

**Formación Docente STEM+ para promover aprendizajes profundos en una institución
educativa del departamento de Risaralda, Colombia**

Natalia Diosa Vásquez

Henry Nelson Gómez Álvarez

Jairo Hernán Losada Losada

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Especialización en Gerencia de Proyectos

Asesor: Deivi David Fuentes Doria-Profesor Investigador

Septiembre de 2025

Tabla de Contenido

1	Introducción.....	4
2.	Planteamiento Del Problema.....	5
2.1.	La Pregunta De Investigación.....	6
2.2.	Los Objetivos de Investigación.....	6
2.2.1.	<i>Objetivo General</i>	7
2.2.2.	<i>Objetivos Específicos</i>	7
3.	Justificación.....	7
4.	Marco De Referencia.....	9
4.1.	Marco de Antecedentes.....	9
4.2.	Marco Teórico.....	11
4.2.1.	<i>Enfoque STEM+</i>	11
4.3.	Marco Conceptual.....	12
4.3.1.	<i>Formación Docente en STEM+</i>	12
4.3.2.	<i>Metodologías Activas en el Aula</i>	12
4.3.3.	<i>Innovación Educativa</i>	13
4.3.4.	<i>Pensamiento Crítico y Creativo</i>	13
4.3.5.	<i>Conexión con el Contexto Local y Global</i>	13
4.3.6.	<i>Aprendizaje Interdisciplinario</i>	14
4.3.7.	<i>Evaluación del Aprendizaje en STEM+</i>	14
4.4.	Marco Legal.....	15
4.4.1.	<i>Ley 115 de 1994</i>	15
4.4.2.	<i>Documento CONPES 3975</i>	16
4.4.3.	<i>UNESCO</i>	16
5.	Metodología.....	17
5.1.	Enfoque de la Investigación.....	17
5.2.	Alcance de la Investigación.....	18
5.2.1.	<i>Tipo de Investigación</i>	18
5.2.2.	<i>Métodos y Técnicas</i>	19
5.3.	Diseño de la Investigación.....	19
5.4.	Población Objeto Del Estudio.....	20

5.4.1.	<i>Muestra</i>	20
5.5.	Instrumento de Recolección de Datos.....	21
5.5.	Procedimiento de Aplicación de Instrumento de Recolección de Datos.....	22
5.6.	Análisis Estadístico.....	23
5.7.	Consideraciones Éticas	24
5.8.	Datos Recolectados	25
6.	Análisis De Datos	26
6.1.	Análisis y Resultados	28
6.1.1.	<i>Analizar el Nivel de Conocimiento de los Docentes Sobre el Enfoque STEM+...</i>	28
6.1.2.	<i>Identificar el grado de aceptación e interés en procesos de formación sobre el enfoque</i>	29
6.1.3.	<i>Determinar las Principales Barreras Percibidas por los Docentes para Implementar el Enfoque STEM+</i>	30
6.1.4.	<i>Análisis Inferencial (Prueba Chi-cuadrado)</i>	30
6.1.5.	Establecer el Impacto Percibido del Enfoque STEM+ en la Mejora de la Calidad Educativa ³²	
6.2.	Conclusiones del Proceso de Recolección de Datos.....	33
6.3.	Recomendaciones y Futuros Trabajos.....	34
	Referencias	37
	Anexo A	40
	Anexo B	42

Lista de Tablas

Tabla 1.	Variables del estudio sobre la implementación del enfoque STEM+ en docentes	27
Tabla 2.	Nivel de Conocimiento Sobre STEM+	28
Tabla 3.	Barreras Percibidas para Implementación	30
Tabla 4.	Tabla de Contingencia	31

Lista de Gráficos

Gráfica 1.	Interés en Formación Sobre STEM+	29
Gráfica 2.	Impacto Percibido de STEM	32

1 Introducción

Actualmente, el Contexto Educativo y STEM+ se ha convertido en un enfoque integral de enseñanza y aprendizaje que fomenta la innovación educativa. Este enfoque promueve la flexibilización curricular y la integración de competencias diversas, como Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas y otras áreas clave del conocimiento. Así, se forman ciudadanos con habilidades específicas y transversales, esenciales para el siglo XXI, impulsando una educación dinámica y adaptada a los retos actuales.

El Ministerio de Educación, con el respaldo de empresas tecnológicas y centros de investigación, impulsa una transformación educativa mediante el enfoque STEM+. Como compromiso central, las instituciones educativas adscritas al proyecto deben capacitar a sus docentes y líderes en liderazgo y gestión de la educación STEM+. Para garantizar el éxito de esta iniciativa, es crucial diseñar programas de formación docente que no solo fortalezcan sus competencias, sino que también les permitan transmitir conocimientos de manera efectiva, preparando a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.

Diversas investigaciones coinciden en que el éxito del enfoque STEM+ depende de su adaptación al contexto del estudiante, el uso de metodologías innovadoras y estrategias de evaluación pertinentes. Se resalta la importancia del rol docente como agente clave en su implementación, incluso frente a limitaciones institucionales. Además, la participación activa de los padres favorece el aprendizaje significativo desde edades tempranas, especialmente cuando se promueve el pensamiento crítico a través de estrategias didácticas integradas al enfoque STEM+.

Este documento presenta una propuesta diseñada para fortalecer las competencias docentes en una institución educativa de Risaralda, incorporando los principios de STEM+ como eje transformador de las prácticas pedagógicas desde el contexto. La intención es proporcionar herramientas que permitan a los educadores dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo el contexto como eje fundamental para generar un aprendizaje profundo, fomentando en los estudiantes un pensamiento crítico y creativo que trascienda el aula y tenga impacto en su entorno inmediato y global.

