Espinoza (2020), la teoría cualitativa se fundamenta en la búsqueda del conocimiento, la comprensión de las relaciones sociales entre los miembros de una comunidad educativa y la enseñanza de la metodología en el ámbito de la investigación cualitativa, ya que tiene como propósito fundamental generar en los estudiantes competencias que estimulen la formación y generación de valores éticos, de ahí que considero importante destacar este paradigma como el fundamento del diseño del método en la investigación planteada.

Por lo tanto, es mediante la investigación cualitativa que se estimulará la pedagogía formativa que irá en la búsqueda de un desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, centrando su quehacer desde la práctica en la escuela y los cambios sociales generados en este lugar. A partir del planteamiento del problema mencionado en el capítulo anterior se determina en la presente investigación el enfoque cualitativo, cuyo diseño es la Investigación – acción, según Paz, M. (2003) establece que esta metodología se orienta a la práctica educativa, en donde se fundamenta no en la generación o creación de nuevo conocimiento en el ámbito de la enseñanza, sino que en el aporte de información que permita establecer procesos de cambios y toma de decisiones.

Según Espinoza (2020), hace mención que las investigaciones pedagógicas con un enfoque de tipo cualitativo abarcan grandes temas educativos que se vinculan a los problemas del proceso de enseñanza aprendizaje y el impacto de la escuela con la sociedad como elementos integradores de cambio en el contexto. De ahí que se considera que el propósito de la investigación – acción se basa en la mejora de las prácticas educativas, por lo tanto, tiene una relación en nuestro tema de investigación que se fundamenta en las TIC mediante el enfoque metodológico STEM influyen en las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución educativa Eduardo Carranza

### 3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis.

El presente proceso de investigación desarrolla un enfoque cualitativo con un diseño de investigación acción, este enfoque permite que el individuo obtenga una mayor comprensión de los procesos observados; organice los significados según las observaciones realizadas e interprete su realidad (Behar, 2008).

Es así como (Vasilachis et al.,2006) describe las características de la investigación cualitativa

- La realidad se construye socialmente
- El conocimiento se forma de las personas que participan en la investigación
- La tarea del investigador es entender e interpretar la realidad que estudia
- El investigador interactúa de manera constante con los participantes
- La investigación cualitativa es integradora

Salgado (2007), describe los siguientes diseños de la investigación cualitativa como se evidencia en la tabla 4.

**Tabla 4.**

*Diseños de la investigación cualitativa*

<b>Diseño</b>	<b>Características</b>
Teoría fundamentada	<p>Su planteamiento es que las teorías nacen de los datos obtenidos en la investigación.</p> <p>La teoría fundamentada busca nuevas formas de entender los procesos sociales que tienen lugar en ambientes naturales y se clasifican en diseños sistemáticos y diseños emergentes.</p>
Etnográfico	<p>En este diseño se busca describir y analizar ideas, creencias, significados, conocimientos y prácticas de grupos, culturas y comunidades.</p> <p>Pueden ser muy amplios y abarcar la historia, la geografía y los subsistemas socioeconómico, educativo, político y cultural de un sistema social (rituales, símbolos, funciones sociales, parentesco, migraciones, redes, entre otros).</p>
Narrativos	<p>El investigador recolecta datos sobre las historias de vida y experiencias de determinadas personas para describirlas y analizarlas.</p> <p>Los datos se obtienen de autobiografías, biografías, entrevistas, documentos, artefactos y materiales personales y testimonios.</p>
Fenomenológicos	<p>Se enfocan en las experiencias individuales subjetivas de los participantes. Responden a la pregunta ¿Cuál es el significado, estructura y esencia de una experiencia vivida por una persona</p>

Diseño	Características
	<p>(individual), grupo (grupal) o comunidad (colectiva) respecto de un fenómeno?</p> <p>Hernández, Fernández &amp; Baptista (2006) los procesos fenomenológicos presentan las siguientes características</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se describe y entiende los fenómenos desde el punto de vista de cada participante y desde la perspectiva construida colectivamente.</li> <li>2. Se basa en el análisis de discursos y temas específicos</li> <li>3. El investigador confía en la intuición</li> <li>4. El investigador contextualiza las experiencias en términos de su temporalidad</li> <li>5. Las entrevistas, grupos de enfoque, recolección de documentos y materiales e historias de vida se dirigen a encontrar temas sobre experiencias cotidianas.</li> </ol>
Investigación acción	<p>La finalidad es resolver problemas cotidianos e inmediatos, y mejorar prácticas específicas.</p> <p>Presenta pilares como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los participantes que están viviendo un problema son los que están mejor capacitados para abordarlo en un entorno naturalista.</li> <li>2. La conducta de estas personas está influida de manera importante por el entorno natural en que se encuentran.</li> <li>3. La metodología cualitativa es la mejor para el estudio de los entornos naturalistas.</li> </ol>

---

Fuente: Salgado (2007)

Por su parte según Vidal y Rivera (2007 citado en Pérez, 2019) sostiene que la investigación acción tiene más impulso en el ámbito educativo, ya que de ahí que existen varias combinaciones de la investigación acción (IA), es durante la presente investigación que se focaliza en la investigación acción educacional (IAE) que se caracteriza por ser realizada por los mismos actores participantes y que tiene por estrategia de conocimiento el autoestudio mediante la indagación e investigación docente respectivamente.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se destaca que el proceso de investigación planteado tiene elementos conducentes a la investigación acción y como eje principal el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula de clase, de ahí que según Pérez (2019) hace mención que el proceso de IA favorece el desarrollo profesional del docente,

porque se ha apropiado de esta metodología en la búsqueda del mejoramiento de su práctica educativa estimulado por elementos del contexto o como requerimiento propio respectivamente.

### 3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos

Al momento de realizar un proceso de investigación, es necesario definir los métodos y técnicas que se utilizan para la recolección de información, pues estos permiten obtener resultados confiables en el proceso (Hernández y Duana, 2020). Según esto, la recolección de datos e información se concibe como una medición para la obtención del conocimiento científico (Yuni y Urbano, 2014).

Para poder realizar el proceso de recolección de información, el investigador debe seguir un protocolo para su correcta consolidación, como lo define (Hernández y Duana, 2020) y se expone a continuación en la ilustración 2.

#### Ilustración 2.

*Proceso de recolección de información*



Fuente: Hernández y Duana, 2020

### 3.2.4 Determinación de la muestra y su criterio de selección.

Según lo establecido en la presente investigación, el objeto de estudio se relaciona desde el escenario de análisis, de la aplicación de la técnica del grupo focal, entrevistas o personas bajo observación ya que a partir de la implementación de las TIC mediante el enfoque metodológico STEM y las prácticas de enseñanza de los docentes que se fundamentan según la pregunta de investigación, define como una muestra no probabilística, la población es de 5 docentes que orientan las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología y 20 estudiantes de grado 11° con edades entre los 16 a 18 años de la institución educativa Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio que es de carácter oficial respectivamente.

El estudio se desarrolló con 20 estudiantes que fueron entrevistados de manera individual con instrumento validado de 15 preguntas. La técnica de selección de estos participantes fue la de bola de nieve y la cantidad se estableció mediante la saturación de la información teniendo en cuenta que los últimos participantes estaban ofreciendo elementos que ya se habían reconocido. Por otro lado, se entrevistaron 5 docentes que otorgaron opiniones por medio de una entrevista semiestructurada de 13 preguntas con el propósito de proporcionar desde su experiencia las prácticas de enseñanza y la influencia de las TIC mediante el enfoque metodológico STEM en el aula de clase.

Una vez seleccionada la muestra poblacional se continuó con la autorización del rector para realizar la investigación en el colegio, al igual que los consentimientos informados de docentes participantes en la investigación respectivamente, de igual forma se procedió al permiso del consentimiento de los padres de familia al estudio e implementación de instrumentos de recolección de datos. En lo que referencia a los criterios de selección de los participantes se tuvo en cuenta los estudiantes grado 11° que decidieran participar voluntariamente en el proceso investigativo y que tengan el interés en el proceso educativo, al igual que la autorización por parte del padre de familia.

### 3.2.5. Trabajo de campo (o Presentación de evidencias, si corresponde)

Para el proceso actual de investigación el trabajo de campo siguió diferentes procesos descritos a continuación en la tabla 5 según Monistrol (2007)

**Tabla 5.**

*Procesos implementados para el trabajo de campo*

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
Identificación de temas y escenarios	Depende del tipo de técnicas que se escojan para generar la información. Para el caso de las entrevistas corresponde al guion a utilizar en la entrevista. Para las observaciones se centra el proceso en los escenarios y características que se quieren valorar
Acceso al campo	Durante la elaboración del diseño del estudio, se decide el método y los procedimientos o técnicas de generación de información, así como los escenarios a observar y la forma de acceder al campo.
Diario de campo	Las notas metodológicas consisten en la descripción del desarrollo de las actividades de la investigación y en el informe sobre el desarrollo de la interacción social. Las notas teóricas están dirigidas a la construcción de una interpretación teórica de la situación a estudio.

---

Finalmente, las notas descriptivas, se centran en lo esencial del objeto a estudio y se informa exhaustivamente la situación observada.

---

Fuente: Monistrol (2007)

El procedimiento se realizó teniendo en cuenta el contexto específico de la Institución Educativa Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio, la cual inicia con el análisis de las prácticas pedagógicas de los docentes, los recursos disponibles y demás información del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta la visualización del contexto educativo, se realizó la selección de los profesores que estarían inmersos en el proceso de investigación; que en total fueron cinco docentes teniendo en cuenta la posibilidad de participar en el estudio, experiencia docente y una muestra de estudiantes de los tres grados séptimos lo que permite garantizar una muestra representativa y adecuada para los objetivos de la investigación y la recolección de datos se llevó a cabo mediante una combinación de técnicas cualitativas.

### **3.2.6 Aplicación de los instrumentos**

La aplicación de los instrumentos de recolección de datos se realizó de manera física, teniendo en cuenta los procesos instituciones y disposición de los profesores para su diligenciamiento; asimismo, se tuvo en cuenta la recolección de información de forma clara, lo que permite tener un visión holística y real del objeto de estudio.

Para garantizar la objetividad de las preguntas, se realizaron y aplicaron instrumentos que permitieran evidencias las características, objetivos y procesos de las estrategias de los docentes y la percepción de los estudiantes.

### **3.3. Análisis de los resultados en los datos obtenidos**

Este apartado se centra en la discusión de los resultados obtenidos tras el análisis de la información, estableciendo su relación con la teoría, el estado del arte y el proyecto actual de investigación. Esta discusión permite construir un puente desde esta investigación, conectando aspectos claves relacionados con el objetivo general y los supuestos teóricos. De esta manera, se fundamentan elementos que pueden generar futuras investigaciones en el campo del mejoramiento de las prácticas docentes bajo el enfoque metodológico STEM.

Según el objetivo general de plantear una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEAM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza, los resultados obtenidos muestran que la mayoría considera sumamente importante el uso de las TIC, ya que estas fomentan habilidades e innovación en la enseñanza. En consecuencia, los docentes reconocen la necesidad de capacitación, resaltando así la relevancia que el enfoque metodológico STEM tiene en la labor docente.

Estos hallazgos coinciden con la investigación realizada por Guzmán (2019) en la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual se basó en un estudio cualitativo de casos con 40 profesores con el propósito de identificar las cualidades y métodos de enseñanza. Es importante destacar que una buena práctica docente comprende un conjunto de acciones que llevan al aprendizaje de los estudiantes, contribuyendo al desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad. Estos resultados confirman la influencia del enfoque metodológico STEM en la labor docente. Además, Ferrando, Hurtado y Beltrán (2018) argumentan que la integración y aplicación de herramientas TIC en la secuencia de actividades en el aula, junto con el diseño de propuestas didácticas con un enfoque crítico, implica la implementación de estrategias competencia digital y prácticas de enseñanza.

En la actualidad, el impacto de la tecnología demanda que los docentes estén capacitados en herramientas tecnológicas que complementen los procesos educativos en el aula. Algunos consideran crucial esta capacitación, mientras que otros plantean desafíos debido a su edad y su percepción de las competencias digitales requeridas en la actualidad. Considerando que el uso adecuado de las TIC y las competencias tecnológicas de los docentes permiten crear entornos de aprendizaje óptimos y facilitan los procesos educativos.

Al explorar la importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza en el aula, la respuesta es amplia y constituye parte del análisis de resultados de esta investigación. Al confrontar la teoría con los resultados, se observa que la mayoría de los docentes consideran muy importante el uso de las TIC, ya que fomentan habilidades e innovación en la enseñanza, cumpliendo con el propósito de apoyar este proceso educativo. Siguiendo este argumento, los docentes reconocen la necesidad de capacitación, lo que subraya la importancia de que el enfoque metodológico STEM influya en la labor docente. Ferrando, Hurtado y Beltrán (2018) argumentan que integrar y aplicar herramientas TIC en la secuencia de actividades en el aula de clase,

diseñando propuestas didácticas con un sentido crítico, implica implementar estrategias de competencia digital y prácticas de enseñanza

El 60% de los docentes de la institución educativa Eduardo Carranza resalta la integración de las TIC en el aula como una mejora significativa en los procesos de enseñanza, fortaleciendo así el rendimiento académico. Sin embargo, el restante 40% de los docentes no muestra interés en adoptar estas herramientas tecnológicas debido a su falta de experiencia y habilidades en este ámbito. Esto subraya la importancia de la formación docente en competencias tecnológicas para fomentar innovaciones pedagógicas en la escuela. En relación a los estudiantes, consideran esencial el acceso a las nuevas tecnologías, ya que les permite obtener información detallada que beneficia tanto los procesos académicos dentro como fuera del aula.

Este contexto teórico refuerza la noción de que el impulso y el interés por instaurar cambios educativos se fundamentan en la capacidad y la formación tanto de estudiantes como de docentes, lo que permite establecer procesos académicos acordes a las demandas actuales.

Al analizar el impacto de las TIC en las prácticas de enseñanza, se revela que este impacto es significativo, formando parte integral de los resultados de la investigación. Además, al contrastar la teoría con los hallazgos, se observa que los estudiantes muestran una disposición para el cambio y una aceptación de las nuevas tecnologías en el aula. Esto se evidencia en el uso constante de dispositivos móviles por parte de los estudiantes. La adopción de nuevas aplicaciones gratuitas o herramientas que simplifican los procesos académicos o de edición resulta particularmente atractiva para esta población estudiantil.

Cuando un docente incorpora adecuadamente las TIC en el aula, se despierta el interés y la motivación de los estudiantes hacia la propuesta pedagógica. Por ello, es crucial que el docente tenga la habilidad y destreza en el manejo de herramientas tecnológicas para generar este tipo de interés en el estudiante. Según Barriga, F. D. (2009), un docente competente en el uso de las TIC es aquel que posee conocimientos sobre cómo, cuándo y de qué manera abordar situaciones dentro del ámbito docente, y que responde eficazmente ante cualquier escenario en el aula de clase. Durante algunas clases, se observó que, al intentar integrar tecnología, algunos docentes encontraban dificultades para manejarla y, en ocasiones, necesitaban la ayuda de estudiantes para poner en funcionamiento herramientas tecnológicas, como proyectar un video en clase.

El estudio concluyó que la formación en TIC resulta fundamental en los procesos de enseñanza en el aula, dado que despierta el interés y la motivación de los estudiantes al

inicio de la clase, generando una conexión emocional que fomenta la seguridad individual y colectiva en el proceso de aprendizaje. En relación con esto, Guzmán (2019) sugiere que una buena práctica docente consiste en un conjunto de acciones que promueven el aprendizaje, contribuyendo al desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad en los estudiantes. Por consiguiente, la capacidad y competencias tecnológicas del docente resultan cruciales en los procesos de formación, ya que pueden implementar procesos críticos y de pensamiento en las acciones de los estudiantes, de acuerdo con la teoría.

Las condiciones de las Tecnologías de la Información (TIC) en el aula dependen principalmente del manejo y la apropiación por parte del docente, quien es el principal responsable de adquirir los recursos tecnológicos disponibles. La institución educativa cuenta con recursos limitados para la conectividad a Internet, lo que implica que el docente debe procurar los recursos tecnológicos necesarios. La sala de sistemas de la institución no cuenta con una actualización de software, lo que limita el acceso a programas de Office, ya que se requiere adquirir licencias originales que la institución no dispone. En resumen, el docente no cuenta con las garantías necesarias para ejercer su labor pedagógica en la planificación e implementación, a menos que disponga de sus propios dispositivos. Durante el trabajo de campo, algunos docentes lograron acceder a recursos tecnológicos para sus clases, demostrando un claro interés en el aprendizaje y evidenciando elementos propios de un enfoque metodológico diferente al tradicional en el aula.

En relación con la práctica de enseñanza en el aula y la adopción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) bajo el enfoque metodológico STEM por parte de los docentes, la investigación revela que, si bien los estudiantes consideran importante el uso de las TIC Para consultar actividades o tareas, no se observa una aplicación metodológica que integra la estrategia STEM en las lecciones. Esto se traduce en una falta de proyectos transversales conforme al currículo en asignaturas como matemáticas, química, física e informática.