2. Planteamiento Del Problema

Estudios internacionales han identificado factores críticos que afectan la educación en ciencias y tecnología, entre ellos la alta deserción en educación superior (García, 2020). Asimismo, el bajo desempeño en pruebas como PISA 2018, en la que Colombia obtuvo 413 puntos frente al promedio global de 489 (Ministerio de Educación Nacional, 2019), junto con la tendencia negativa en los resultados del ICFES (2023), reflejan deficiencias persistentes en el sistema educativo. Estos indicadores evidencian la necesidad de estrategias innovadoras y de procesos de formación docente especializados para mejorar el aprendizaje de competencias científicas.

Un problema adicional es el predominio de metodologías de enseñanza tradicionales, centradas en la memorización, que limitan el pensamiento crítico, la creatividad y la aplicación del conocimiento en contextos reales (López, 2016; Fernández et al., 2017). A esto se suma el desajuste entre la formación educativa y las demandas del mercado laboral, especialmente en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). La falta de preparación en estas disciplinas reduce la competitividad del país y afecta su capacidad de innovación (La República, 2022; Portafolio, 2022).

En el contexto de Risaralda se evidencian problemáticas específicas en la enseñanza de ciencias y tecnología, tales como la baja motivación de los estudiantes hacia estas disciplinas, asociada a metodologías poco dinámicas y alejadas de su realidad. Además, los docentes enfrentan dificultades para implementar enfoques pedagógicos innovadores debido a la falta de formación en STEM+ y a recursos insuficientes. Esta situación repercute en un aprendizaje superficial y en la escasa conexión entre los conocimientos adquiridos y su aplicabilidad en el entorno productivo y tecnológico de la región.

Frente a este panorama, resulta indispensable diseñar programas de formación docente que fomenten vocaciones científicas y tecnológicas, promoviendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas reales. También es fundamental dotar a los educadores de herramientas pedagógicas innovadoras y recursos tecnológicos que fortalezcan la enseñanza en STEM+. La implementación de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, puede incrementar la motivación estudiantil y la conexión entre la educación y el entorno productivo. Asimismo, el establecimiento de alianzas estratégicas con universidades y empresas contribuiría a actualizar la formación docente y a preparar de manera más efectiva a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.

2.1. La Pregunta De Investigación

¿Como diseñar una propuesta de formación docente con enfoque STEM+ para promover aprendizajes profundos en una institución educativa del departamento de Risaralda, Colombia?

2.2. Los Objetivos de Investigación

2.2.1. Objetivo General

Proponer un proceso de formación docente en el enfoque STEM+ para promover aprendizajes profundos en una institución educativa del departamento de Risaralda, Colombia.

2.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimiento del enfoque STEM+ para promover aprendizajes profundos en una institución educativa del departamento de Risaralda, Colombia
- Identificar los principales desafíos para promover aprendizajes profundos en una institución educativa del departamento de Risaralda, Colombia
- Formular estrategias innovadoras de formación docente en el enfoque STEM+ para promover aprendizajes profundos en una institución educativa del departamento de Risaralda, Colombia.

3. Justificación

Los resultados de pruebas como PISA y Saber 11 evidencian deficiencias en el aprendizaje de ciencias en Colombia, lo que refleja una brecha entre las competencias estudiantiles y las demandas del mercado laboral orientado a áreas STEM+. Para afrontarlo, se requiere fortalecer la formación docente e incorporar metodologías innovadoras que promuevan el pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento. Además, integrar otras disciplinas favorece habilidades como la creatividad, el trabajo colaborativo y la adaptabilidad.

Desde una perspectiva social, este estudio es relevante porque la capacitación docente en STEM+ puede ayudar a cerrar las brechas educativas y garantizar que todos los

estudiantes, sin importar su condición socioeconómica, accedan a una educación de calidad. En regiones como Risaralda, donde la demanda de profesionales en áreas STEM está en aumento, la preparación de los docentes es clave para motivar a los estudiantes y brindarles herramientas para afrontar los retos del futuro, promoviendo así una educación equitativa y alineada con el desarrollo regional.

Metodológicamente, la investigación plantea un modelo estructurado de formación docente que abarca diagnóstico, diseño, implementación y evaluación de estrategias pedagógicas basadas en STEM+. Mediante encuestas, entrevistas y pruebas piloto en el aula, se busca desarrollar una propuesta adaptable a distintos contextos educativos, garantizando su eficacia en la mejora del aprendizaje. La evaluación del impacto permitirá identificar buenas prácticas y áreas de mejora, asegurando la sostenibilidad y evolución del modelo a largo plazo.

Desde el enfoque teórico, este estudio contribuye al conocimiento sobre la aplicación del STEM+ en la educación colombiana, proporcionando evidencia sobre su efecto en la formación docente y el rendimiento estudiantil. Basado en investigaciones previas y experiencias exitosas, fortalece el marco conceptual de la innovación educativa y la enseñanza interdisciplinaria. En definitiva, este proyecto atiende una necesidad práctica en la formación docente, genera un impacto social positivo, presenta un modelo metodológico sólido y aporta al desarrollo teórico del enfoque STEM+, con el propósito de transformar la educación en Risaralda y mejorar la preparación de los estudiantes ante los desafíos actuales.