Es crucial resaltar que, aunque se evidencian competencias tecnológicas en algunos estudiantes y docentes, hay elementos externos como la infraestructura o las herramientas disponibles que limitan la implementación de procesos complementarios en el aula. Por ejemplo, un hecho que ya había hecho mención es que la sala de sistemas carece de equipos actualizados debido a la falta de licencias de software, un problema derivado de la insuficiencia de recursos en la institución educativa. Además, la baja calidad del servicio de Internet en esa sala restringe las actividades dirigidas al desarrollo de competencias

tecnológicas en los estudiantes.

El enfoque metodológico STEM considera varios elementos durante la investigación. En primer lugar, busca contribuir al mejoramiento de los propósitos educativos, donde los cambios en el sistema educativo inciden en la motivación, los resultados académicos y el interés en el proceso de aprendizaje. En este estudio se destaca que las buenas prácticas de enseñanza por parte de los docentes impulsan habilidades de trabajo colaborativo y participación entre estudiantes que previamente mostraron desinterés en asignaturas STEM durante las sesiones.

Así, se determina que, según Salamanca y Hernández (2018), el uso de la metodología científica y el trabajo colaborativo en actividades en el laboratorio y el aula fomenta el desarrollo de habilidades y la adquisición de conocimiento por parte de los estudiantes.

Esta investigación se ha desarrollado con base en los objetivos planteados y ha arrojado resultados satisfactorios mediante la recopilación de información y la confrontación de los hallazgos. Al buscar identificar los factores que influyen en el enfoque metodológico STEM en el aula y las prácticas de enseñanza de los docentes en asignaturas como física, química, matemáticas y tecnología, se concluye que las estrategias de enseñanza-aprendizaje a través del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el cambio de la pedagogía tradicional, las oportunidades de retroalimentación del conocimiento brindadas por internet, una mayor interacción entre estudiantes y docentes, así como una participación más activa, constituyen los elementos más influyentes en este enfoque.

A través de esta investigación, se ha observado que ciertos docentes de la institución educativa poseen conocimientos básicos en herramientas tecnológicas que complementan su trabajo en el aula. Sin embargo, varios de ellos permiten carecer de suficiente dominio en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) bajo el enfoque metodológico STEM. En general, existe un desconocimiento acerca de los alcances de esta metodología, especialmente en relación con su aplicación de forma transversal en proyectos. Aunque se aprecia la utilización de herramientas tecnológicas en algunas clases de asignaturas STEM, es importante señalar la ausencia de una integración transversal de estas herramientas en proyectos basados en el enfoque metodológico STEM. Las clases que emplean estas estrategias suelen ser dinámicas y atraen la atención de los estudiantes, lo que subraya la importancia de orientar estas asignaturas hacia el uso del aprendizaje basado en proyectos (ABP).

El supuesto teórico planteado en esta investigación establece que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) bajo el enfoque metodológico STEM influyen en las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza. Se presume que estas tecnologías inciden en la mejora del aprendizaje en el aula de clase, integrando elementos del enfoque metodológico STEM. Después de analizar la información y determinar los resultados y conclusiones de esta investigación, se confirma y refuerza el supuesto teórico al evidenciar la presencia de las TIC y algunos elementos del modelo STEM en las aulas.

Esto se manifiesta en el trabajo colaborativo, las competencias tecnológicas, el uso del aprendizaje basado en proyectos (ABP), la aplicación de herramientas tecnológicas y la formación en STEM.

Dentro del marco teórico y en relación con el planteamiento del problema, se ha observado una escasez de estudios específicos vinculados al enfoque metodológico STEM, dada su reciente aparición. No obstante, resulta crucial resaltar que, al igual que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), este enfoque se ha convertido en un tema significativo en diversas investigaciones cualitativas, que han servido como referencia teórica para el presente estudio.

Referente al estudio de las TIC bajo el enfoque metodológico STEM como la principal área de análisis, Carneiro y Díaz (2019) plantean que los rápidos cambios tecnológicos actuales demandan individuos creativos y competentes capaces de abordar complejos problemas sistémicos desde un ambiente escolar estructurado. Los docentes señalan que el trabajo colaborativo y las habilidades sociales se relacionan estrechamente con las posibilidades y desafíos que los estudiantes encuentran al resolver problemas: “El trabajo colaborativo es productivo cuando existe organización y participación activa de todos los integrantes del grupo. De lo contrario, carece de sentido si algunos contribuyentes y otros no”. (Docente 1)

Los docentes enfatizan las habilidades sociales que los estudiantes pueden desarrollar a través del trabajo en grupo, lo que vincula la vocación con los intereses, conocimientos y preferencias individuales del estudiante. Por tanto, se valora el desarrollo de ciertas habilidades que se fundamentan en los intereses y proyecciones académicas de los estudiantes en el aula.

Sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), según Corfo (2017), las metodologías recomendadas en el enfoque STEM son el ABP, el aprendizaje expedicionario y la integración de expertos en el aula. El ABP se sustenta en la resolución

de problemas a través de proyectos basados en la investigación, aunque se requiere que estudiantes y docentes comiencen con temas y proyectos más simples para adaptarse a esta metodología.

La presencia de expertos en el aula permite a los docentes titulados fortalecer sus prácticas y consolidar estrategias de enseñanza en los estudiantes, fomentando el fortalecimiento, contextualización y aplicación de temas STEM en el aula. En este sentido, los docentes entrevistados expresan su opinión sobre la transversalidad del ABP en matemáticas, química, física y tecnología:

*“Es necesario establecer una transversalidad entre estas áreas, ya que sus competencias deben vincularse para lograr una mejor enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, siempre debemos buscar estrategias educativas exitosas.” (Docente 2)*

Otro aspecto relevante es el análisis de las competencias tecnológicas y generales en la comunidad, así como la influencia de las prácticas docentes en las orientaciones didáctico- metodológicas para el desarrollo del programa STEM con miras a mejorar el proceso educativo. Respecto a la apropiación tecnológica, aspectos como la disposición, motivación e interés de cada individuo juegan un papel crucial en su aplicación efectiva. Se destaca el papel de las prácticas de enseñanza de los docentes y el uso de recursos TIC como elementos importantes en la investigación.

En cuanto a la falta de conocimiento sobre el enfoque metodológico STEM por parte de docentes y estudiantes, se hace hincapié en la importancia de la integración de las TIC en la educación, destacando la interrelación entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Moomaw (2013 citado en Ferrando, Hurtado y Beltrán 2018) indica que la enseñanza STEM exige una cuidadosa planificación por parte de los docentes en cuanto a las estrategias de enseñanza y aprendizaje, considerando la temática de acuerdo al currículo de las asignaturas y el uso de la tecnología como herramienta de aprendizaje.

A partir de la discusión de los objetivos, la pregunta, el marco teórico y los estudios empíricos, se plantean líneas de investigación adicionales:

Estudios que identifiquen la relación entre el currículo de asignaturas STEM y el plan de estudios basado en el proyecto educativo institucional (PEI).

- Impacto de la evaluación en la estrategia metodológica STEM.
- Formación docente en el ABP en el aula.

Competencias tecnológicas de los estudiantes en asignaturas STEM y su impacto en pruebas externas.

En el análisis FODA proporciona una visión integral de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas durante la investigación, enriqueciendo el trabajo en esta tesis.

**Fortalezas:** Destacan la colaboración directa y voluntaria de estudiantes, docentes y directivos de la institución educativa, lo que permitió llevar a cabo la investigación en el año 2023.

**Oportunidades:** Se evidencia una oportunidad significativa debido a la originalidad del tema, ya que no existen estudios previos relacionados con las TIC bajo el enfoque metodológico STEM en el aula de clase.

**Debilidades:** Se identifica la posibilidad de mejorar el proceso investigativo mediante el uso de dispositivos tecnológicos más innovadores para la recolección de información.

**Amenazas:** La ausencia de estudios específicos sobre la estrategia STEM representa una amenaza, dado que a nivel nacional apenas se están brindando orientaciones en este ámbito.

Además, el enfoque metodológico a nivel nacional carece de suficientes estudios comparativos que puedan respaldar la investigación de manera más completa.

### 3.4 Redacción de resultados y discusión

#### 3.4.1 Datos sociodemográficos de los participantes

En este apartado, se presentan las características sociodemográficas de los estudiantes de grado once y de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza, quienes son participantes en la presente investigación.

La muestra de estudio está compuesta por individuos que pertenecen a una población vulnerable, correspondiente al estrato social 2, y residen en la comuna 5 de la ciudad de Villavicencio, en el departamento del Meta. Estos estudiantes cursan educación media con

énfasis en la modalidad técnica de productos y servicios, en conformidad con la Resolución No. 2982 de noviembre de 2007 en colaboración con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

En la tabla 6 se representa la distribución de la población objeto de estudio, donde se identifica que 13 estudiantes, que el 65 %, pertenecen al estrato social 2; luego, 2 estudiantes correspondientes al 10 %, pertenecen al estrato 1; y finalmente, 5 estudiantes, representando el 25 %, pertenecen al estrato 3. La mayoría de la muestra está conformada por estudiantes cuyas familias pertenecen a los estratos 1 y 2, a compartir el 75 % de la población objeto de estudio en esta investigación. Estos estudiantes provienen de su mayoría de barrios cercanos como el Popular, la Ceiba, Villa Ortiz, Camelias, Cataluña, Danubio, Guadalajara, entre otros.

**Tabla 6.**

*Características De los estudiantes*

Grado	Edad	Cantidad de estudiantes por rango de edad	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Total
7-1	15-16 años	2	0	1	1	2
	17 años o mas	6	0	6	0	6
7-2	15-16 años	4	0	4	0	4
	17 años o mas	3	0	0	3	3
7-3	15-16 años	4	1	2	1	4
	17 años o mas	1	1	0	0	1
<b>Total</b>		20	2	13	5	20

Fuente: Construcción propia

La investigación también se centra en los docentes de la institución educativa y sus prácticas de enseñanza. El estudio busca analizar el impacto de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) utilizadas por los docentes en sus clases, relacionándolo con el enfoque metodológico STEM.

En la tabla 7 se detallan las características de los docentes que imparten las asignaturas de matemáticas, física, química, tecnología e informática en la Institución Educativa Eduardo Carranza.

**Tabla 7.**

*Características de los docentes*

<b>Docente</b>	<b>Área que orienta</b>	<b>Nivel de formación</b>	<b>Código</b>	<b>Años de experiencia</b>	<b>Años en la institución</b>
<b>Docente 1</b>	Matemáticas	Magister	D1	13	8
<b>Docente 2</b>	Química	Magister	D2	19	8
<b>Docente 3</b>	Física/Matemáticas	Especialista	D3	40	37
<b>Docente 4</b>	Química	Especialista	D4	37	30
<b>Docente 5</b>	Tecnología Informática	Magister	D5	17	8

Fuente: Construcción propia

Asimismo, en ella se observa que tres de los docentes poseen estudios de posgrado a nivel de maestría, mientras que dos tienen el título de especialista. Es importante destacar que la caracterización de los docentes también incluye la variable de experiencia laboral en el campo de la docencia, donde se evidencia una amplia trayectoria laboral en la institución educativa. En cuanto a la experiencia laboral, el rango mínimo de los docentes varía entre 13 y 40 años.

Además, es relevante señalar que los docentes han mantenido una continuidad en su permanencia en la institución, ya que el tiempo mínimo de vinculación de los docentes oscila entre 8 y 37 años, respectivamente.

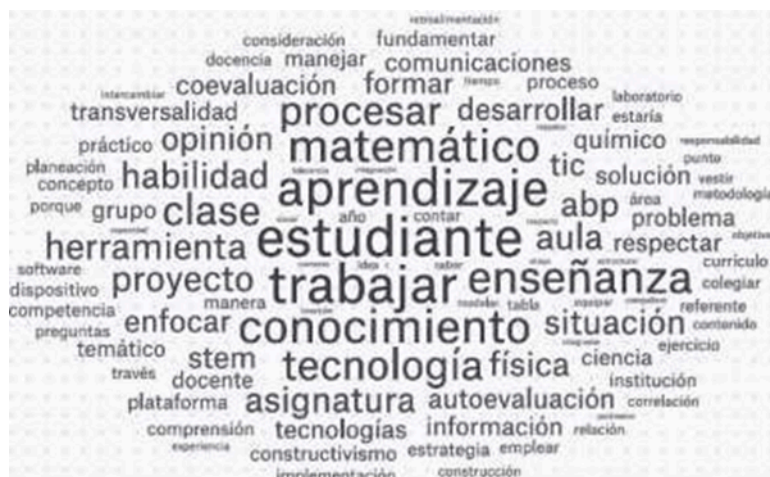
En este contexto, se exploran los posibles hallazgos de un estudio sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) mediante el enfoque metodológico STEM y su influencia en las prácticas de enseñanza de docentes en áreas como matemáticas, física, química y tecnología. Se buscan confrontar los resultados del estudio para reconstruir el conocimiento a partir de la recolección y análisis de datos, siguiendo los pasos establecidos para la investigación. La comprensión de un fenómeno o de conceptos requiere del desempeño del investigador en cada fase y de una interpretación coherente de los resultados para identificar los hallazgos derivados del ejercicio.

En este sentido, se establecen las categorías principales y sus dimensiones respectivas basadas en los resultados obtenidos en las entrevistas semiestructuradas realizadas a docentes y estudiantes. Inicialmente, se llevó a cabo un análisis del instrumento de entrevista semiestructurada aplicado a los docentes. La 'Ilustración 1' muestra la nube de palabras generadas por el programa Atlas Ti a partir del análisis de estas entrevistas, lo que determina la temática del proyecto de investigación. Esta nube resalta palabras clave como enseñanza, trabajo, conocimiento, tecnología, desarrollo, STEM, tecnologías, estrategia, constructivismo, entre otras.

Es esencial destacar que estos términos están directamente relacionados con las categorías de estudio analizadas en las entrevistas a los docentes, complementando así los procesos de análisis.

### Ilustración 3.

*Nube de palabras asociada a los resultados de la aplicación de entrevista semiestructurada a docentes*



Fuente: Elaboración propia a partir de Software Atlas. Ti (2023)

Al analizar los datos recopilados mediante la entrevista semiestructurada a los docentes y emplear el programa Atlas Ti para su procesamiento, se obtuvo la siguiente red semántica. Esta representación visual pone de manifiesto la conexión entre la categoría de prácticas de enseñanza y varios aspectos significativos identificados en los resultados de las entrevistas realizadas a los docentes.

La Ilustración 4, muestra la red semántica extraída de las entrevistas realizadas a los docentes de la institución educativa Eduardo Carranza. En esta representación se evidencian aspectos significativos relacionados con la implementación del constructivismo y el aprendizaje significativo. Esta visualización destaca cómo se vinculan los aspectos pedagógicos y conceptuales dentro del aula, tal como se aprecia en los comentarios recabados.

*“Desde el punto de vista psicológico permite que el estudiante construya el aprendizaje tomando conocimientos previos relacionados a la temática de tal manera que dinamiza el concepto haciéndolo más fácil su comprensión.” (Docente 1)*

Es evidente que los docentes de la institución valoran los conocimientos previos como elementos fundamentales que desencadenan los procesos de aprendizaje en el aula.

Se percibe una conceptualización del constructivismo como un modelo educativo en el que el docente guía estos procesos. Este aspecto se refleja en el siguiente comentario:

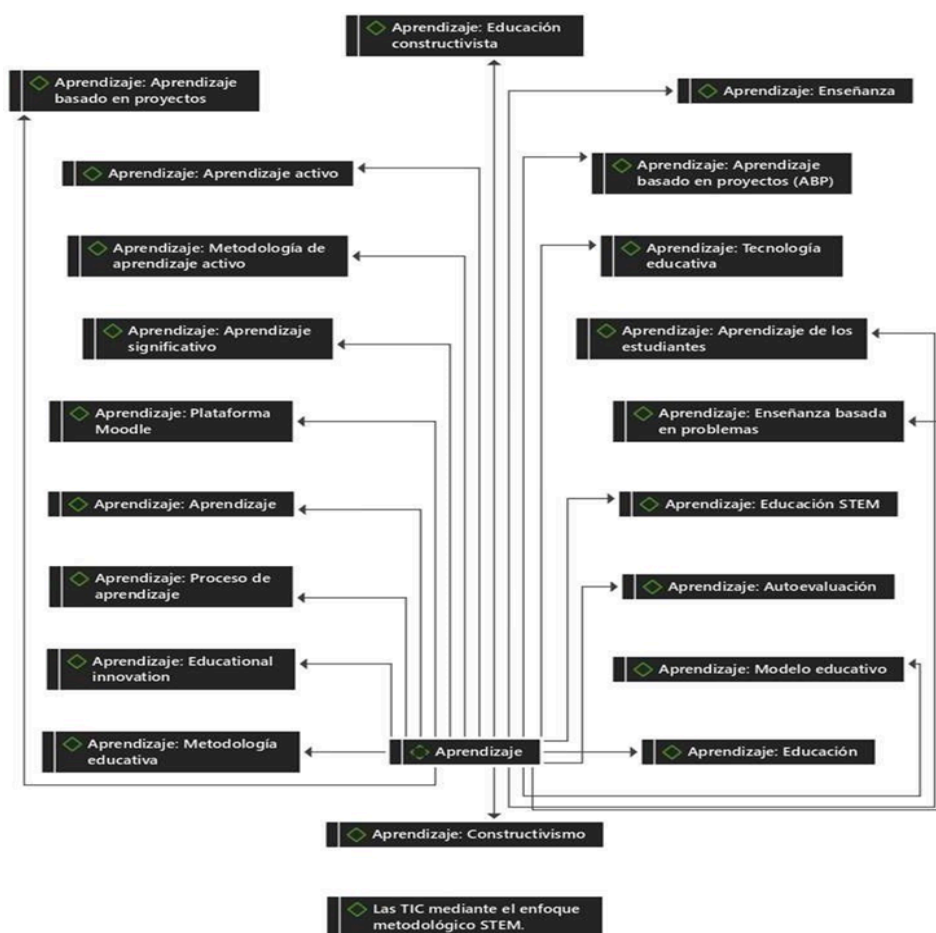
*“El constructivismo en el aula permite que el estudiante a partir de conocimientos base elabore un nuevo conocimiento, con la orientación del docente. Por tanto, es un modelo de aprendizaje útil en el aula.” (Docente 3)*

Los conocimientos previos representan el punto inicial en los procesos de enseñanza dentro del aula. En el contexto de las asignaturas STEM, se identifican como la elaboración de pruebas diagnósticas o conductas iniciales que ayudan a establecer una planificación inicial del proceso educativo en el aula. De este modo, los docentes de la institución, al planificar e implementar su trabajo en el aula, dirigirán la formación considerando estos aspectos iniciales. Otro aspecto relevante es el enfoque conceptual y pedagógico del aprendizaje en el aula. Los docentes entrevistados demuestran un manejo adecuado del proceso de aprendizaje y reconocen los principios de transversalidad de las asignaturas, como se refleja en la siguiente respuesta.

*“La transversalidad de los contenidos es una condición imprescindible del ABP, lo importante es poder relacionar los contenidos entre sí, y ayudar a los estudiantes a encontrar estas relaciones para construir su conocimiento.” (Docente 2)*

#### **Ilustración 4.**

*Red semántica de la entrevista semiestructurada de docentes*



Fuente: Elaboración propia a partir de Software Atlas. Ti (2023)

Los docentes tienen un conocimiento previo que resalta la importancia de integrar transversalmente los contenidos de diversas asignaturas en el aula, pues anualmente se revisa la malla curricular de cada área de estudio. Sin embargo, a pesar de este conocimiento, no se implementa el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) que vincule distintas asignaturas. En la realidad del colegio, falta un enfoque metodológico en el currículo que promueva esta integración y colaboración entre las materias. Según la respuesta proporcionada por un docente, se podría inferir que algunos de ellos comprenden el concepto de transversalidad, aunque en la práctica no se implemente en el aula.

*“ABP es una metodología en la que el estudiante es protagonista de su proceso de aprendizaje y lo hace mientras hacen, donde el docente debe tener muy claro el objetivo de cada proceso planeado.” (Docente2)*

En relación al aprendizaje en el aula, se destaca que el 60% de los docentes tiene un manejo conceptual adecuado en este aspecto. Respecto a la percepción del docente sobre la importancia de la tecnología educativa en el aula y su contribución al mejoramiento de la enseñanza, se pueden identificar los siguientes aspectos:

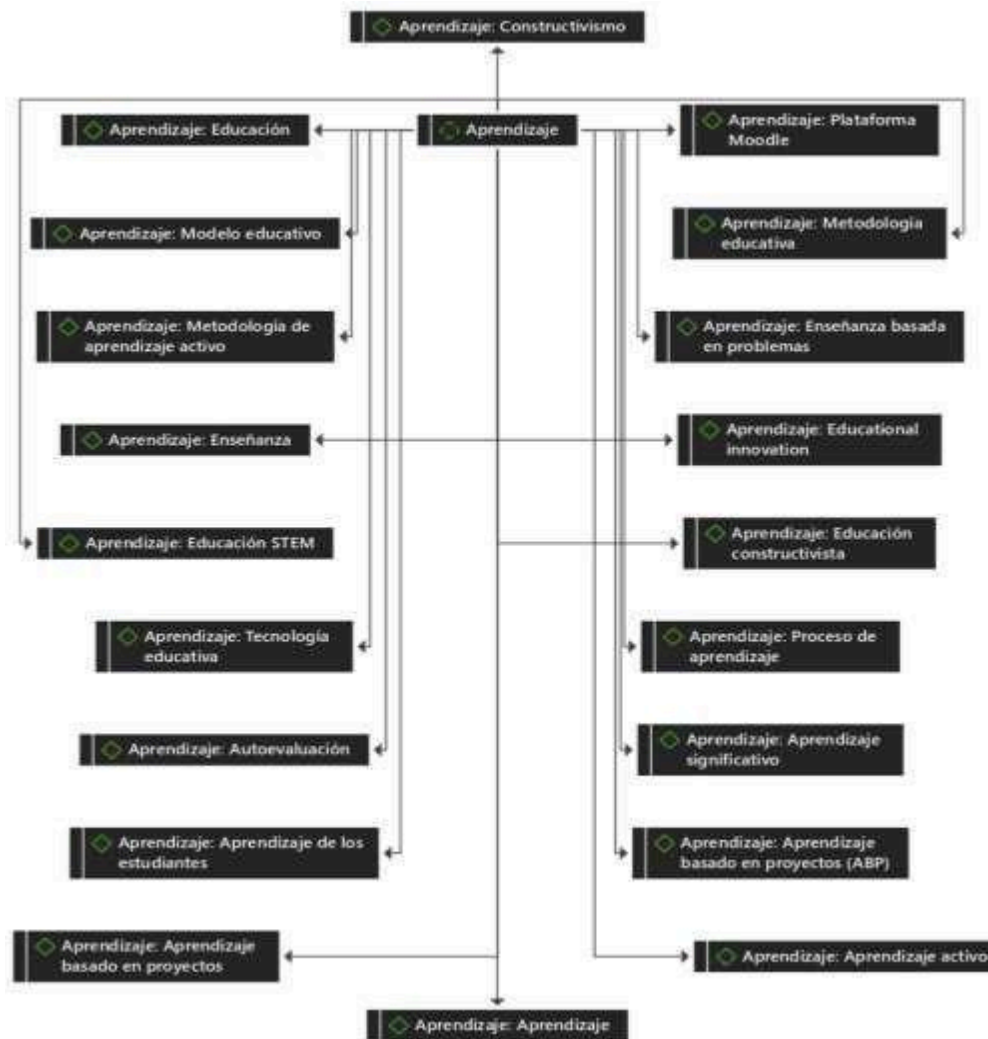
*“Consiste en llevar al aula la tecnología, cambiando la manera de enseñar a entender, descifrar y vivir experiencias de aprendizaje activo, desarrollando competencias para la vida, en un mundo globalizado.” (Docente 2)*

La tecnología educativa se considera como el medio que posibilita la utilización de diversas herramientas para mejorar los procesos de enseñanza en el aula. La mayoría de los docentes considera que existen carencias de recursos institucionales que impiden la implementación efectiva de clases mediante esta tecnología educativa. Se puede constatar que un 60% de los docentes están familiarizados con herramientas tecnológicas dentro de su campo de formación, respectivamente. El empleo de plataformas educativas para la enseñanza, dispositivos tecnológicos y la conectividad son elementos fundamentales en la aplicación de estrategias didácticas efectivas.

Cuando se trata de desarrollar estrategias educativas que desafíen los paradigmas de la educación tradicional y promuevan la adquisición de habilidades y destrezas para un aprendizaje más significativo, varios factores en la escuela son determinantes.

## **Ilustración 5.**

*Red semántica de la entrevista semiestructurada de docentes*



Fuente: Elaboración propia a partir de Software Atlas. Ti (2023)

Según esto, contar con recursos disponibles y los medios adecuados son elementos cruciales para cultivar un aprendizaje significativo en el entorno educativo. La capacitación docente y la disponibilidad de recursos juegan un papel fundamental para lograr los objetivos establecidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), que busca fomentar un aprendizaje significativo en la comunidad de la Institución Educativa Eduardo Carranza. En este contexto, un docente ha manifestado su opinión sobre el uso de la tecnología en el aula.

*“Creo que pueden complementar, que pueden ser un buen apoyo, pero por si solo las TIC no podrían garantizar la enseñanza, y unido a la falta de recursos y sobre todo de tecnología en nuestros colegios, son herramientas casi siempre*

*ausentes.” (Docente 2)*

La Ilustración 6 presenta la red semántica derivada de las entrevistas realizadas a los docentes, resaltando la importancia de las prácticas de enseñanza. Se identifican varios elementos en las respuestas de los docentes de la institución educativa. Aproximadamente el 40% de los docentes destacan ciertos criterios de enseñanza en función de la transversalidad de la malla curricular de cada asignatura. En otras palabras, se observa una interrelación de contenidos que resaltan competencias basadas en los derechos básicos de aprendizaje (DBA), correspondientes al ciclo académico. Sin embargo, no se evidencia una transversalización basada en un proyecto común que priorice la metodología STEM en el contexto del aula de clase.

*“En algunas ocasiones dependiendo de la temática a desarrollar planeo situaciones problemas que se pueden resolver en dos asignaturas, como matemáticas y física o matemáticas y química.” (Docente 3)*

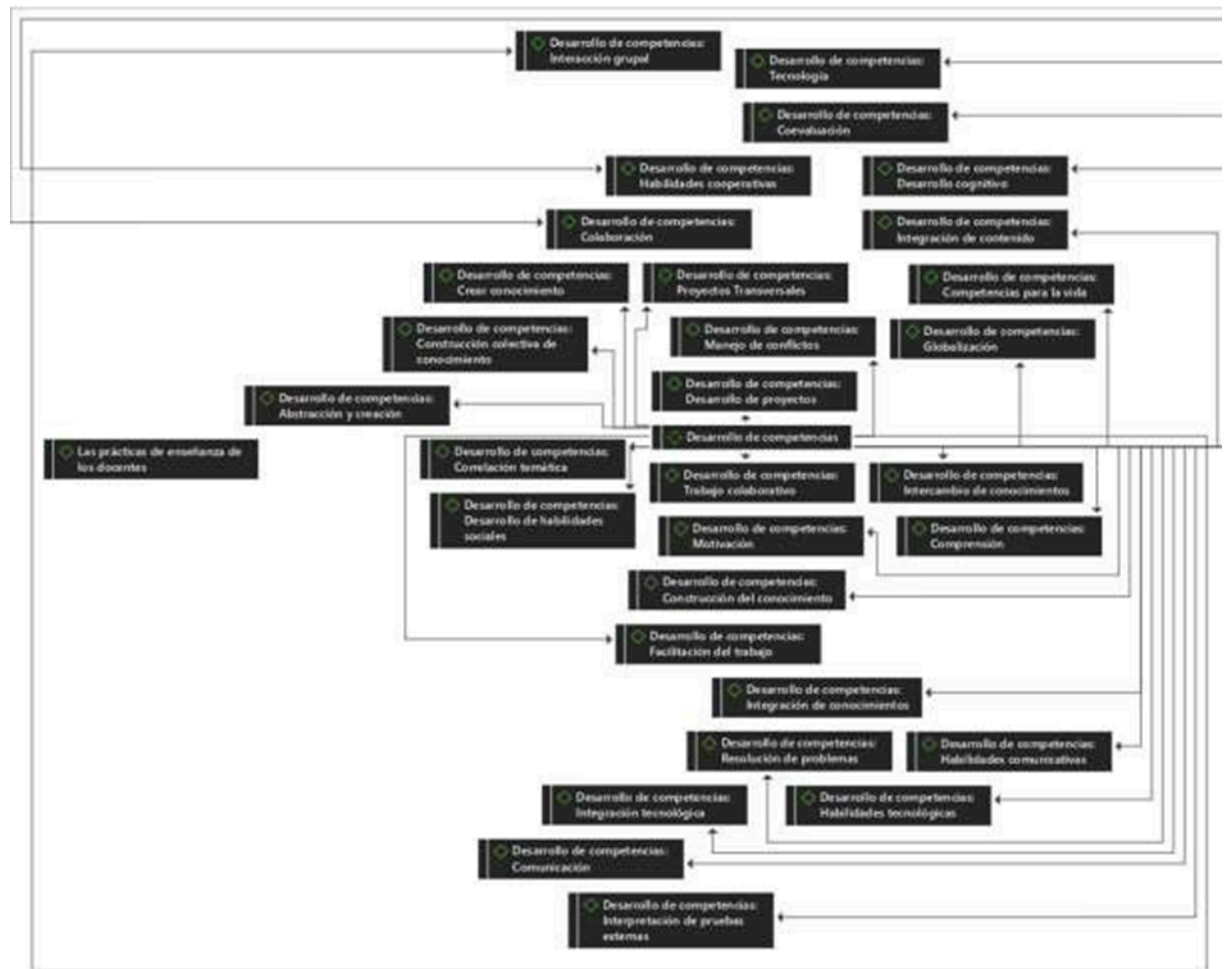
La práctica docente requiere que los profesores posean habilidades y competencias tecnológicas para trascender los paradigmas de la enseñanza tradicional en el aula. Estas habilidades no solo influyen en el cambio de enfoque educativo, sino que también establecen las bases para generar un conocimiento más creativo e innovador en el aula.

El manejo de nuevas herramientas tecnológicas es fundamental para despertar el interés de los estudiantes y promover procesos de aprendizaje efectivos. Es necesario destacar que el 60% de los docentes participes de la investigación en la institución educativa tienen un manejo en herramientas o dispositivos tecnológicos.

*“Manejo programas básicos, aplicaciones académicas, laboratorios virtuales y algunas herramientas al servicio de la educación.” (Docente 2)*

## **Ilustración 6.**

*Red semántica de la entrevista semiestructurada de docentes*



Fuente: Elaboración propia a partir de Software Atlas. Ti (2023)

Algunos docentes expresan carecer de conocimientos en el uso de herramientas tecnológicas y argumentan que la falta de tiempo e interés les impide desarrollar procesos de aprendizaje que involucren dichas herramientas. El planteamiento del problema está relacionado con el desarrollo de competencias en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Se observa que algunos docentes proponen la implementación de una metodología centrada en la resolución de problemas desde las asignaturas en el aula de clase.

*“En algunas ocasiones, dependiendo de la temática a desarrollar planeo situaciones problemas que se pueden resolver en dos asignaturas, como matemáticas y física o matemáticas y química.” (Docente 3).*

Se perciben ciertos indicios de introducción al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el aula, sin embargo, no se evidencia una integración transversal de las asignaturas STEM ni un enfoque global que promueva la resolución conjunta desde

distintas materias. Por ello, resulta crucial enfocar los esfuerzos en coordinar una estrategia STEM que impulse prácticas de enseñanza basadas en el constructivismo y fomente la capacidad de cuestionamiento de los estudiantes en el entorno educativo.

Otro aspecto crucial de resaltar es la motivación en el aula y los procesos alternativos que se originan a partir de ella. Este aspecto está estrechamente ligado a la disposición de los estudiantes y docentes para participar en los procesos académicos. Por lo tanto, resulta de suma importancia crear un entorno de aprendizaje propicio que fomente la motivación dentro del aula. Es importante fomentar el cooperativismo dentro de la metodología STEM y el entorno del aula, dado que algunos docentes consideran crucial el trabajo colaborativo en los procesos de formación.