4. Marco De Referencia

4.1. Marco de Antecedentes

Cardona Toro y Rodríguez Hernández (2021) desarrollaron una investigación sobre el enfoque STEAM en la formación de maestros en educación infantil. Su objetivo fue analizar los posibles aportes de esta perspectiva a la educación mediante una metodología cualitativa basada en encuestas aplicadas a estudiantes y entrevistas realizadas a expertos. Los hallazgos evidenciaron que las políticas educativas en Colombia integran diversas herramientas formativas fundamentadas en la experiencia estudiantil, lo que hace que el aprendizaje sea más significativo. Asimismo, se concluyó que el enfoque STEAM fomenta la interdisciplinariedad, la innovación y la educación holística. Como limitación, las encuestas se realizaron únicamente en Bogotá, lo que podría no ser representativo para el contexto de Risaralda.

Por su parte, Pineda Caro (2023) abordó los retos y oportunidades para docentes STEAM, destacando cinco aspectos centrales: (a) comprender fundamentos teóricos, (b) desarrollar competencias STEAM, (c) aplicar metodologías activas, (d) generar espacios de aprendizaje como robótica y programación, y (e) fomentar la autonomía docente. La metodología consistió en una revisión de literatura. El autor concluyó que es necesario repensar la formación docente para promover vocaciones científicas y competencias laborales, además de recomendar el fortalecimiento de programas de formación que generen experiencias significativas. La principal limitación radica en que el estudio se fundamenta en literatura existente, lo que podría no reflejar los desafíos actuales o futuros.

De manera complementaria, Camacho-Tamayo y Bernal-Ballén (2022) investigaron la formación docente con enfoque STEM/STEAM/STEAMH en ciencias naturales en educación secundaria. A través de la revisión sistemática exploratoria PSALSA, analizaron 50 artículos y extrajeron ocho para su estudio. Los resultados mostraron la escasez de investigaciones sobre formación docente, lo que limita la implementación de estos enfoques. Además, se evidenció que en muchos casos se concibe más como una herramienta didáctica que como una estrategia integral de enseñanza-aprendizaje. No obstante, su impacto en el aula fue significativo, en tanto promueve el uso de tecnologías y la motivación estudiantil. Aun así, la falta de formación genera resistencia entre los docentes. La principal limitación es que, al basarse en literatura secundaria, el estudio no necesariamente aborda los desafíos futuros.

Finalmente, Pastor (2018) analizó la implementación de modelos interdisciplinarios STEM en la enseñanza a partir de la percepción y la praxis docente. Para ello, empleó un estudio cualitativo sustentado en entrevistas y observación. Los resultados evidenciaron que la mayoría de los participantes desconocían la metodología STEM, aunque muchos reconocieron que los métodos tradicionales desmotivan a los estudiantes y afectan su rendimiento académico. Asimismo, un número creciente de docentes manifestó reemplazar el modelo emisor-receptor por metodologías activas e innovadoras. Como limitación, el estudio se realizó únicamente con 10 docentes, lo que restringe la representatividad de los resultados.

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Enfoque STEM+

STEM es un enfoque educativo innovador y dinámico que permite a los estudiantes y demás actores educativos vivir experiencias significativas de aprendizaje activo. A través de este enfoque, se fomenta la integración de diversas áreas del conocimiento, como la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas, con el fin de desarrollar competencias esenciales para la vida. Además, busca conectar a los estudiantes con las dinámicas sociales, culturales y económicas del contexto local y global, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo moderno. Su implementación promueve el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, habilidades fundamentales en la sociedad. (Colombia Aprende, 2025).

Áreas que promueve: Por sus siglas en inglés, STEM+ se refiere a la integración entre las áreas de las ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, pero el signo + Invita a integrar otras áreas del conocimiento; diversos actores escolares y del contexto para desarrollar proyectos que beneficien el territorio; integrar diferentes metodologías que inviten a la experimentación, a la lectura del entorno y al análisis de situaciones problémicas de manera interdisciplinar. (Colombia Aprende, 2025).

4.3. Marco Conceptual

4.3.1. Formación Docente en STEM+

La formación docente en STEM+ se refiere a la capacitación de los educadores para integrar las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas, artes y otras áreas del conocimiento en su práctica pedagógica. Este proceso de formación no solo incluye el desarrollo de competencias técnicas en las áreas de STEM, sino también la capacidad para implementar metodologías innovadoras que promuevan el aprendizaje activo y colaborativo. Los programas de formación docente deben enfocarse en herramientas pedagógicas que permitan a los docentes aplicar enfoques interdisciplinarios, fomentar el pensamiento crítico y preparar a los estudiantes para resolver problemas del mundo real de manera creativa y eficiente.

4.3.2. Metodologías Activas en el Aula

La innovación educativa implica la implementación de nuevas ideas, métodos y tecnologías en el ámbito educativo con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. En el contexto del enfoque STEM+, la innovación educativa se centra en el uso de tecnologías emergentes, como la robótica, la programación y la inteligencia artificial, así como en la incorporación de nuevas metodologías de enseñanza que promuevan la creatividad y el pensamiento crítico. Además, la innovación educativa en STEM+ implica una transformación en la forma en que se percibe la enseñanza, pasando de un modelo centrado en la transmisión de información a uno que prioriza el aprendizaje activo, interdisciplinario y colaborativo.