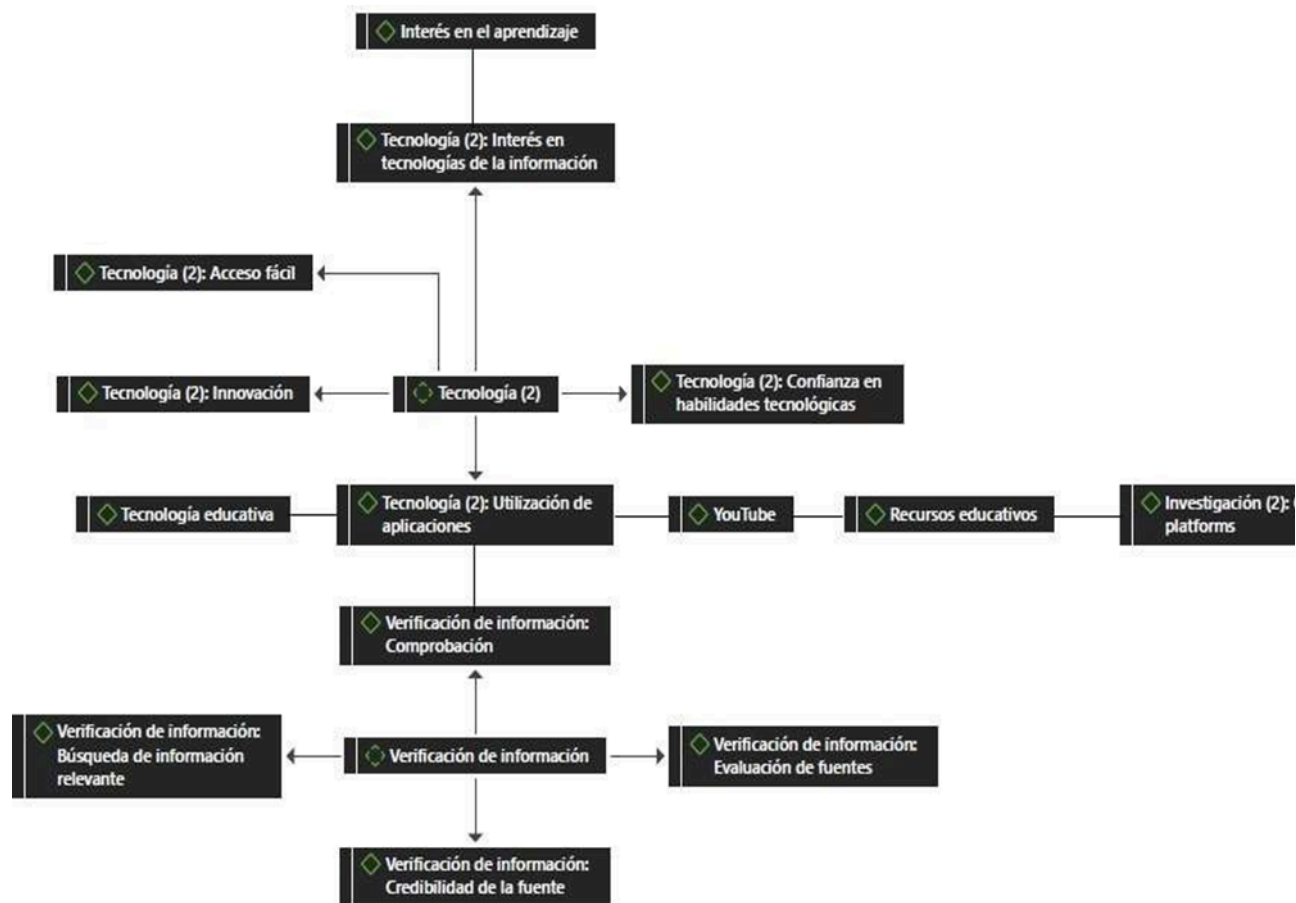
*“Principalmente habilidades cooperativas, habilidades comunicativas, manejo de conflictos que se pueden presentar durante el trabajo colaborativo, trabajo en equipo, gestión del tiempo, etc.” (Docente 2)*

A continuación, en la Ilustración 7, se muestra la nube de palabras que se obtuvo por medio del programa Atlas Ti, luego de analizar la entrevista semiestructurada a estudiantes, en donde podemos destacar algunos aspectos importantes como: tecnología, trabajar, problema, dispositivos, clase, objetivo, solución, entre otros.

### **Ilustración 7.**

*Nube de palabras asociada a los resultados de la aplicación de entrevista semiestructurada a estudiantes*





Fuente: Elaboración propia a partir de Software Atlas. Ti (2023)

El 95% de los estudiantes de la institución educativa Eduardo Carranza reconocen la relevancia de fortalecer su proceso de aprendizaje mediante herramientas tecnológicas o recursos virtuales. En asignaturas como matemáticas, física y química, muchas de ellas recurren a canales como YouTube para estandarizar temas que perciben como más desafiantes.

Pues a mi parecer sería muy genial tener ese tipo de sitios realmente existen, sí, pero en muchos casos en muchos temas, como me ha pasado de pronto en el área de matemáticas, en el área de física que uno de pronto no lo entiende y trata de buscar como ayuda en internet y realmente no encuentra realmente una fuente que uno diga, si esto de pronto sí me sirva, entonces sería muy agradable poder contar con esos sitios que uno está seguro que le pueden apoyar y sumar al aprendizaje, igual conocimiento que uno no tenga acerca de ese tema.(Estudiante 10).

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son herramientas que, según los estudiantes, contribuyen a mejorar el aprendizaje. Algunos aspectos que consideran son:

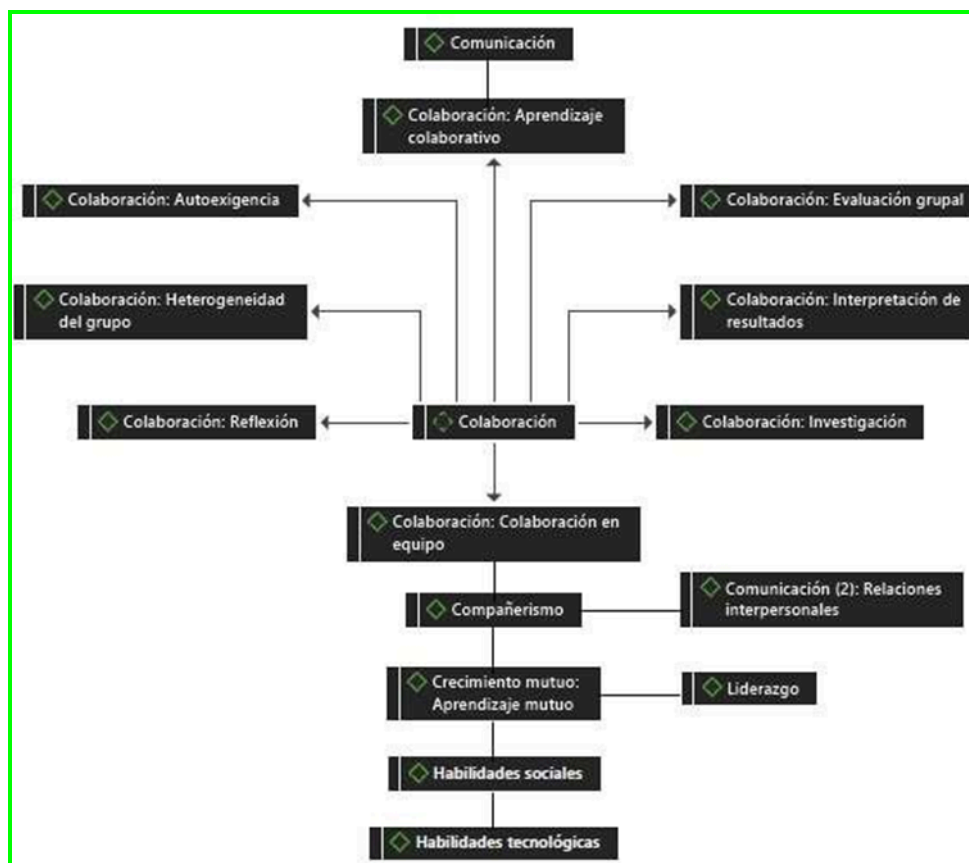
*La verdad, sí estaría dispuesta a interactuar en la implementación de las tecnologías de la información y comunicaciones, ya que mejoraría mi aprendizaje y esto me ayudaría en un futuro y en un presente. (Estudiante 20)*

El análisis final confirma que los estudiantes valoran las TIC como herramientas que enriquecen el proceso de aprendizaje, demostrando un alto interés y motivación por involucrarse en su educación a través de la tecnología. También identifican ciertas dificultades en las asignaturas STEM, reconociéndolas como importantes pero desafiantes en el entorno educativo. En términos generales, la mayoría muestra disposición para participar en iniciativas de refuerzo académico o para utilizar recursos virtuales que aborden estas dificultades.

Dentro de la categoría de TIC en el aula, esta se encuentra compuesta por dos dimensiones que son: Elementos de un modelo STEM en las aulas y la Implementación metodológica del aprendizaje basado en proyectos (ABP). Las dimensiones anteriores hacen parte del fundamento del marco teórico de la investigación realizada, al igual del proceso de recolección y análisis de información, de ahí que por medio de esta investigación con un enfoque cualitativo hace necesario que la interpretación de los datos obtenidos conteste a la Pregunta de investigación planteada en este estudio respectivamente, por medio de la codificación selectiva en donde se relacionan las categorías de estudio y los resultados previos a la investigación establecida.

### **Ilustración 9.**

*Red semántica de la entrevista semiestructurada de estudiantes*



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Software Atlas. Ti (2023)

Además de lo anterior, los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza consideran que el trabajo colaborativo fortalece significativamente los procesos en el aula, al permitir un intercambio estratégico que posibilita la construcción colectiva del conocimiento. A continuación, se detallan los resultados relacionados con las subcategorías de la investigación cualitativa: En cuanto al uso de las TIC y las nuevas tecnologías en la enseñanza, los resultados del estudio muestran que los estudiantes muestran gran interés en las clases que están orientadas metodológicamente hacia el uso de estas herramientas. Franco y Giraldo (2014) sostienen que las TIC están vinculadas al currículo con el propósito de influir directamente en el proceso de aprendizaje.

Estas herramientas resaltan los enfoques y estrategias de enseñanza, captando la atención del estudiante durante el proceso educativo. En relación con las competencias tecnológicas de los docentes de la institución educativa, los resultados obtenidos en el estudio indican que la formación y la implementación de nuevas tecnologías son medios esenciales. Ferrando, Hurtado y Beltrán (2018) argumentan que para formar docentes en el enfoque metodológico STEM, es fundamental integrar y aplicar herramientas TIC en la

secuencia de actividades. Esto implica un diseño de propuestas didácticas con un enfoque crítico, donde se emplean estrategias que incluyen la competencia digital y los procesos de práctica docente en el aula de clase. Es importante mencionar que los docentes participantes en el estudio se rigen bajo los decretos profesoriales 2277 y 1278, respectivamente.

El análisis revela que existe una falta de claridad entre los docentes en cuanto al entendimiento de los procesos de pensamiento de los estudiantes durante las prácticas de enseñanza. Se observa que, en su mayoría, los docentes tienden a utilizar metodologías tradicionales en este ámbito. Preiss et al. (2014) plantea que la estrategia de enseñanza abarca prácticas específicas que se relacionan con aspectos cotidianos del proceso educativo. Estos elementos incluyen consideraciones sobre los conocimientos previos, la aplicación de estrategias para resolver problemas, el manejo del error, la evaluación formativa, la utilización creativa de recursos, la explicación de los procesos de razonamiento, la integración de contenidos y el fomento del trabajo colaborativo.

Asimismo, en el estudio, se observa que tanto docentes como estudiantes carecen de un conocimiento sólido sobre el enfoque metodológico STEM. Este enfoque, que integra la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, según Moomaw (2013 citado en Ferrando, Hurtado y Beltrán, 2018), requiere que los docentes diseñen cuidadosamente estrategias de enseñanza y aprendizaje alineadas con el currículo de las asignaturas y utilicen la tecnología como herramienta fundamental en el proceso educativo. Además, como resultado del análisis de las prácticas de enseñanza en el aula de clase y la evaluación del uso del enfoque STEM, se revela la falta de formación docente en la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

De acuerdo con Castillo y Portilla (2020), las prácticas de enseñanza establecen una conexión entre las instituciones educativas y los docentes para fortalecer competencias, lo cual se refleja en la creación y ejecución de propuestas didácticas por parte de los docentes.

En la investigación se constata que las estrategias de enseñanza efectivas por parte de los docentes motivan a los estudiantes, incluso aquellos que inicialmente mostraban poco interés en las asignaturas STEM. Según Salamanca y Hernández (2018), estas prácticas destacan el uso de la metodología científica y el fomento del trabajo colaborativo, generando habilidades y conocimiento entre los alumnos en actividades tanto en el laboratorio como en el aula. Sin embargo, en el estudio se evidencia la ausencia de aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el aprendizaje significativo y de un enfoque metodológico constructivista como modalidad de enseñanza. Predominan métodos tradicionales que no integran estas modalidades. La teoría constructivista, tal como propone Valdez (2012), destaca que bajo este enfoque, los estudiantes adquieren la capacidad de resolver problemas del entorno en el aula, y este conocimiento se vuelve significativo cuando los alumnos integran estos nuevos saberes con su conocimiento previo.

Esta teoría, según Ausubel, Novak y Gowin (1983), promueve la comprensión profunda, expandiéndola más allá del ámbito personal hacia prácticas sociales que enfatizan el sentido, la utilidad y la eficacia de la comprensión. Se destaca inicialmente que, al indagar sobre los medios de comunicación presentes en sus hogares, se determina que el celular o dispositivos móviles son los elementos predominantes para la comunicación en la mayoría de los casos. Además, los estudiantes señalan que recurren a Internet para consultar y realizar trabajos o tareas asignadas en el colegio. Este hecho resalta que su interés al acceder a esta fuente de información radica principalmente en la búsqueda y consulta de tareas académicas. Es importante recordar que Internet consiste en un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas. También es relevante señalar que, al preguntar sobre la cantidad de horas a la semana que dedican al uso de Internet, la mayoría de los estudiantes indican que están conectados durante la mayor parte del tiempo.

Por lo tanto, este tiempo de conectividad podría considerarse como un factor relevante para analizar. Asimismo, se evidencia que la gran mayoría de estudiantes posee

habilidades excelentes o buenas en el manejo de dispositivos electrónicos e Internet, lo que está directamente relacionado con las competencias tecnológicas que tienen en el entorno escolar. En relación al aprendizaje en áreas como matemáticas, química, física y tecnología (STEM), la mayoría de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que un recurso de apoyo virtual fortalece significativamente el aprendizaje en estas asignaturas respectivamente. Además, la mitad de los estudiantes opinan que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) garantizan el aprendizaje mediante la aplicación práctica de ejercicios o situaciones contextuales, mientras que otro grupo considera que elementos audiovisuales como vídeos son fundamentales para alcanzar este propósito.

Asimismo, los estudiantes revelan que utilizan principalmente las redes de bibliotecas y YouTube EDU para consultar información sobre matemáticas, química, física y tecnología. En relación a la posibilidad de participar en la implementación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para el aprendizaje de estas asignaturas en el colegio, la mayoría de los estudiantes muestran disposición frecuente y/o ocasional para participar, lo que indica un interés genuino en crear entornos y procesos de aprendizaje óptimos.

Además, tras entrevistar a los estudiantes, la gran mayoría percibe que los docentes emplean las tecnologías de la Información y la Comunicación en sus clases. Sin embargo, al consultarles sobre su conocimiento acerca del enfoque metodológico STEM, casi todos muestran no tener conocimiento de STEM en educación. A pesar de esto, cuando se les pregunta si les gustaría trabajar en algo relacionado con las ciencias naturales como química, física y biología, la mayoría de los estudiantes están de acuerdo. Esto refleja un interés genuino por vincular el aprendizaje al contexto profesional de las asignaturas STEM por parte de los estudiantes.

Para llevar a cabo un análisis del contenido del enfoque cualitativo basado en la aplicación del instrumento, es crucial hacer referencia a ciertos marcos teóricos que nos permitan considerar aspectos relevantes y categorías de análisis específicas. Según Arbeláez y Onrubia, citados en Herrera (2018), el propósito del análisis de contenido cualitativo radica en confirmar la presencia de temas, conceptos y palabras en cada una de las respuestas obtenidas a través del instrumento aplicado a una parte de la población de estudio, en este caso, los estudiantes.

### 3.4.2 Fortalezas del estudio realizado

Mediante el alcance del Proyecto de investigación se permitió fortalecer y conceptualizar las prácticas de enseñanza mediante el uso de las TIC empleando el enfoque metodológico STEM en la Institución educativa Eduardo Carranza. De ahí que la investigación tiene un alcance explicativo comprensivo y propositivo, ya que este alcance se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más categorías de análisis ya que se espera al final del proceso investigativo, fundamentar el enfoque metodológico STEM en las prácticas educativas; asimismo, propositivo ya que se intenta por medio del diseño de una estrategia pedagógica fundamentada en el enfoque STEM y las TIC mejorar las prácticas de enseñanza de los docentes de la institución. De antemano, se identifica como categoría principal las TIC mediante el enfoque metodológico STEM y como categoría secundaria las prácticas de enseñanza de los docentes. De ahí que se considera que el muestreo es de tipo cualitativo en esta investigación, ya que tiene como propósito plantear la representatividad de los sujetos que van a participar en la investigación, para que durante el proceso se vaya determinando la muestra necesaria y así alcanzar los objetivos relacionados (Álvarez-Gayou, 2003).

Algunas de las características de este muestreo se determinan en que su intención no es la medición sino la comprensión de fenómenos y procesos sociales, al igual que el contexto cultural, social, económico en el que se encuentra el sujeto garantiza el rigor científico, ya que el tipo de estudio de la muestra se establece en la investigación acción y uno de los alcances de la IA en el aula, es permitir que los estudiantes mejoren sus competencias y desarrollen habilidades estimulados por el proceso de enseñanza aprendizaje respectivamente. También es importante destacar otros alcances en esta investigación ya que se puede evidenciar la necesidad del uso de instrumentos como el diario de campo, entrevistas, grupos de enfoque y cuestionarios de preguntas abiertas y cerradas en el que refleja la situación y cómo afecta los procesos educativos.

## Capítulo IV: Propuesta de transformación

En este capítulo se plantea la propuesta de intervención distribuida en cuatro fases para el grado séptimo de la IE Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio, teniendo en cuenta una secuencia didáctica con todos sus procesos.

### 4.1 Fundamentación de la propuesta

En este apartado se presenta la formulación de la propuesta de la estrategia de enseñanza del concepto fracción por medio de la integración de las áreas que componen el modelo STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) como estrategia de enseñanza.

Esta plantea que los estudiantes desarrollen habilidades abordando los pilares de la educación, para su realización se plantean cuatro (4) fases para la secuencia didáctica enmarcada en los estudiantes de grado séptimo teniendo en cuenta la malla curricular del grado.