4.3.3. Innovación Educativa

En el modelo tradicional de enseñanza, el docente ocupa el centro del proceso educativo como transmisor de conocimientos acabados, lo que deja al estudiante con un margen reducido para pensar, cuestionar y construir saberes propios. Este enfoque prioriza la memorización sobre la comprensión profunda, limitando el desarrollo del pensamiento teórico y crítico. Como resultado, el estudiante adopta un rol pasivo en el aula, lo que impide su participación activa y reduce las oportunidades para el aprendizaje significativo, autónomo y contextualizado.

4.3.4. Pensamiento Crítico y Creativo

El pensamiento crítico es una habilidad cognitiva que permite analizar y evaluar información de manera objetiva y lógica, mientras que la creatividad es la capacidad de generar ideas originales y útiles para resolver problemas. Estas dos habilidades son esenciales en el enfoque STEM+, ya que promueven un aprendizaje que va más allá de la simple adquisición de conocimientos. El pensamiento crítico permite a los estudiantes cuestionar, analizar y reflexionar sobre la información, mientras que la creatividad les ayuda a generar nuevas ideas y soluciones. En conjunto, estas habilidades son fundamentales para la resolución de problemas complejos, la innovación y el desarrollo de soluciones que respondan a los desafíos del siglo XXI.

4.3.5. Conexión con el Contexto Local y Global

El aprendizaje debe estar conectado con el contexto, tanto local como global, para ser realmente significativo. En el enfoque STEM+, esto implica que los estudiantes deben ser

capaces de relacionar lo aprendido en el aula con las realidades sociales, culturales y económicas de su comunidad, al mismo tiempo que se preparan para comprender y enfrentar los problemas globales. Esta conexión con el contexto permite que el aprendizaje sea más relevante y aplicable a la vida real. Además, los estudiantes desarrollan una conciencia global que los prepara para afrontar los desafíos internacionales, como el cambio climático, la sostenibilidad y la innovación tecnológica.

4.3.6. Aprendizaje Interdisciplinario

El aprendizaje interdisciplinario implica la integración de varias áreas del conocimiento para abordar problemas de manera holística. En el enfoque STEM+, el aprendizaje interdisciplinario es fundamental, ya que fomenta la colaboración entre disciplinas como la ciencia, la tecnología, las matemáticas y las artes. Este enfoque permite que los estudiantes comprendan cómo se interrelacionan diferentes áreas del conocimiento y cómo pueden aplicar soluciones integrales a problemas complejos. A través de proyectos interdisciplinarios, los estudiantes pueden desarrollar habilidades de colaboración, resolución de problemas y pensamiento crítico, que son esenciales en el mundo actual.

4.3.7. Evaluación del Aprendizaje en STEM+

La evaluación del aprendizaje en el enfoque STEM+ va más allá de las tradicionales pruebas estandarizadas. En lugar de centrarse únicamente en medir el conocimiento factual, la evaluación en STEM+ se enfoca en cómo los estudiantes aplican lo aprendido en situaciones prácticas, cómo resuelven problemas y cómo trabajan en equipo. La evaluación formativa es una herramienta clave en este enfoque, ya que permite monitorear el progreso de los estudiantes y ajusta las estrategias pedagógicas en función de sus necesidades. Además, las

evaluaciones en STEM+ buscan valorar el proceso de aprendizaje tanto como el resultado final, lo que permite un enfoque más integral de la evaluación.

4.4. Marco Legal

4.4.1. Ley 115 de 1994

La Ley General de Educación en Colombia es el marco normativo que regula el sistema educativo del país. Su propósito principal es definir y estructurar el funcionamiento del sector educativo, estableciendo el objeto, los fines, los principios fundamentales, los niveles de enseñanza, las diferentes modalidades de aprendizaje y los requisitos necesarios para garantizar una educación integral y de calidad. Asimismo, busca promover el acceso equitativo a la educación en todas las regiones del país, asegurando oportunidades de aprendizaje para todos los ciudadanos. De esta manera, contribuye al desarrollo social, cultural y económico de Colombia, fortaleciendo la formación de individuos críticos y responsables dentro de la sociedad.

ARTICULO 4o. Calidad y cubrimiento del servicio. Corresponde al Estado, a la sociedad y a la familia velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio público educativo, y es responsabilidad de la Nación y de las entidades territoriales, garantizar su cubrimiento. El Estado deberá atender en forma permanente los factores que favorecen la calidad y el mejoramiento de la educación; especialmente velará por la cualificación y formación de los educadores, la promoción docente, los recursos y métodos educativos, la innovación e investigación educativa, la orientación educativa y profesional, la inspección y evaluación del proceso educativo. El Congreso Nacional de la Republica. (1994).

4.4.2. Documento CONPES 3975

El documento de política pública sobre transformación digital e inteligencia artificial establece acciones estratégicas para modernizar los sectores público y privado mediante la adopción eficiente de tecnologías. Su propósito es promover la innovación, la automatización de procesos y la optimización de recursos en un entorno ético y seguro. Además, plantea lineamientos para la formación en competencias digitales, de manera que ciudadanos, empresas y entidades gubernamentales puedan adaptarse a los avances tecnológicos, fortaleciendo así la productividad, la competitividad y el desarrollo sostenible.

Entre sus principales objetivos se destacan: (a) disminuir las barreras que impiden la incorporación de tecnologías digitales en los sectores público y privado, (b) crear condiciones habilitantes para la innovación digital como mecanismo de transformación nacional, (c) fortalecer las competencias del capital humano para afrontar la Cuarta Revolución Industrial y asegurar el recurso humano requerido, y (d) desarrollar condiciones que preparen a Colombia para los cambios económicos y sociales derivados de la inteligencia artificial (Consejo Nacional de Política Económica y Social [CONPES], 2019).

4.4.3. UNESCO

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) propone una estrategia actualizada para promover la innovación tecnológica en la educación, centrada en el ser humano y orientada a garantizar oportunidades de aprendizaje inclusivas, equitativas y de calidad para todos. Esta estrategia subraya que la tecnología debe estar al servicio de las personas y enmarcarse en el respeto a los derechos

humanos. Asimismo, busca fortalecer aquellas innovaciones que contribuyan al desarrollo de sociedades más justas, sostenibles y pacíficas, consolidando una educación transformadora y alineada con los retos del siglo XXI.

5. Metodología

5.1. Enfoque de la Investigación

El presente estudio se sustenta en un enfoque mixto, que combina métodos cuantitativos y cualitativos para lograr una comprensión más integral del fenómeno educativo asociado al enfoque STEM+. Esta integración metodológica permite recolectar datos medibles y, a la vez, interpretar percepciones y actitudes de los docentes frente a su implementación en el contexto institucional. Dado que el objetivo central es analizar el impacto de la formación docente en STEM+, resulta pertinente integrar ambos enfoques para captar tanto los indicadores objetivos como las dimensiones subjetivas del proceso educativo.

Se utilizó una encuesta estructurada para recopilar información cuantitativa sobre variables como nivel de conocimiento, interés y barreras percibidas. Paralelamente, se analizaron cualitativamente respuestas abiertas que revelan interpretaciones personales, creencias y motivaciones respecto a la innovación pedagógica. De acuerdo con Báez (2021), esta triangulación metodológica fortalece la validez y confiabilidad del estudio, al combinar el análisis estadístico con una comprensión situada del entorno educativo y sus actores.

5.2. Alcance de la Investigación

Esta investigación tiene como propósito analizar el impacto de la formación docente en el enfoque STEM+ como estrategia para promover aprendizajes significativos en una institución educativa de Risaralda, Colombia. Su alcance es exploratorio en la fase inicial, ya que busca identificar el nivel de adopción del enfoque, así como los factores que inciden en su implementación efectiva en la práctica pedagógica. Este análisis permitirá comprender cómo la formación influye en la transformación de las metodologías de enseñanza.

5.2.1. Tipo de Investigación

La investigación tiene un alcance descriptivo, ya que busca identificar y detallar los procesos actuales de formación docente en el enfoque STEM+ y cómo estos impactan la práctica educativa en una institución específica. Además, se busca explorar las oportunidades y los desafíos asociados a la implementación del enfoque STEM+ en el contexto local.

Aunque el enfoque de la investigación es principalmente exploratorio, también se contempla un componente explicativo en la segunda fase, en la que se analizarán las relaciones causales entre la formación docente en STEM+ y los cambios observados en los aprendizajes de los estudiantes. De esta manera, se busca no solo describir la situación actual, sino también entender cómo la formación docente influye en los resultados educativos.

5.2.2. Métodos y Técnicas

Cuantitativo: Se utilizarán encuestas estructuradas a docentes y estudiantes para obtener datos numéricos sobre la implementación de metodologías activas y el uso de tecnologías, y su relación con el rendimiento de los estudiantes.

Cualitativo: Se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas con docentes para obtener información detallada sobre sus experiencias y desafíos en la adopción del enfoque STEM+, así como observación directa en las aulas para identificar cómo se lleva a cabo la enseñanza basada en este enfoque.

5.3. Diseño de la Investigación

Este trabajo de investigación adopta un enfoque metodológico mixto, con elementos cuantitativos y cualitativos para analizar el impacto de la formación docente en el modelo STEM+ en una institución educativa del departamento de Risaralda. La investigación es de tipo aplicada, ya que busca generar conocimientos que puedan ser utilizados en la mejora de la práctica educativa. A nivel de diseño, se desarrolla como un estudio descriptivo y explicativo, pues se pretende caracterizar el nivel de formación STEM+ de los docentes, su aplicación en el aula y los efectos observados en los aprendizajes profundos de los estudiantes.

Desde la perspectiva cualitativa, se aplicarán entrevistas semiestructuradas y grupos focales para comprender las percepciones, experiencias y desafíos que enfrentan los docentes en la implementación del enfoque STEM+. En la parte cuantitativa, se emplearán encuestas para diagnosticar el estado de las competencias de los docentes con relación al STEM. La combinación de estos métodos permitirá triangular la información y obtener una visión integral del fenómeno, proporcionando evidencia que contribuya a fortalecer la formación docente en

enfoques innovadores de enseñanza, por tal motivo no es de tipo experimental, pues la recolección de los datos se realizará en un solo momento y lugar.

5.4. Población Objeto Del Estudio

La población corresponde al conjunto total de individuos que cumplen con los criterios definidos en la investigación. En este estudio, está conformada por los docentes de una institución educativa del departamento de Risaralda que participan en procesos de formación en el enfoque STEM+. Para determinar su tamaño exacto, se requiere conocer el número total de docentes involucrados en dichas formaciones, así como considerar la posible inclusión de directivos o estudiantes, en caso de que hagan parte del alcance investigativo.

5.4.1. Muestra

En esta investigación se aplicará un muestreo intencional, por lo que el tamaño de la muestra no depende de un cálculo estadístico rígido, sino de la selección de participantes que cumplan con criterios específicos. Se estima trabajar con un grupo de entre 10 y 30 docentes, seleccionados por su experiencia, disponibilidad y pertinencia con el enfoque STEM+. Esta estrategia permite recolectar información relevante y significativa, adaptándose a las condiciones reales del contexto institucional y garantizando la validez del estudio.