Las cuatro fases son:

1. Exploración (actividades de inicio)
2. Estructuración (actividades de desarrollo)
3. Aplicación (actividades de cierre)
4. Evaluación

Los principios que se tienen en cuenta para el desarrollo de las actividades y los recursos mediados por las TIC se centran en los descrito por Ucatolina 2020 en la tabla 8.

#### Tabla 8.

*Principios para el desarrollo de actividades*

Principio	Descripción
Interactividad	Se incentiva a los participantes (docentes y estudiantes) para que sean constructores activos de su propio aprendizaje.
	Busca la implicación activa del sujeto en las actividades propuestas para su aprendizaje, por lo que exige el diseño

Principio	Descripción
	adecuado de experiencias y la mediación de recursos que permitan el intercambio fluido de experiencias y conocimientos.
Multimedial	Son actividades y recursos que incorporan múltiples formatos (texto, imagen, animación, vídeo, audio, páginas web, entre otros) y permiten generar un ambiente que responda a las diferentes formas de aprendizaje de los participantes
Actualizable	Este principio hace referencia a la facilidad de actualización y adaptabilidad de los recursos didácticos en relación con los contenidos y las actividades propuestas
Sincrónico y asincrónico	Permite al estudiantado realizar las actividades o acceder a los recursos en tiempo real y de forma ubicua (sincrónico), y/o sin coincidencia temporal (asincrónico), adaptándose a sus necesidades y posibilidades
Acompañamiento	Estrategias y recursos que permitan la entrega de actividades y retroalimentación oportuna del proceso por parte del profesor desde su rol de orientador, mediador y facilitador de la dinámica educativa.
Aprendizaje colaborativo	Consiste en promover una relación de igualdad entre el estudiantado, de modo que el aprendizaje y la consecución de objetivos sean producto de la colaboración mutua, con apoyo y guía del docente

Fuente: Ucatolina 2020

La secuencia didáctica se caracteriza por tener actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para el desarrollo de unos objetivos educativos con inicio y finalización. Estas actividades crean una situación didáctica diacrónica donde se establece una ruta de trabajo donde el alumno desarrolla un determinado tipo de actividades a partir de la guía del docente. Además, de los descrito anteriormente, esta secuencia es el resultado de establecer de manera sistemática el orden y coherencia de las actividades de aprendizaje (Díaz, 2013)

La secuencia didáctica en este sentido, se define como la necesidad de una planeación detallada del proceso de enseñanza (Barraza, et al 2020), por lo que es un “conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para la consecución de los objetivos educativos que tienen un principio y un final” (Zavala, 2008, p.16). Este concepto lo complementa (Ramírez, 2006, p. 53) cuando indica que las secuencias didácticas posibilitan de forma adecuada y organizada la jerarquización de actividades de acuerdo con un tema específico, en los cuales, permite llegar a los objetivos y contenidos con mayor precisión.

Según este autor, cumplen con los siguientes principios

- Gira en torno al desarrollo en los procesos de enseñanza y aprendizaje en caminados a las necesidades de los estudiantes partiendo de la selección de contenidos y adaptaciones que posibiliten dar respuestas no solo en el uso exclusivo académico sino en la cotidianidad.

- A través del capital cultural tanto del docente como de los estudiantes hay una significación en el saber, ya que, es la raíz para comprender y enriquecer sus saberes con los que están adquiriendo y con ellos asumir nuevos retos y roles desde el aprendizaje.

- Permite que los estudiantes se incentiven y así mismo establezcan su criterio desde su conocimiento visibilizándose ante los demás, provocando la necesidad de expresarse y ser escuchados fortaleciendo su autonomía a partir de la creación de espacios de discusión.

- Se tiene en cuenta que el contexto social y cultural donde conviven los sujetos son factores fundamentales y principales ya que, a través de ellos cuentan historias y evidencian situaciones que permean el constructo de cada persona “su ser”, por ende, se debe de tener en cuenta para comprender los aprendizajes y lo que se enseñará para no infringir ni vulnerar a los sujetos.

- El interactuar con sus compañeros permite realizar un intercambio de aprendizaje y así mismo una forma de evaluarse constantemente, en el que sea posible a través de las actividades y reflexiones.

- En la acción del ejercicio, se pretende por medio de la evaluación buscar los puntos de flexión e inflexión que conlleva el acercamiento de los objetivos posibilitando la identificación de las dificultades o de los logros.

Asimismo, el ABP crea un ambiente en donde el proceso dirige el aprendizaje y permiten que los estudiantes se encuentren activos y listos para competir en grupos, discutan las soluciones y reciban los aportes de los compañeros (Arboleda et, al 2022).

Es así, como el ABP desarrolla habilidades como las que se describen en la tabla 9 según (Arboleda et al., 2022).

**Tabla 9.***Desarrollo de habilidades por el ABP*

<b>Habilidad</b>	<b>Descripción</b>
Aprendizaje colaborativo	Los estudiantes ejercen control de su propio aprendizaje; es social, ya que se desarrolla por medio del trabajo en equipo. El estudiante se considera la base del aprendizaje y es quien se encarga de definir el rumbo en el camino hacia la adquisición del conocimiento.
Pensamiento crítico	Estimula la habilidad en el estudiante para identificar problemas y poder buscar soluciones para estos por medio del pensamiento crítico.  Es un aprendizaje estructurado por el maestro, que consta de un conjunto de métodos y enseñanza estructurada y planificada; este aprendizaje es más adecuado para ser aplicado en los niveles básicos educativos, permitiéndoles a los estudiantes aprender habilidades que son fundamentales para el trabajo en equipo.
Aprendizaje activo	Este aprendizaje, los estudiantes se hacen responsables de su propio conocimiento no conformándose con lo que el maestro les transmite, sino que dejan de ser reflectores, convirtiéndose en gestores e involucrándose en la adquisición de un nuevo conocimiento
Aprendizaje autodirigido	Este aprendizaje es considerado como esencial dentro del ABP, en el que el estudiante aprende de manera autónoma, y el rol del docente es de facilitador en el proceso de enseñanza aprendizaje (Aspy y Quimby, 1993).  El ABP es una metodología didáctica de aprendizaje activo y autodirigido, realizado en pequeños grupos de trabajo bajo la supervisión de un tutor (Duch, Groh y Allen, 2001)
Aprendizaje por descubrimiento	Permite que el estudiante construya y adquiera el conocimiento por sí mismo, seleccionando y organizando la información para luego ser utilizada como parte de la solución de un problema

Fuente: Arboleda et al., 2022

Es por esto, que la secuencia se divide en 4 tipo de actividades que son: exploración, estructuración, cierre y evaluación.

Las actividades de exploración permiten identificar el clima del aprendizaje, en este momento es donde se incentiva al estudiante para que identifique el nuevo conocimiento explorando las ideas previas o presaberes con los cuales ya cuenta; asimismo, le permite al docente como guía y acompañante del proceso tener un diagnóstico básico de los conocimientos y la comprensión de los estudiantes frente al nuevo aprendizaje y/o la

actividad a realizar, lo cual le permite valorar y retroalimentar el proceso para facilitar la comprensión y el logro del aprendizaje propuesto.

Las actividades de estructuración se centran en el docente, el cual realiza la conceptualización y/o explicación de la temática, lo que permite la enseñanza explícita y la modelación en relación con el objetivo de aprendizaje. En este momento el docente presenta el tema, hace la modelación y verifica la comprensión del aprendizaje en los estudiantes.

Estas actividades tienen como objetivo (MEN, 2015)

- Relacionar el contenido de aprendizaje con experiencia de los estudiantes, se hace el aprendizaje en contexto.
- Orientar el paso a paso para el desarrollo de las actividades a través de las cuales los estudiantes pueden alcanzar el(los) aprendizaje(s) propuestos.
- Dar el paso del saber al saber hacer.
- Plantear estrategias de gestión de aula que beneficien el proceso de aprendizaje de todos los estudiantes con trabajo individual, en pares y en grupos cooperativos. • Plantear estrategias de evaluación formativa que permita realimentar oportunamente y hacer seguimiento al proceso de aprendizaje.

Las actividades de aplicación o cierre, en este momento el docente planea actividades para que los estudiantes evidencien, socialicen y transfieran lo comprendido con el fin de constatar si se logró el objetivo de aprendizaje.

Tienen como objetivo proponer actividades que permitan al estudiante relacionar el aprendizaje con otros aprendizajes, usar o aplicar el aprendizaje en diferentes contextos, permiten validar y comprobar el saber hacer y el hacer, permite plantear estrategias de evaluación formativa que permita realimentar oportunamente y hacer seguimiento al proceso de aprendizaje

Las actividades de evaluación, estas actividades son para verificar el aprendizaje de los estudiantes a través de estrategias de evaluación formativa. La evaluación formativa permite establecer correspondencias entre el objetivo de aprendizaje, la formación integral y las necesidades, particularidades y expectativas de los estudiantes.

Tienen como objetivo:

- Verificar el aprendizaje de los estudiantes a través de estrategias de socialización y evaluación formativa.
- Realizar el cierre de la actividad.
- Recoge apreciaciones, comentarios, observaciones de los estudiantes.
- Establecer conclusiones, acuerdos y compromisos.
- Plantear estrategias de evaluación formativa que permita realimentar oportunamente y hacer seguimiento al proceso de aprendizaje.

Para el caso de la presente propuesta de intervención, esta se centra en el grado séptimo de secundaria para desarrollar el concepto de fracción en los estudiantes; para articular este concepto se toma en cuenta los DBA, la competencia a desarrollar y las evidencias de aprendizaje como se ilustra en la tabla 10.

**Tabla 10.**

*Evidencias de aprendizaje*

Competencia	Pensamiento	DBA	Aprendizajes	Evidencias de aprendizaje
Comunicación, representación, razonamiento y argumentación, planteamiento y resolución de problemas	Numérico y variacional	y operaciones y relaciones aditivas y multiplicativas y sus representaciones numéricas	Usar operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas (mediciones y equivalencias)	Realiza mediciones de un mismo objeto con otros de diferente tamaño y establece equivalencias entre ellos.
			Usar fracciones comunes para describir situaciones continuas y discretas (comparaciones entre dos cantidades usando razones y fracciones. Uso de fracciones para expresar la relación de un todo, relaciones de equivalencia mayor, menos o igual).	Utiliza las razones y fracciones como una manera de establecer comparaciones entre dos cantidades  Propone ejemplos de cantidades que se relacionan entre si según corresponda a una fracción dada.  Utiliza fracciones para expresar la relación de “el todo” con algunas de sus “partes”,

		Superior	Alto	Básico	Bajo
<b>Niveles de desempeño</b>		Formula, plantea y resuelve problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas utilizando las fracciones; realiza representaciones mentales de los objetos del plano y del espacio y las aplica; y predice y formula preguntas sobre la ocurrencia de eventos	Plantea y resuelve problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas utilizando las fracciones; realiza representaciones mentales de los objetos del plano y del espacio; y predice la ocurrencia de eventos	Resuelve y problemas dentro de las Matemáticas utilizando las fracciones, pero debe aplicar sus conocimientos a las situaciones que se presentan fuera de las matemáticas; realiza algunas representaciones mentales de los objetos del plano; y predice la ocurrencia de algunos eventos	asimismo, diferencia este tipo de relación de otras como las relaciones de equivalencia (Igualdad) y de orden (mayor que, menor que) Aunque reconoce los datos de un problema, le falta mayor análisis para resolverlo y presentar una respuesta acertada utilizando las fracciones; aún le falta realizar representaciones mentales de los objetos del plano y del espacio; y presenta dificultades para predecir la ocurrencia de un evento

Fuente: Construcción propia

## 4.2. Estructura de la propuesta de transformación.

### 4.2.1 Nombre de la propuesta de transformación

Enseñanza del concepto fracción por medio del enfoque STEM para estudiantes de grado séptimo de la IE Eduardo Carranza

### 4.2.2 Objetivo

Desarrollar una estrategia didáctica mediada por el enfoque STEM para estudiantes de grado séptimo de la institución educativa Eduardo Carranza

### 4.2.3 Componentes de la propuesta

La propuesta de intervención se desarrolla teniendo en cuenta los cuatro tipos de actividades, exploración, estructuración, aplicación y evaluación, como se describe a continuación.

#### Actividades de exploración (inicio)

Estas actividades se encuentran enmarcadas en la necesidad de conocer los conceptos previos con los que los estudiantes inician el proceso de aprendizaje sobre las fracciones; el docente facilita los espacios para su realización dependiendo los resultados, es desde allí donde inicia el proceso de formación específica. Se realizan por trabajos colaborativos de trabajo y socializa al finalizar la fase.

**Tabla 11.**

*Actividades de exploración*

Área	Contenidos	Actividades
Matemática	Operaciones con fracciones del medio ambiente	1
	Identificación de problemas	2
	Presentación de soluciones	3

Fuente: Construcción propia

En grupo de 3 personas leer las siguientes situaciones y describir los pasos para encontrar la solución a cada situación.

Posteriormente socializar el paso a paso de la solución encontrada

**Actividad 1**

Fabiola y Rodrigo están organizando, junto con otros compañeros y compañeras, una actividad para fomentar el cuidado del medioambiente. Para ello, realizan distintos aportes.

Yo donaré  $4\frac{1}{4}$  L de jugo y mi hermano,  $3\frac{3}{4}$  L.

Y yo aportaré la pintura para los carteles:  $\frac{1}{3}$  L de pintura azul,  $3\frac{1}{3}$  L de verde y  $\frac{5}{3}$  L de pintura roja.

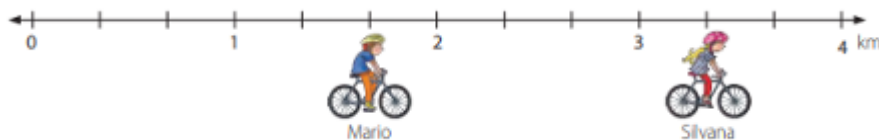
- 1 ¿Cuántos litros de pintura en total aportarán para los carteles?
- 2 ¿Cuántos litros más de jugo llevará la niña que su hermano?

2.

Para una receta de 30 personas, se necesita  $1\frac{1}{5}$  litro de leche,  $\frac{3}{5}$  litro de aceite y  $1\frac{2}{5}$

litro de agua y otros ingredientes sólidos, ¿cuántos litros de líquido en total necesita la receta

3. Mario ha recorrido  $1\frac{1}{3}$  km y Silvana  $3\frac{2}{3}$  km en bicicleta como muestra la imagen. ¿Cuántos km le lleva de ventaja Silvana a Mario



### Actividades de estructuración y cierre

En este momento, el docente afianza los conocimientos desarrollados, acompaña y guía para superar las dificultades encontradas; asimismo, valora el proceso de los estudiantes tanto de manera individual como colectiva.

**Tabla 12.**

*Actividades de estructuración y cierre*

Área	Contenidos	Actividades
<b>Ciencias naturales</b>	Reconocimiento de animales	<b>6</b>
<b>Tecnología</b>	Aplicación y contextualización	
<b>Matemáticas</b>	¿Qué es una fracción? Representación gráfica de fracción La fracción como Parte-todo y Medida	<b>6</b>

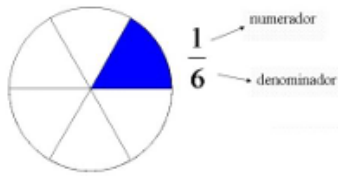
Fuente: Construcción propia

Una fracción es un número, que se obtiene al DIVIDIR un entero en partes iguales

En distintas ocasiones de la vida nos hemos encontrado con situaciones que requieren el uso de fracciones, un ejemplo de ellos es repartir una torta de cumpleaños o una pizza en partes iguales



Las fracciones están formadas por dos términos: el numerador y el denominador. El numerador es el número que está arriba y el denominador es el que se encuentra en la parte de abajo




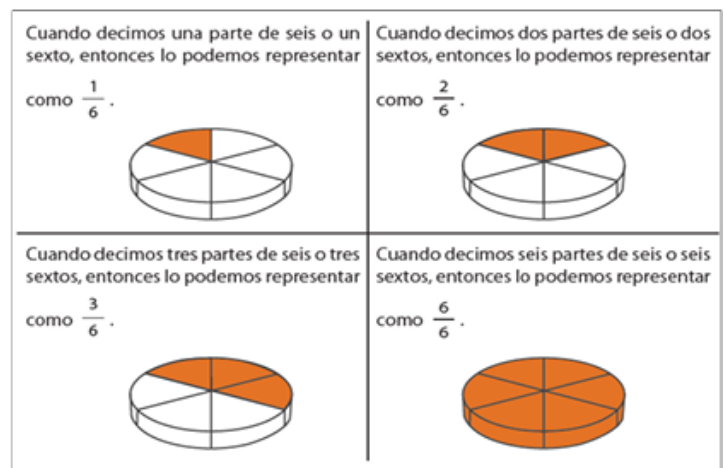
**El Numerador me indica cuantas partes tomé, pinté o me comí.**  
**El denominador representa cuantas partes fue dividido el objeto.**

La fracción  $2/5$  indica que la unidad se divide en cinco partes iguales y de esas partes se toman dos.