Pasos para calcular la muestra:

a) Fórmula básica para el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Sustituyendo los valores:

- $N = 30$
- $Z = 1.96$
- $p = 0.5$
- $e = 0.05$

El tamaño de muestra resultante es:

$n \approx 28$

5.4.1.1. Ejemplo de Cálculo de Muestra: Cuando la población docente es de aproximadamente 30 personas, y se establece un margen de error del 5% con un nivel de confianza del 95%, el tamaño de muestra estimado es de alrededor de 28 participantes. Este número permite obtener resultados estadísticamente válidos y representativos, sin necesidad de encuestar a la totalidad de la población. De esta manera, se garantiza un equilibrio entre la rigurosidad metodológica y la eficiencia en el proceso de recolección de datos para la investigación.

5.5. Instrumento de Recolección de Datos

Para la recolección de datos en este estudio se empleará una combinación de instrumentos cualitativos y cuantitativos, con el fin de obtener una visión integral sobre la formación docente en STEM+ y su impacto en los aprendizajes profundos. Se aplicarán encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas a los docentes participantes,

permitiendo recopilar información sobre su percepción, conocimientos previos, nivel de apropiación de las metodologías STEM+ y cambios en sus prácticas pedagógicas. Las encuestas proporcionarán datos medibles sobre la frecuencia y efectividad de la implementación de estrategias STEM+, mientras que las entrevistas permitirán profundizar en experiencias, desafíos y oportunidades identificadas por los docentes.

Además, se empleará la observación no participante en el aula para analizar cómo se están aplicando las estrategias STEM+ en la enseñanza y qué impacto tienen en la dinámica del aula y el aprendizaje de los estudiantes. También se recopilarán documentos institucionales, planes de clase y evidencias de trabajo de los estudiantes para complementar el análisis. Con este enfoque multi método, se busca garantizar la validez y confiabilidad de los datos, proporcionando un panorama claro sobre la relación entre la formación docente en STEM+ y el desarrollo de aprendizajes profundos en la institución educativa de Risaralda.

5.5. Procedimiento de Aplicación de Instrumento de Recolección de Datos

La aplicación de los instrumentos de recolección de datos se desarrollará en tres fases. En la primera fase, se llevará a cabo una socialización del estudio con los docentes participantes para explicar los objetivos, la metodología y la importancia de su participación en la investigación. Se solicitará el consentimiento informado y se distribuirán las encuestas estructuradas, las cuales serán diligenciadas de manera anónima en un formato digital o físico según la preferencia de los docentes. Esta etapa permitirá recolectar datos cuantitativos sobre el nivel de conocimiento y aplicación de metodologías STEM+ en la enseñanza.

En la segunda fase, se realizarán entrevistas semiestructuradas a una muestra representativa de docentes. Estas entrevistas se llevarán a cabo de manera presencial o virtual y estarán dirigidas a profundizar en sus experiencias, percepciones y desafíos en la

implementación de estrategias STEM+. Adicionalmente, se ejecutará la observación no participante en sesiones de clase seleccionadas, con el propósito de registrar prácticas pedagógicas y estrategias didácticas en tiempo real. Se tomarán notas de campo y se recopilarán evidencias de materiales utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, en la tercera fase, se procederá al análisis de documentos institucionales, planes de clase y producciones de los estudiantes para identificar cómo se están aplicando los principios STEM+ en el currículo y qué impacto tienen en los aprendizajes profundos. Se realizará un cruce de información entre los diferentes instrumentos utilizados, con el fin de garantizar la triangulación de los datos. Este proceso permitirá obtener una visión integral de la formación docente en STEM+ y su incidencia en la transformación de las prácticas pedagógicas dentro de la institución educativa.

5.6. Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos cuantitativos obtenidos a través de encuestas, se utilizarán técnicas de estadística descriptiva, incluyendo frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central como la media y la mediana, utilizando el programa estadístico SPSS. Estos análisis permitirán caracterizar el nivel de conocimiento y aplicación de estrategias STEM+ por parte de los docentes participantes. Además, se aplicará un análisis de correlación para identificar relaciones entre la formación recibida, la experiencia docente y la implementación de metodologías STEM+ en el aula. Los resultados serán presentados en tablas y gráficos que facilitarán su interpretación y comparación.

Por otro lado, el análisis cualitativo se basará en la codificación y categorización de las respuestas obtenidas en las entrevistas y observaciones de clase. Se empleará el software de análisis cualitativo Atlas.ti o NVivo para identificar patrones, tendencias y temas emergentes en

las percepciones y experiencias de los docentes sobre la enseñanza basada en STEM+. La triangulación de datos, combinando información cuantitativa y cualitativa, permitirá obtener una visión integral del impacto de la formación docente STEM+ en la promoción de aprendizajes profundos dentro de la institución educativa.

5.7. Consideraciones Éticas

Esta investigación se desarrollará respetando los principios éticos de confidencialidad, consentimiento informado y protección de los datos de los participantes. Antes de la recolección de información, se garantizará que todos los docentes participantes comprendan los objetivos del estudio, los procedimientos a seguir y su derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencias. Para ello, se les proporcionará un consentimiento informado donde acepten voluntariamente su participación. Los datos recolectados serán manejados de manera anónima, asegurando que ninguna información permita identificar a los docentes o a la institución educativa.

Además, se garantizará el uso responsable y ético de la información obtenida, asegurando que los hallazgos sean utilizados exclusivamente con fines académicos y de mejora educativa. Se respetará la normativa vigente en Colombia sobre investigación educativa y protección de datos personales, siguiendo los lineamientos de entidades como el Ministerio de Educación Nacional y el Comité de Ética de la institución correspondiente. Asimismo, se promoverá la transparencia y la devolución de los resultados a la comunidad educativa, permitiendo que los docentes se beneficien de los hallazgos para fortalecer su formación y la implementación de estrategias STEM+ en sus prácticas pedagógicas.

5.8. Datos Recolectados

La recolección de datos representó una fase clave en el desarrollo del proyecto “Formación docente en enfoque STEM+ en Risaralda”. Desde el inicio, el equipo asumió el compromiso no solo de diseñar un instrumento adecuado, sino de garantizar su aplicabilidad, comprensión y alcance entre los docentes participantes.

El primer paso fue definir de forma rigurosa las variables que se pretendían observar. En una sesión colaborativa virtual, construimos un cuadro de variables, dimensiones e indicadores alineados con los objetivos del proyecto. Esta actividad permitió diseñar una encuesta coherente, pertinente y estructurada.

El instrumento fue validado por tres docentes expertos en formación pedagógica, quienes realizaron observaciones sobre el lenguaje, la agrupación de ítems y la claridad conceptual. Posteriormente, se realizaron los ajustes pertinentes y se implementó el cuestionario en la plataforma Google Forms.

La aplicación se acompañó de un mensaje institucional distribuido por correo electrónico y WhatsApp, informando a los docentes sobre el propósito del estudio, la confidencialidad de los datos y su participación voluntaria. Se realizó seguimiento durante una semana, logrando la recolección de 15 respuestas completas, todas provenientes de docentes con experiencia en procesos de innovación educativa.

Durante la depuración de los datos, se identificaron errores menores como respuestas duplicadas o inconsistencias en la selección múltiple, los cuales fueron corregidos antes del análisis. Esta experiencia reafirmó la importancia de la empatía, la comunicación asertiva y la ética investigativa como ejes transversales al proceso de recolección.

La tabla a continuación presenta la codificación de variables empleadas para el análisis de los datos obtenidos:

6. Análisis De Datos

El presente apartado detalla el proceso de análisis de los datos recolectados mediante encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas, enfocado en identificar el nivel de conocimiento que tienen los docentes sobre el enfoque STEM+. Dado que el enfoque metodológico del estudio es mixto, se integraron herramientas cuantitativas y cualitativas que permitieron examinar tanto la autopercepción de los participantes como las barreras y motivaciones asociadas a su comprensión del modelo. Esta combinación metodológica responde a la necesidad de obtener una visión más amplia, integral y contextualizada del fenómeno educativo.

Para el análisis cuantitativo, se utilizó el software estadístico Jamovi, recomendado por el tutor del curso por su eficiencia en el procesamiento de datos descriptivos. A través de esta herramienta se calcularon frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central, lo cual permitió identificar los niveles de familiaridad con el enfoque STEM+ entre los docentes encuestados. Los resultados mostraron una predominancia de conocimientos en niveles básicos o intermedios, lo que sugiere la necesidad de fortalecer los procesos de formación pedagógica.

Por su parte, el análisis cualitativo incluyó la codificación de respuestas abiertas y entrevistas, organizadas en categorías temáticas que revelaron percepciones, inquietudes y niveles de apropiación conceptual. Este proceso fue clave para reconocer patrones de pensamiento y dificultades específicas en la comprensión del modelo. Los docentes mostraron

interés en el enfoque, pero también evidenciaron confusión conceptual, especialmente al asociar STEM+ con el uso de TIC de forma aislada.

Codificar los datos permitió transformar información dispersa en unidades comparables, facilitando una interpretación más precisa de las percepciones docentes. De acuerdo con Bernal Torres (2022), este procedimiento es esencial para clasificar las respuestas con base en variables específicas, favoreciendo un análisis más riguroso y profundo. Esta sistematización permitió establecer relaciones significativas entre los datos obtenidos y los objetivos de investigación.

Finalmente, la triangulación entre datos cuantitativos y cualitativos fortaleció la validez de los resultados. Tal como destacan Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), combinar diferentes fuentes y técnicas de análisis no solo enriquece la interpretación de los hallazgos, sino que permite entender el fenómeno desde distintas perspectivas. Así, fue posible construir una visión integral sobre el conocimiento docente del enfoque STEM+ en el contexto educativo analizado. A continuación, se presentan las variables analizadas, definidas con base en los objetivos de investigación y los instrumentos aplicados.

Tabla 1. Variables del estudio sobre la implementación del enfoque STEM+ en docentes

Nº	Variable	Tipo	Nivel de medición	Descripción operacional
1	Conocimiento sobre STEM+	Cualitativa	Ordinal	Percepción del nivel de conocimiento: Bajo, Medio, Alto, No ha escuchado
2	Interés en formación sobre STEM+	Cualitativa	Nominal	Respuesta a pregunta cerrada: Sí, No, No está seguro
3	Modalidad de formación preferida	Cualitativa	Nominal	Tipo de modalidad seleccionada: Presencial, Virtual, Híbrida
4	Barreras para implementación	Cualitativa	Nominal	Opciones seleccionadas entre: Falta de tiempo, Recursos, Apoyo institucional, etc.
5	Impacto percibido de STEM+	Cualitativa	Ordinal	Nivel de impacto estimado: Alto, Medio, Bajo, Nulo

Fuente: Elaboración propia

6.1. Análisis y Resultados

A continuación, se presentan los hallazgos y su interpretación asociados al objetivo que orienta esta fase del estudio.