### Representación de fracciones







Una fracción se puede representar en una figura geométrica y las partes son iguales según la magnitud determinada. Es decir, si es un segmento el que se divide, las partes son iguales porque tienen misma magnitud longitud. En el caso de tener una figura plana, las partes son iguales según la magnitud área; y finalmente, si es por el volumen, cada parte tiene el mismo volumen.

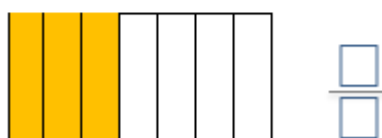
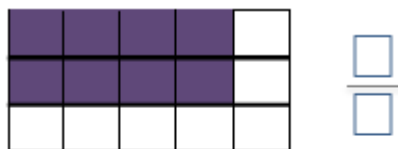
Si se tienen figuras con volumen, sus representaciones serían: 



### Actividad 1

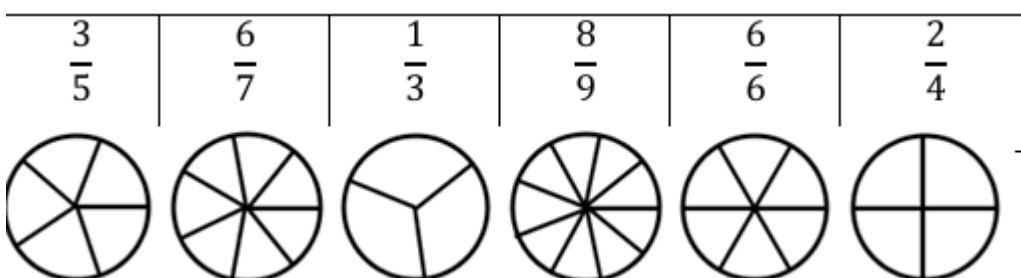
Escribe la fracción que corresponde para cada dibujo:

Dibujo						
Fracción						



**Actividad 2**

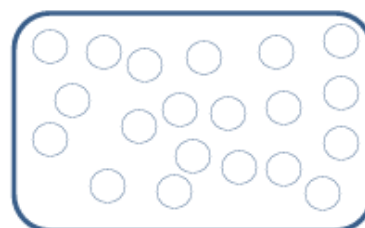
Pinta las partes necesarias para que el dibujo represente a la fracción



$$\frac{13}{18}$$



$$\frac{5}{9}$$



$$\frac{12}{20}$$

**Actividad 3**

Escribe las siguientes fracciones. Señala el numerador y el denominador de cada una.

Dos tercios

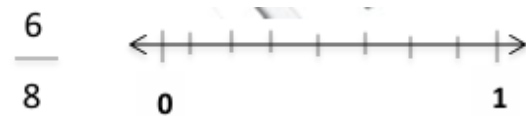
Tres cuartos

Ocho novenos

Un sexto

#### Actividad 4

Representas las fracciones en la recta.



#### Actividad 5






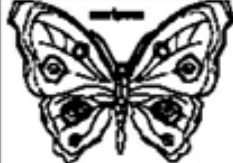






La guama de María tenía diez partes y ella se ha comido tres; la guama de Ana tenía once partes y ella se ha comido cinco. Expresa mediante fracciones la cantidad de guama que se ha comido cada niña y la cantidad que le falta por comer.

#### Actividad 6

Resolver

## ARTRÓPODOS CON SEIS PATAS O INSECTOS

Los insectos son los seres más abundantes. Seguro que conoces muchísimos de estos invertebrados. Pero ¿sabrías decir a qué grupo pertenecen? Si quieres saberlo sólo tienes que realizar la descomposición en factores primos de las parejas de números y su mínimo común múltiplo te dará la respuesta según la clave.

 40      36          40=      36= mcm (40,36)= Soy un:	 54      44          54=      44= mcm (54,44)= Soy un:	 30      18          30=      18= mcm (30,18)= Soy un:	 24      42          24=      42= mcm (24,42)= Soy un:
 27      60          27=      60= mcm (27,60)= Soy un:	 50      70          50=      70= mcm (50,70)= Soy un:	 90      66          90=      66= mcm (90,66)= Somos :	 99      77          99=      77= mcm (99,77)= Soy un:
 28      78          28=      78= mcm (28,78)= Soy un:	 84      63          84=      63= mcm (84,63)= Soy un:	 135      20          135=      20= mcm (135,20)= Soy un:	 56      84          56=      84= mcm (56,84)= Soy un:

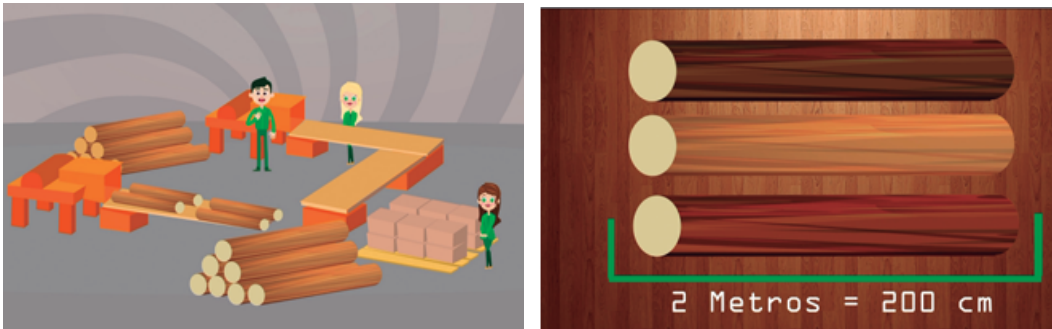
**CLAVE:** Si el mínimo común múltiplo de los números te da:

350. Es un Lepidóptero    252. Es un Díptero    540. Es un Coleóptero    990. Es un Ortóptero    90. Es un Mántido  
 693. Es un Odonato    168. Es un Himenóptero    360. Es un Blatario    1188. Es un Isóptero    1092. Es un Fáscido

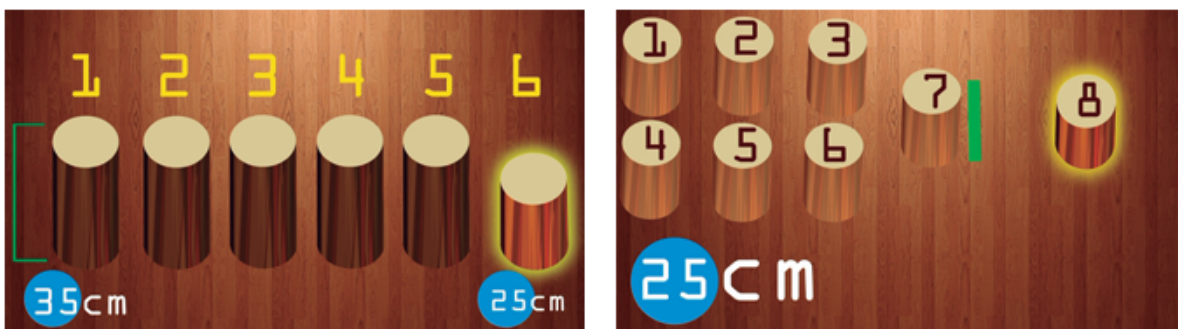
### Actividades de aplicación o cierre

#### Actividad 1

En un aserradero, se cortan los troncos de los árboles en palos de 2 metros de longitud, los cuales son utilizados para producir varitas delgadas que serán usadas para crear marcos y otros elementos de decoración



Algunos de los palos son divididos en 5 partes, otros en 7 partes y otros en 10 partes, pero en todos los casos sobran algunos trozos



Contesta las siguientes preguntas teniendo la información

¿Qué objetos se podrán construir con los trozos de madera que cortan en el aserradero?

¿Crees que si se unen los trozos de madera sobrantes es posible formar una vara de 2 metros?, ¿Por qué?

## Actividad 2

Dar respuesta a los siguientes interrogantes

2.1 ¿Cuál de las dos fracciones que representan cada elemento separado de la imagen es mayor? ¿Por qué?



2.2 ¿Cuál de las dos fracciones que representan cada elemento separado de la imagen es mayor? ¿Por qué?



2.3 Andrés vio 9 episodios de su serie de televisión favorita y cada uno duro  $\frac{7}{8}$  de hora. ¿Cuántas horas de televisión vio Andrés?

2.4 Julieth mide  $\frac{8}{9}$  metros de altura y su hermano Juan mide  $\frac{2}{5}$  de la altura de Julieth. ¿Cuántos metros mide Juan?

2.5 Cuatro amigos están en una pizzería y quieren ordenar suficiente pizza para que cada persona pueda comer al menos  $\frac{2}{5}$  de una pizza. ¿Cuál es el mínimo número natural de pizzas que deben ordenar?

2.6 Realizar las siguientes actividades y dejar evidencia

<https://www.educaplay.com/game/empareja-fracciones-i>

<https://wordwall.net/es/resource/5436988/fracciones>

<https://wordwall.net/es/resource/6155681/fracciones>

[https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4910250/las\\_fracciones\\_representadas.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4910250/las_fracciones_representadas.html)

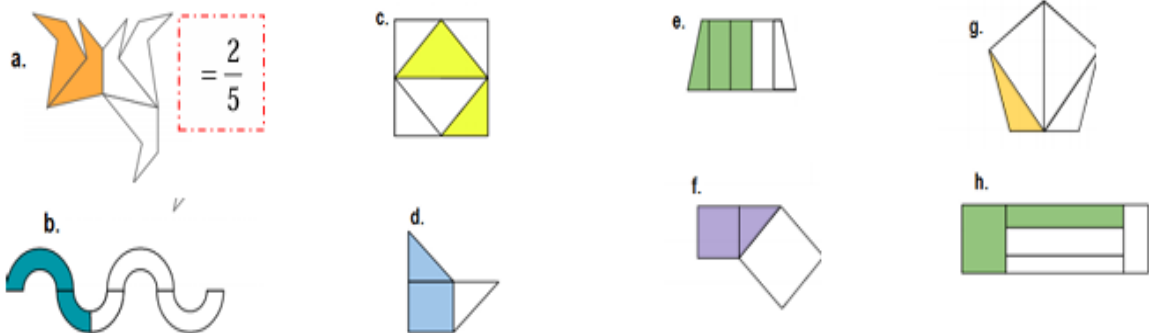
<https://www.geogebra.org/math/fraction-sense#upper-elementary>

### **Actividades de Evaluación**

En las actividades de evaluación el docente valora el proceso realizado, es decir, no es una evaluación sumativa sino formativa; se revisa y cuestiona el proceso, habilidades y destrezas alcanzadas por los estudiantes; asimismo, permite formular nuevas actividades que permitan superar las dificultades encontradas.

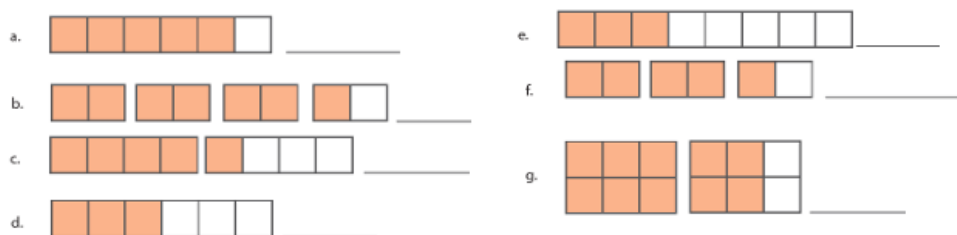
#### **Actividad 1**

Escribe una fracción para mostrar qué parte de las figuras está coloreada. Como se muestra en el ejemplo.



#### **Actividad 2**

Escribe la fracción que representa la parte sombreada con respecto a la unidad.



**Actividad 3**

Indicar como se leer las siguientes fracciones

a.  $\frac{7}{4}$

c.  $\frac{5}{6}$

b.  $\frac{2}{100}$

d.  $\frac{1}{302}$

**Actividad 4**

Representa en la recta numérica las siguientes fracciones.

$\frac{3}{4}$

$\frac{8}{3}$

$\frac{15}{6}$

$3\frac{3}{2}$

$\frac{4}{6}$

$\frac{9}{6}$

$4\frac{2}{3}$

**Actividad 5**

Indica el paso a paso a seguir para resolver los siguientes enunciados

5.1 Para preparar un pastel, se necesita:  $\frac{1}{3}$  de un paquete de 750 g de azúcar,  $\frac{3}{4}$  de un paquete de harina de kilo y  $\frac{3}{5}$  de una barra de mantequilla de 200 g. Halla, en gramos, las cantidades que se necesitan para preparar el pastel.

5.2 Hace unos años Pedro tenía 24 años, que representan los  $\frac{2}{3}$  de su edad actual. ¿Qué edad tiene Pedro?

5.3 En las elecciones locales celebradas en un pueblo,  $\frac{3}{11}$  de los votos fueron para el partido A,  $\frac{3}{10}$  para el partido B,  $\frac{5}{14}$  para C y el resto para el partido D. El total de votos ha sido de 15400. Calcular:

a El número de votos obtenidos por cada partido.

b El número de abstenciones sabiendo que el número de votantes representa  $\frac{5}{8}$  del censo electoral.



---

9. Acata y cumple con el manual de convivencia

---

10. Trabaja regularmente en clase y NO se le realizan llamados de atención

---

SEGÚN MI  
DESEMPEÑO, MI  
AUTOEVALUACIONES

---

### 4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación

#### 4.3.1 validación de la propuesta de investigación

En este apartado se muestra cómo se realizó el proceso de validación de la estrategia pedagógica para la enseñanza del concepto fracción en estudiantes de séptimo grado de la institución educativa Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio, lo que la cataloga como una estrategia transformadora de un contexto determinado; el proceso se realiza por medio de la aplicación de juicio de expertos para validar los resultados propositivos de la tesis, esto teniendo en cuenta que es una técnica cualitativa, lo que se articula al proceso de investigación; igualmente, permite evaluar la pertinencia de la estrategia pedagógica planteada por expertos en el área tanto pedagógica como disciplinar cuya trayectoria ha sido reconocida en el campo de estudio afín a la investigación. Según lo describen Escobar-Pérez (2008) se debe tener “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones”.

El instrumento de validación cuenta con seis (6) criterios y sus respectivos indicadores como se evidencia en la tabla 13.

**Tabla 13.**

*Criterios de validación de la propuesta transformadora*

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>
Coherencia interna del modelo	El modelo mantiene consistencia entre objetivos, estructura, actividades e indicadores.
Pertinencia teórica de los fundamentos	El modelo está sustentado en teorías actuales y pertinentes al campo educativo.
Relevancia pedagógica de las actividades	Las actividades responden a necesidades educativas reales y promueven el aprendizaje significativo.
Viabilidad de implementación	El modelo puede aplicarse de forma realista con los recursos disponibles en la institución.
Claridad operativa	Los componentes del modelo (objetivos, fases, indicadores) están formulados con claridad y precisión.

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>
Formulación de la secuencia didáctica	Se estructura claramente las actividades de inicio o exploración, desarrollo, aplicación y evaluación.

Fuente: Construcción propia

Los expertos que realizan la valoración de la propuesta presentan el perfil descrito en la tabla 14.

**Tabla 14.**

*Perfil de los expertos*

<b>Característica</b>	<b>Experto 1</b>	<b>Experto 2</b>	<b>Recomendaciones</b>
<b>Experiencia docente</b>	14 años en educación superior	17 años en educación superior  5 años en educación básica y media	Felicitaciones por el proceso es significativo Aplicar el proceso académico en diferentes entornos y valorar su efectividad
<b>Nivel de formación</b>	Coordinador de programas académicos Especialista en telecomunicaciones Magister en Ingeniería Doctor en informática	Coordinador de programas de ciencias básicas Licenciada en química Magister en Educación	
<b>Experiencia en investigación</b>	Docente investigador  Investigador principal en proyectos I + D	Docente investigador-categorizada Junior según medición de Min ciencias  Publicación de capítulos y artículos de investigación	

Fuente: Construcción propia

#### 4.3.2 Recursos Requeridos

**Tabla 15.**

*Recursos requeridos*

	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>Implementos tecnológicos</b>		
Cámara	\$1.500.000	\$1.500.000
trípode	\$200.000	\$200.000
micrófono	\$ 500.000	\$ 500.000
Computador	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Televisor	\$2.000.000	\$2.000.000
<b>Materiales</b>		
papelería	\$250.000	\$250.000
<b>TOTAL, PRESUPUESTO</b>		<b>\$ 7.450.000</b>

Fuente: Construcción propia



Validación. Estas actividades permiten determinar la validez, aplicación y confianza de la propuesta.																																
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente:

Construcción propia

## CONCLUSIONES

En el presente apartado se plantean las conclusiones del proceso de investigación desarrollado y teniendo en cuenta el objetivo general de diseñar una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEAM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza, manteniendo una coherencia con la postura teórica, la pregunta de investigación y los objetivos planteados y vinculando las TIC mediante el enfoque metodológico STEM como eje principal de análisis y aborda los elementos presentes en las aulas bajo esta perspectiva, considerándolos como una dimensión relevante.

Teniendo en cuenta el primer objetivo específico que se centraba en determinar las estrategias de enseñanza utilizadas por los profesores de la IE Eduardo Carranza, se evidencia que teniendo en cuenta las prácticas de enseñanza y la implementación de las TIC en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje y el enfoque STEM, los estudiantes le delegan una amplia relevancia a las TIC no se evidencia que los docentes aplique de manera metodológica el enfoque y por lo tanto no se validan proyectos transversales que permita articular áreas como matemáticas, química, física e informática.

Es necesario resaltar, además, que elementos como los recursos tecnológicos y la infraestructura es determinante para poder implementar procesos complementarios en el aula.

En el segundo objetivo que era el diseño de una estrategia pedagógica mediada por las TIC bajo el enfoque STEAM para fortalecer las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Eduardo Carranza; se evidencia un carácter explicativo comprensivo y propositivo dentro de la propuesta; ya que, por medio de la fundamentación de la propuesta se intenta mejorar las prácticas de enseñanza de los docentes de la institución educativa Eduardo Carranza. La propuesta pedagógica se formula teniendo en cuenta el constructivista, en donde el educando adquiere la capacidad de resolver problemas del entorno en el aula de clase, convirtiendo estos conocimientos en significativos (Romero y Quesada, 2014) al relacionarlos con sus experiencias previas y al integrarlos en sus esquemas cognitivos. En este sentido, la Teoría Constructivista favorece un aprendizaje significativo, el cual, según Ausubel,

Novak y Gowin (1983), no se limita a una interpretación personal del conocimiento, sino que se expande en prácticas sociales que vinculan el sentido, la utilidad y la eficacia de la comprensión.

De esta manera, la propuesta se fundamenta en la integración de las áreas que componen el modelo STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) para la enseñanza del concepto fracción para estudiantes de grado séptimo, utilizando cuatro fases exploración (actividades de inicio), estructuración (actividades de desarrollo), aplicación (actividades de cierre) y evaluación, cumpliendo con los principios de desarrollo.

El último objetivo que fue el determinar la pertinencia de la propuesta realizada, se evidencia por medio del juicio de expertos la coherencia, pertinencia, relevancia, viabilidad, claridad y formulación de la propuesta como medio para dar respuesta y mejorar los procesos de enseñanza en la institución educativa Eduardo Carranza.

Por último, Se evidencia que los rápidos cambios en el mundo tecnológico actual demandan sujetos creativos y competentes que puedan abordar problemas sistémicos complejos desde un ambiente escolar estructurado; por lo que los docentes deben responder a preguntas orientadas al trabajo colaborativo y las habilidades sociales de los estudiantes al resolver situaciones problema.

Por lo que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se consolida como una metodología recomendada para el desarrollo e implementación del enfoque STEM y su integración con el aula y el contexto determinado, que para el caso puntual se utilizó para abordar la enseñanza del concepto fracción en estudiantes de séptimo grado de la Institución educativa Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio Meta, Colombia.

Este proceso de enseñanza aprendizaje se propone y consolida como una metodología activa que permite el desarrollo de habilidades y competencias tanto cognitivas como procedimentales, pues se toma en cuenta que al determinar las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de la IE Eduardo Carranza, se evidencia que algunos de ellos siguen utilizando estrategias tradicionales de memorización y repetición, lo que en palabras de los alumnos consideran un proceso monótono, poco activo y aburrido.

Es así, como el enfoque metodológico STEM considera diversos elementos durante

el estudio investigativo, priorizando el interés en mejorar los propósitos del proceso de enseñanza. En este caso se evidencia que las buenas prácticas de enseñanza de los docentes motivan habilidades en el trabajo colaborativo y aumentan la participación de estudiantes previamente desinteresados en las asignaturas STEM, pues el uso de la metodología científica y el trabajo colaborativo promueven el desarrollo de habilidades y generan conocimiento en los estudiantes.

## RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista metodológico es necesario que los docentes reconozcan la importancia de innovar los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula de clase por medio de la implementación de metodologías activas. En este caso se recomienda aplicar la estrategia transformadora planteada en diferentes grados de la institución para fortalecer el proceso y valorar su efectividad al momento de la implementación y el fortalecimiento de las habilidades y competencias lógico-matemáticas.

Para lograr este objetivo, es necesario revisar y transversalizar la malla curricular, el PEI institucional, los objetivos de aprendizaje y las evidencias de ese aprendizaje, para evidenciar la articulación con los estándares y DBA del área. Desde el punto de vista académico es necesario que la institución desde su organización curricular permita la articulación de las áreas de formación; pues desde su proyecto educativo institucional promulga la formación de individuos integrales pero que no se evidencia en la articulación curricular.

Desde el punto de vista pedagógico es necesario que la institución permita y apoye la implementación de jornadas de formación tanto en metodologías activas, como en la formación en TIC, STEM y la formulación, aplicación y evaluación de estrategias pedagógicas constructivistas, para así valorar el avance y el desarrollo de competencias transversales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almada, M. (2000): *Sociedad multicultural de información y educación. Papel de los flujos electrónicos de información y su organización*. Revista Iberoamericana de Educación, núm. 24, pp. 103-133. En formato digital: <http://www.rieoei.org/rie24a05.htm>
- Almagro, R. (2020). *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Análisis de las necesidades formativas del profesorado de Educación Secundaria* (Doctoral dissertation, Universidad de Jaén).
- Álvarez, J. (2003). *¿Cómo hacer investigación cualitativa?* Barcelona: Paidós  
Educador.doi:<http://www.derechoshumanos.unlp.edu.ar/assets/files/documentos/como-hacer-investigacion-cualitativa.pdf>
- Arabit, J., & Prendes, M. (2020). *Metodologías y Tecnologías para enseñar STEM en Educación Primaria: análisis de necesidades. Pixel-Bit*.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.
- Ausubel, D., Novak, J. , & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology, a cognitive view*. 2nd Edition. New York: Holt, Rinehart and Wiston.
- Barriga, F. D. (2009). *TIC y competencias docentes del siglo XXI*. Los desafíos de las TIC para el cambio educativo, 139.
- Bautista, J. & Hernández, R. (2020). *Aprendizaje basado en el modelo STEM y la clave de la metacognición*. Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation, 6(1), 14-25.

- Bedoya, J; Betancourt, M & Villa, F (2018). *Creación de una comunidad de práctica para la formación de docentes en la integración de las TIC a los procesos de aprendizaje y enseñanza de lenguas extranjeras*. Revista de lenguaje y cultura, 23 (1),121-139.
- Behar D (2008). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Shalom
- Cáceres, P. (2003). *Análisis Cualitativo de Contenido: Una alternativa metodológica alcanzable*. Revista de la Escuela de Psicología Facultad de Filosofía y Educación. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2, pp.53-82
- Carmona, J; Arias, J & Villa J. (2019). Formación inicial de profesores basada en proyectos para el diseño de lecciones STEAM.
- Castillo, R., & Portilla, M (2020). *Prácticas de enseñanza en competencias genéricas y resultados en pruebas nacionales en Colombia*. Estudios pedagógicos (Valdivia), 46 (1), 161-182.
- Celis, D. & González, R. (2021). *Aporte de la metodología Steam en los procesos curriculares*. Revista Boletín Redipe, 10(8), 279–302. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i8.1405>
- Chrobak, R. (2017). *El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico*. Archivos de Ciencias de la Educación, 11(12).
- Espinoza, E. (2020). *La investigación cualitativa, una herramienta ética en el ámbito pedagógico*. Revista Conrado, 16(75), 103-110.
- Cobos, L; Vivas, Á. & Jaramillo, E. (2018). *El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje*. In Revista Anales (Vol. 1, No. 376, pp. 231-248).
- Corfo y Fundación Chile (2017). *Preparando a Chile para la sociedad del conocimiento. Hacia una coalición que impulse la Educación STEAM*

- Condliffe, B. (2017). *Project-Based Learning: A Literature Review. Working Paper*. mdc. BUILDING KNOWLEDGE TO IMPROVE SOCIAL POLICY. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED578933.pdf>
- Cruz, C., & Edjean, M. (2022). *Factores que determinan el éxito académico de los estudiantes en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*.
- Domènech, J., Lope, S., & Mora, L. (2019). *Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos*.
- Domínguez, P; Oliveros, M, & Coronado, M (2019). *Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0*. Innovación Educativa, 19 (80),15-32.
- Escobar, J & Cuervo, A. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. Avances en Medición, vol. 6, núm. 1, pp. 27-36. Recuperado de [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf).
- Ferrando, I., Hurtado, D., & Beltrán M (2018). *Formación STEM en el grado de maestro: una experiencia docente*. @tic. revista d'innovació educativa, (20), 35-42. <https://doi.org/10.7203/ático.20.10946>
- Domínguez, P., Amparo, M., Coronado, M., y Valdez, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEAM+A en la revolución industrial 4.0. Innovación Educativa, 19(80), 15-32. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v19n80/1665-2673-ie 19-80-15.pdf>
- Gil, T., & Arana, A. (2010). *Introducción al análisis de datos en investigación cualitativa: Tipos de análisis y proceso de codificación (II)*. NURE investigación: Revista Científica de enfermería, (45), 9.
- Granja, D. O. (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. Sophia, (19), 93- 110.

- Guzmán, J. C. (2018). *Las buenas prácticas de enseñanza de los profesores de educación superior*. REICE. Revista iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación, 16(2), 133- 149.
- Hamui, A., & Varela, M. (2013). *La técnica de grupos focales*. Investigación en Educación Médica, 2 (5),55-60
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernández, C. (2020). *Perspectivas de enseñanza en docentes que integran una red de matemáticas: percepciones sobre la integración de TIC y las formas de enseñar*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 61, 19-41.
- Latorre, M. (2017). *Aprendizaje Significativo y Funcional*. Lima / Perú: Universidad Champagnat.
- Lobo, S., & Sánchez, E. (2022). *Mediación didáctica-pedagógica de la metodología STEM; una propuesta para el desarrollo de habilidades sociales* (Doctoral dissertation, Corporación Universidad de la Costa).
- Manganelli, S. (2020). *Prácticas educativas STEAM para fomentar el desarrollo de competencias científico-tecnológicas*. In XXVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Modalidad virtual, 5 al 9 de octubre de 2020).
- Moreira, M. (2017). *Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza*. Archivos de Ciencias de la Educación, 11 (12), e29. En Memoria Académica, Disponible en: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf).
- Novak, J. (1988). *Constructivismo humano: un consenso emergente*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 213-223.
- Núñez, C., Gaviria, J., Tobón, S., Guzmán, C., & Herrera, S. (2019). *La práctica docente*

mediada por TIC: una construcción de significados. *Espacios*, 40(5), 1-15.

Paz, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Editorial Mcgraw Hill. México DF.

Penso, R. (2015). *El taller como estrategia metodológica para estimular la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior*. Boletín redipe, 4(10), 49-55.

Plaza, J., Uriguen, P., & Bejarano, H. (2017). Validez y confiabilidad en la investigación cualitativa. *Revista Arge*, 344-349. doi:<http://arje.bc.uc.edu.ve/arj21/art24.pdf>

Rogovaya, O., Larchenkova, L., & Gavronskaya, Y. (2019). *Pensamiento crítico en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas)*. Utopía y Praxis Latinoamericana, 24 (6),32-41.

Sánchez, B. (2021). *Estrategias STEM aprendizaje basado en proyectos (PPL): una herramienta para docentes*. *Revista Académica Institucional*, 3(2), 41-49.

Vasilachis I, Ameigeiras A, Chernobilsky L, Giménez V, Mallimaci F, Mendizábal N, Neiman G, Quaranta G, Soneira A (2006). *Estrategias de investigación*. México: Centro Panamericano de estudios Superiores.

## Anexos

### **Anexo A.** Guion de entrevista estructurada para docentes

Categoría 1: Las TIC mediante el enfoque metodológico STEM

Dimensión 1.1: Elementos de un modelo STEM en las aulas.

Subdimensión 1.1.1: Desarrollo de habilidades de los estudiantes en entornos culturales.

Indicador: 1.1.2.1. Componentes esenciales del aprendizaje cooperativo.

Indicador: 1.1.2.2. Habilidades sociales.

Pregunta 1:

¿Qué opinión tiene referente al trabajo colaborativo o en grupo en la clase que orienta?

Pregunta 2:

¿Qué habilidades sociales puede desarrollar un estudiante durante el trabajo colaborativo de una situación problema planteado en clase?

Pregunta 3:

¿Qué opinión tiene respecto al proceso de autoevaluación y coevaluación durante un trabajo por proyectos?

Categoría 1: *Las TIC mediante el enfoque metodológico STEM* Dimensión

1.2: Implementación metodológica ABP Subdimensión

1.2.1: La formación del profesorado en ABP.

Indicador: 1.2.1.2 Análisis de contenido curricular que se trabaja en una actividad STEM.

**Pregunta 10:**

¿Qué opinión tiene que se establezca en el currículo de la institución educativa el trabajo bajo el enfoque metodológico STEM?

Categoría 2: Las prácticas de enseñanza de los docentes

Dimensión 2.1: Estrategias de enseñanza- aprendizaje basadas en el modelo STEM.

Subdimensión 2.1.1: Aprendizaje basado en Proyectos (ABP)

Indicador: 2.1.1.2 Conocimiento de los procesos de pensamiento.

Indicador: 2.1.1.3 Utilidad del aprendizaje.

**Pregunta 4:**

¿Qué piensa del constructivismo como fundamento pedagógico en la práctica docente?

**Pregunta 5:**

¿En qué consiste el enfoque metodológico STEM?

**Pregunta 6:**

¿Explique que es el aprendizaje basado en proyectos (ABP)?

**Pregunta 7:**

¿Qué consideración tiene de la transversalidad de aprendizajes de matemáticas, química, Física y tecnología bajo el ABP?

**Pregunta 8:**

¿Considera que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), garantizan el proceso de enseñanza en el aula de clase?

**Pregunta 9:**

¿Cuándo realiza la planeación de una clase tiene en cuenta la solución a un problema de forma transversal en las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología?

**Categoría 2**

Las prácticas de enseñanza de los docentes

Dimensión 2.3:

Prácticas científico-tecnológicas Subdimensión

2.3.1: Ciencia y Tecnología escolar.

Indicador: 2.3.1.1 Modelización

Indicador: 2.3.1.2 Prácticas ingenierías

Indicador: 2.3.1.3 Uso de recursos TIC

**Pregunta 11:**

¿Cómo es tu habilidad en el manejo de dispositivos electrónicos e internet?

**Pregunta 12:**

¿Qué plataformas educativas o software libre emplea en la enseñanza de la asignatura que orienta?

**Pregunta 13:**

¿Estaría dispuesto(a) a interactuar y transversalizar en la implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para la enseñanza de las matemáticas, química, Física y tecnología en el colegio? ¿Por qué?

**Anexo B:** Guion de entrevista estructurada para estudiantes**Categoría 1:** *Las TIC mediante el enfoque metodológico STEM***Dimensión 1.1:** Elementos de un modelo STEM en las aulas.**Subdimensión 1.1.1:** Desarrollo de habilidades de los estudiantes en entornos culturales.**Indicador: 1.1.2.1.** Componentes esenciales del aprendizaje cooperativo.**Indicador: 1.1.2.2.** Habilidades sociales.**Pregunta 1:**

¿Qué considera en relación al trabajo colaborativo o en grupo?

**Pregunta 2:**

¿Qué habilidades sociales puedes desarrollar en el trabajo colaborativo?

**Pregunta 3:**

¿Qué opinión tienes respecto del proceso de autoevaluar y coevaluar el trabajo en grupo y desempeño durante un trabajo por proyectos?

**Categoría 2:** *Las prácticas de enseñanza de los docentes***Dimensión 2.1:** Estrategias de enseñanza- aprendizaje basadas en el modelo STEM.**Subdimensión 2.1.1:** Aprendizaje basado en Proyectos (ABP) **Indicador: 2.1.1.2** Conocimiento de los procesos de pensamiento. **Indicador: 2.1.1.3** Utilidad del aprendizaje.**Pregunta 4:**

¿Crees que ha mejorado tu aprendizaje? ¿Has entendido mejor las asignaturas de Química, Física, Matemáticas y Tecnología?

**Pregunta 5:**

¿Conoce que es el enfoque metodológico STEM?

**Pregunta 6:**

¿Qué consideras acerca de un sitio de apoyo virtual para fortalecer los aprendizajes de matemáticas, química, Física y tecnología estudiante?

**Pregunta 7:**

¿En las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología sabes dar respuesta a preguntas que surgen durante la presentación con argumentos claros y objetivos?

**Pregunta 8:**

¿Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), garantizan el aprendizaje en el aula de clase?

**Pregunta 9:**

¿Cómo identifica la variable independiente y dependiente en una práctica de laboratorio en ciencias Naturales?

**Pregunta 10:**

¿Qué elementos tiene en cuenta al plantear la solución a un problema en las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología?

**Categoría 2:** Las prácticas de enseñanza de los docentes **Dimensión 2.3:** Prácticas científico-tecnológicas **Subdimensión 2.3.1:** Ciencia y Tecnología escolar.

**Indicador: 2.3.1.1** Modelización

**Indicador: 2.3.1.2** Prácticas

ingenierías **Indicador: 2.3.1.3** Uso

de recursos TIC **Pregunta 11:**

¿Cómo es tu habilidad en el manejo de dispositivos electrónicos e internet?

**Pregunta 12:**

¿Qué sitios web o de consulta visita para estudiar las asignaturas matemáticas, química, Física y tecnología?

**Pregunta 13:**

¿Qué elementos tiene en cuenta para identificar si una página web cuenta con información confiable?

**Pregunta 14:**

¿Estaría dispuesto(a) a interactuar en la implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para el aprendizaje de las matemáticas, química, Física y tecnología en el colegio? ¿Porque?

**Categoría 2: *Las prácticas de enseñanza de los docentes* Dimensión 2.2:** Uso de TIC y nuevas tecnologías en la enseñanza. **Subdimensión 2.2.1:** Práctica Profesional

**Indicador: 2.2.1.1.** Competencias tecnológicas

**Pregunta 15:**

¿Qué piensa de que, en las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología, los docentes del colegio implementen en clases con ayuda de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)?

## Anexo C. Transcripción de entrevistas

### Entrevistas estructuradas

#### docentes Datos Generales

**Docente 1:** Luz Mallerli Loaiza Moreno

**Años de ejercicio de la docencia:** 13 años

#### □ Preguntas:

- **Pregunta 1:** ¿Qué opinión tiene referente al trabajo colaborativo o en grupo en la clase que orienta?

El trabajo colaborativo en las clases de matemáticas es una buena estrategia para promover en los estudiantes el intercambio de sus conocimientos particulares con los integrantes del grupo.

- **Pregunta 2:** ¿Qué habilidades sociales puede desarrollar un estudiante durante el trabajo colaborativo de una situación problema planteado en clase?

Las habilidades sociales que se pueden desarrollar en un estudiante durante el trabajo colaborativo pueden ser la tolerancia y el respeto que deben ser primordiales para poder desarrollar la capacidad de escuchar las ideas de los compañeros.

- **Pregunta 3:** ¿Qué opinión tiene respecto al proceso de autoevaluación y coevaluación durante un trabajo por proyectos?

El proceso de autoevaluación y coevaluación permiten autorregular los procesos durante el desarrollo de las etapas del trabajo por proyectos.

- **Pregunta 4:** ¿Qué piensa del constructivismo como fundamento pedagógico en la práctica docente?

El constructivismo en el aula permite que el estudiante a partir de conocimientos base elabore un nuevo conocimiento, con la orientación del docente. Por tanto, es un modelo de aprendizaje útil en el aula.

- **Pregunta 5:** ¿En qué consiste el enfoque metodológico STEM?

El enfoque metodológico STEM une las competencias de las ciencias, la tecnología y las matemáticas para el desarrollo de proyectos transversales.

- **Pregunta 6:** ¿Explique que es el aprendizaje basado en proyectos (ABP)?

El aprendizaje basado en proyectos ABP es una metodología que permite que el estudiante cree su propio conocimiento a través del desarrollo de proyectos afines a cada saber.

- **Pregunta 7:** ¿Qué consideración tiene de la transversalidad de aprendizajes de matemáticas, química, Física y tecnología bajo el ABP?

No tengo conocimiento.

- **Pregunta 8:** ¿Considera que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), garantizan el proceso de enseñanza en el aula de clase?

Considero que las TIC como herramientas educativas mejoran y apoyan el proceso de enseñanza en el aula.

- **Pregunta 9:** ¿Cuándo realiza la planeación de una clase tiene en cuenta la solución a un problema de forma transversal en las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología?

En algunas ocasiones. Dependiendo de la temática a desarrollar planeo situaciones problemas que se pueden resolver en dos asignaturas, como matemáticas y física o matemáticas y química.

- **Pregunta 10:** ¿Qué opinión tiene que se establezca en el currículo de la institución educativa el trabajo bajo el enfoque metodológico STEM?

Permitiría un mayor desarrollo de las competencias de estas ciencias en el aprendizaje de los estudiantes. Además, este enfoque generaría un avance en la interpretación de las pruebas externas.

- **Pregunta 11:** ¿Cómo es tu habilidad en el manejo de dispositivos electrónicos e internet?

Considero que tengo buen manejo de dispositivos electrónicos e internet.

- **Pregunta 12:** ¿Qué plataformas educativas o software libre emplea en la enseñanza de la asignatura que orienta?

Las plataformas educativas que uso para la enseñanza de la asignatura de matemáticas son: Educaplay, Mathway.

- **Pregunta 13:** ¿Estaría dispuesto(a) a interactuar y transversalizar en la implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para la enseñanza de las matemáticas, química, Física y tecnología en el colegio?  
¿Porque?

Sí, porque en la institución no hemos transversalizado estas asignaturas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

**Docente 2:** Milena Meneses M.

**Años de ejercicio de la docencia:** 19 años

□ **Preguntas:**

- **Pregunta 1:** ¿Qué opinión tiene referente al trabajo colaborativo o en grupo en la clase que orienta?

Creo que el trabajo colaborativo es una estrategia en la que la construcción colectiva de conocimiento se hace más productiva que las construcciones individuales.

- **Pregunta 2:** ¿Qué habilidades sociales puede desarrollar un estudiante durante el trabajo colaborativo de una situación problema planteado en clase?

Principalmente habilidades cooperativas, habilidades comunicativas, manejo de conflictos que se pueden presentar durante el trabajo colaborativo, trabajo en equipo, gestión del tiempo, etc.

- **Pregunta 3:** ¿Qué opinión tiene respecto al proceso de autoevaluación y coevaluación durante un trabajo por proyectos?

Creo que la autoevaluación y coevaluación es un proceso fundamental en la obtención de resultados en cualquier estrategia utilizada en un proceso de aprendizaje.

- **Pregunta 4:** ¿Qué piensa del constructivismo como fundamento pedagógico en la práctica docente?

Como fundamento promueve que el docente suministre al estudiante las herramientas suficientes para que el construya su propio conocimiento.

- **Pregunta 5:** ¿En qué consiste el enfoque metodológico STEM?

Consiste en llevar al aula la tecnología, cambiando la manera de enseñar a entender, descifrar y vivir experiencias de aprendizaje activo, desarrollando competencias para la vida, en un mundo globalizado.

- **Pregunta 6:** ¿Explique que es el aprendizaje basado en proyectos (ABP)?

ABP: metodología en la que el estudiante es protagonista de su proceso de aprendizaje y lo hace mientras hacen, donde el docente debe tener muy claro el objetivo de cada proceso planeado.

- **Pregunta 7:** ¿Qué consideración tiene de la transversalidad de aprendizajes de matemáticas, química, Física y tecnología bajo el ABP?

La transversalidad de los contenidos es una condición imprescindible del ABP, lo importante es poder relacionar los contenidos entre sí, y ayudar a los estudiantes a encontrar estas relaciones para construir su conocimiento.

- **Pregunta 8:** ¿Considera que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), garantizan el proceso de enseñanza en el aula de clase?

Creo que pueden complementar, que pueden ser un buen apoyo, pero por si solo las TIC no podrían garantizar la enseñanza, y unido a la falta de recursos y sobre todo de tecnología en nuestros colegios, son herramientas casi siempre ausentes.

- **Pregunta 9:** ¿Cuándo realiza la planeación de una clase tiene en cuenta la solución a un problema de forma transversal en las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología?

En este momento no, pienso en la solución de problemas que incluyen temas de mi área, aun la interdisciplinariedad no está proyectada ni siquiera entre el área de ciencias.

- **Pregunta 10:** ¿Qué opinión tiene que se establezca en el currículo de la institución educativa el trabajo bajo el enfoque metodológico STEM?

Para esto primero se tendrá que hacer una inversión económica que permita tener herramientas tecnológicas funcionales disponibles y no solo en el aula, sino también a la mano de los estudiantes.

- **Pregunta 11:** ¿Cómo es tu habilidad en el manejo de dispositivos electrónicos e internet?

Manejo programas básicos, aplicaciones académicas, laboratorios virtuales y algunas herramientas al servicio de la educación.

- **Pregunta 12:** ¿Qué plataformas educativas o software libre emplea en la enseñanza de la asignatura que orienta?

Tabla periódica en vivo, Laboratorio virtual, Plataforma Moodle, Quimidroid (yo formulo), Quiz de la tabla periódica, Chemistry Simulations, Suite Química, Hidrocarburos, Quimitube, Réa Chim, Aula en red, Chemlab.

- **Pregunta 13:** ¿Estaría dispuesto(a) a interactuar y transversalizar en la implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para la enseñanza de las matemáticas, química, Física y tecnología en el colegio?  
¿Porque?

Claro, porque finalmente lo importante es lograr mejores procesos de aprendizaje para nuestros estudiantes y si a través de estas herramientas lograremos mejor comprensión y aprendizaje.

## Anexo D. Entrevistas estructuradas estudiante

### □ **Estudiante 1**

**Nombre:** Steffany Osorio Vera

**Tiempo en la institución educativa:** 14 años

**Pregunta 1:** ¿Qué considera en relación al trabajo colaborativo o en grupo?

Pues yo creo que el trabajo colaborativo es esencial, pues para lograr objetivos comunes y fomentar la creatividad y la innovación eh puede ser importante, ya que tenemos que comunicarnos de manera efectiva para asegurar que todos estén en la misma página y pues el respeto, pues tenemos que tener empatía y para poder lograr nuestra dinámica en el trabajo positivamente.

**Pregunta 2:** ¿Qué habilidades sociales puedes desarrollar en el trabajo colaborativo?

Pues yo creo que el trabajo colaborativo puede desarrollarse habilidades como la comunicación, eh el escuchar y la empatía, la negociación y la resolución de conflictos y la colaboración en equipo.

**Pregunta 3:** ¿Qué opinión tienes respecto del proceso de autoevaluar y coevaluar el trabajo en grupo y desempeño durante un trabajo por proyectos?

Yo creo que la autoevaluación y la coevaluación son útiles para poder reflexionar sobre el desempeño de un proyecto y pues para identificar y fortalecer en áreas y poderlas mejorar y pues poder fomentar responsabilidad y red tu alimentación constructiva.

**Pregunta 4:** ¿Crees que ha mejorado tu aprendizaje? ¿Has entendido mejor las asignaturas de Química, Física, Matemáticas y Tecnología?

Pues la verdad, si me he mejorado mi aprendizaje sobre estas áreas.

**Pregunta 5:** ¿Conoce que es el enfoque metodológico STEM? Eh no sé la verdad que es.

**Pregunta 6:** ¿Qué consideras acerca de un sitio de apoyo virtual para fortalecer los aprendizajes de matemáticas, química, Física y tecnología estudiante?

En un sitio de apoyo virtual puede ser muy útil para fortalecer los aprendizajes en matemática, pues química y física y tecnología. Eh al proporcionar esos recursos podemos dar unas explicaciones claras y oportunidades de práctica y ayuda adicional.

**Pregunta 7:** ¿En las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología sabes dar respuesta a preguntas que surgen durante la presentación con argumentos claros y objetivos?

Esto sí, claro, ¿yo puedo dar respuesta sobre esas asignaturas? Sí, los argumentos están muy claros.

**Pregunta 8:** ¿Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), garantizan el aprendizaje en el aula de clase?

Eh las TIC pueden complementar el aprendizaje, pues en el aula, pero no garantizan por sí solas el aprendizaje. Pues ya que la efectividad, pues depende de que se utilicen y se integren en el proceso educativo.

**Pregunta 9:** ¿Cómo identifica la variable independiente y dependiente en una práctica de laboratorio en ciencias Naturales?

Pues la variable independiente es la que manipula o cambia intencionalmente para observar su efecto en otra variable. La variable dependiente es la que se midió o se observa. Para poder evaluar como cambié la respuesta a variable independiente.

**Pregunta 10:** ¿Qué elementos tiene en cuenta al plantear la solución a un problema en las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología?

Pues los elementos que tengo en cuenta. Son comprensión del problema, identificación de datos, aplicación del concepto. Eh, realización de cálculos, interpretación de resultados y verificación de la solución.

**Pregunta 11:** ¿Cómo es tu habilidad en el manejo de dispositivos electrónicos e internet?

Pues la verdad creo que es muy buena. Es mi habilidad, pues para esos dispositivos electrónicos e internet.

**Pregunta 12:** ¿Qué sitios web o de consulta visita para estudiar las asignaturas matemáticas, química, Física y tecnología?

Pues no utilizó sitios web, ya que entiendo a mi docente lo que me ha entender.

**Pregunta 13:** ¿Qué elementos tiene en cuenta para identificar si una página web cuenta con información confiable?

Pues la verdad tengo en cuenta que la página y el link esté bien escrita y no esté con números su elemento más agregado en ella.

**Pregunta 14:** ¿Estaría dispuesto(a) a interactuar en la implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para el aprendizaje de las matemáticas, química, Física y tecnología en el colegio? ¿Porque?

Pues no estaría dispuesta a interactuar con TIC porque siento que no soy buena para esos tipos de ayuda que necesita la demás gente.

**Pregunta 15:** ¿Qué piensa de que, en las asignaturas de matemáticas, química, Física y tecnología, los docentes del colegio implementen en clases con ayuda de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)?

Pues me parece súper bien, pues ya que ellos tienen mucho conocimiento sobre esas asignaturas y nos pueden apoyar en las asignaturas que necesitamos, ya que a veces no entendemos lo que observamos en otro lado o en otro docente.

## Anexo E. validación de la propuesta de intervención



## INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTOS

Instrucciones: por favor, valore cada criterio seleccionando Si en caso de considera que se cumplen satisfactoriamente, o No si considera que no se cumple. Añada observaciones pertinentes en el espacio correspondiente.

Este instrumento tiene como finalidad evaluar la validez de contenido la propuesta pedagógica y didáctica titulada “Enseñanza del concepto fracción por medio del enfoque STEM” la cual se propone para los estudiantes de grado séptimo de la IE Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio mediante juicio de expertos.

Criterio	Indicador	Si	No	Observaciones
Coherencia interna del modelo	El modelo mantiene consistencia entre objetivos, estructura, actividades e indicadores.	X		
Pertinencia teórica de los fundamentos	El modelo está sustentado en teorías actuales y pertinentes al campo educativo.	X		
Relevancia pedagógica de las actividades	Las actividades responden a necesidades educativas reales y promueven el aprendizaje significativo.	X		Es necesario articular la pertinencia y aplicación de la propuesta desde otras áreas de formación
Viabilidad de implementación	El modelo puede aplicarse de forma realista con los recursos disponibles en la institución.	X		
Claridad operativa	Los componentes del modelo (objetivos, fases, indicadores) están formulados con claridad y precisión.	X		Se debe tener claro los parámetros para su implementación según el contexto educativo
Formulación de la secuencia didáctica	Se estructura claramente las actividades de inicio o exploración, desarrollo, aplicación y evaluación.	X		Se evidencia claramente la secuencia didáctica y le evaluación del desarrollo de las habilidades
<b>Validez</b>				
<b>Cumple</b>	<b>X</b>	<b>No cumple</b>		<b>Cumple con recomendaciones</b>



**Información del experto:**

**Validado por:**

Obeth Hernán Romero

**Fecha:**

26 de junio de 2025

**Experiencia docente:**

14 años de experiencia en educación superior  
 Investigador principal en proyectos I + D  
 Coordinador de programas académicos  
 Especialista en telecomunicaciones  
 Magister en Ingeniería  
 Doctor en informática

**Observaciones en general:**

Aplicar el proceso académico en  
 diferentes entornos y valorar su  
 efectividad

Felicitaciones por el proceso



### INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTOS

Instrucciones: por favor, valore cada criterio seleccionando Si en caso de considera que se cumplen satisfactoriamente, o No si considera que no se cumple. Añada observaciones pertinentes en el espacio correspondiente.

Este instrumento tiene como finalidad evaluar la validez de contenido la propuesta pedagógica y didáctica titulada "Enseñanza del concepto fracción por medio del enfoque STEM" la cual se propone para los estudiantes de grado séptimo de la IE Eduardo Carranza de la ciudad de Villavicencio mediante juicio de expertos.

Criterio	Indicador	Si	No	Observaciones
Coherencia interna del modelo	El modelo mantiene consistencia entre objetivos, estructura, actividades e indicadores.	X		
Pertinencia teórica de los fundamentos	El modelo está sustentado en teorías actuales y pertinentes al campo educativo.	X		
Relevancia pedagógica de las actividades	Las actividades responden a necesidades educativas reales y promueven el aprendizaje significativo.	X		
Viabilidad de implementación	El modelo puede aplicarse de forma realista con los recursos disponibles en la institución.	X		
Claridad operativa	Los componentes del modelo (objetivos, fases, indicadores) están formulados con claridad y precisión.	X		
Formulación de la secuencia didáctica	Se estructura claramente las actividades de inicio o exploración, desarrollo, aplicación y evaluación.	X		
<b>Validez</b>				
<b>Cumple</b>	<b>X</b>	<b>No cumple</b>		<b>Cumple con recomendaciones</b>

#### Información del experto:

<b>Validado por:</b>	<b>Fecha:</b>
Paola Andrea Lindo Lozano	03 de julio de 2025

Rosa A. Lindo  
cc. 2018409652 1070.

**Experiencia docente:**

17 años de experiencia en educación superior  
Investigador junior última medición de Min ciencias  
Coordinador de programas de ciencias básicas  
Licenciada en química  
Magister en Educación

**Observaciones en general:**

Felicitaciones por el proceso es significativo