6.1.1. Analizar el Nivel de Conocimiento de los Docentes Sobre el Enfoque STEM+

Tabla 2. Nivel de Conocimiento Sobre STEM+

Nivel de conocimiento	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	16	32%
Medio	14	28%
Alto	7	14%
No ha escuchado	13	26%
Total	50	100%

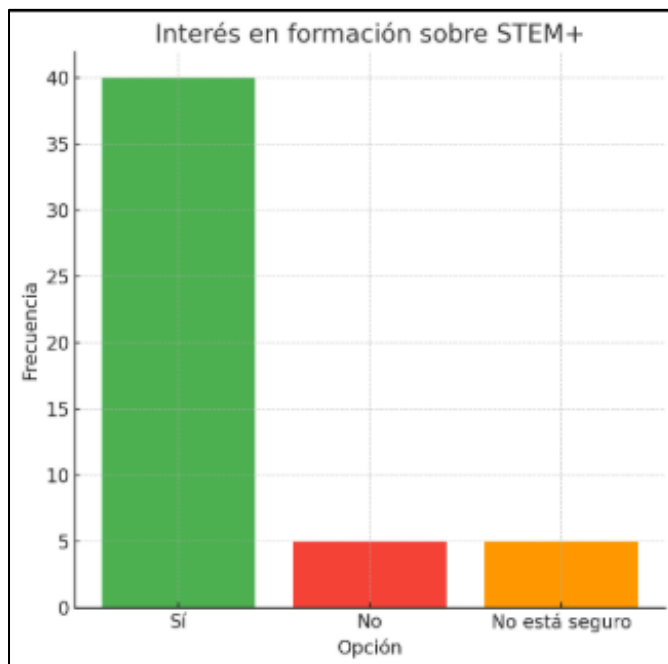
Fuente: Elaboración Propia

El análisis cuantitativo muestra que, aunque un amplio porcentaje de docentes ha escuchado hablar del enfoque STEM+, su nivel de conocimiento autodeclarado se ubica mayoritariamente en rangos “bajo” y “medio”. Solo un pequeño grupo indica tener un conocimiento alto del enfoque. Estos resultados evidencian una brecha formativa importante, lo que sugiere la necesidad de implementar acciones de capacitación orientadas a fortalecer la comprensión teórica y metodológica del modelo STEM+.

Desde el enfoque cualitativo, se identificaron patrones recurrentes como la confusión entre el enfoque STEM+ y el simple uso de herramientas tecnológicas en el aula. Además, varios docentes manifestaron dudas frente a cómo integrarlo en su práctica pedagógica diaria, lo que refleja una apropiación parcial del concepto. Esta situación refuerza la importancia de diseñar espacios de formación que vayan más allá de lo instrumental y promuevan una comprensión profunda y contextualizada del enfoque.

6.1.2. Identificar el grado de aceptación e interés en procesos de formación sobre el enfoque

Gráfica 1. Interés en Formación Sobre STEM+



Fuente: Elaboración propia

El análisis de los datos muestra que más del 80 % de los docentes encuestados expresaron interés en recibir formación sobre el enfoque STEM+, lo que evidencia una actitud favorable hacia el desarrollo profesional. La modalidad preferida fue la formación híbrida, lo cual indica la necesidad de implementar estrategias flexibles que se ajusten a las dinámicas laborales del profesorado. Las barreras más comunes identificadas fueron la falta de tiempo y el acceso limitado a recursos tecnológicos. Estos elementos deben ser tenidos en cuenta al diseñar programas de capacitación efectivos, pertinentes y accesibles. A continuación, se presentan los resultados representados mediante un gráfico de barras.

Sí: 40

No: 5

No estoy seguro: 5

6.1.3. Determinar las Principales Barreras Percibidas por los Docentes para Implementar el Enfoque STEM+

Tabla 3. Barreras Percibidas para Implementación

Barrera	Frecuencia	Porcentaje
Falta de tiempo	25	50.7%
Desconocimiento del enfoque	20	40.0%
Recursos limitados	18	36.0%
Apoyo institucional insuficiente	12	24.3%

Fuente: Elaboración Propia

Del análisis de las respuestas cerradas y abiertas se identificaron tres barreras principales para la implementación del enfoque STEM+: la falta de tiempo, el desconocimiento de la metodología y la escasez de recursos o apoyo institucional. Aunque varios docentes reconocen el potencial transformador de este enfoque, muchos expresan no sentirse suficientemente preparados para integrarlo en sus planes de clase. Esta situación revela la necesidad de acompañamiento pedagógico y capacitación continua que les permita superar estas limitaciones y fortalecer su práctica docente con herramientas concretas y contextualizadas.

6.1.4. Análisis Inferencial (Prueba Chi-cuadrado)

A continuación, se presenta la tabla de contingencia: Nivel de conocimiento × Interés en formación sobre STEM+:

Tabla 4. Tabla de Contingencia

Nivel de conocimiento	Sí	No
Bajo	15	2
Medio	18	6
Alto	5	4

Fuente: Elaboración Propia

Prueba Chi-cuadrado de Pearson

$$\chi^2 = 3.47$$

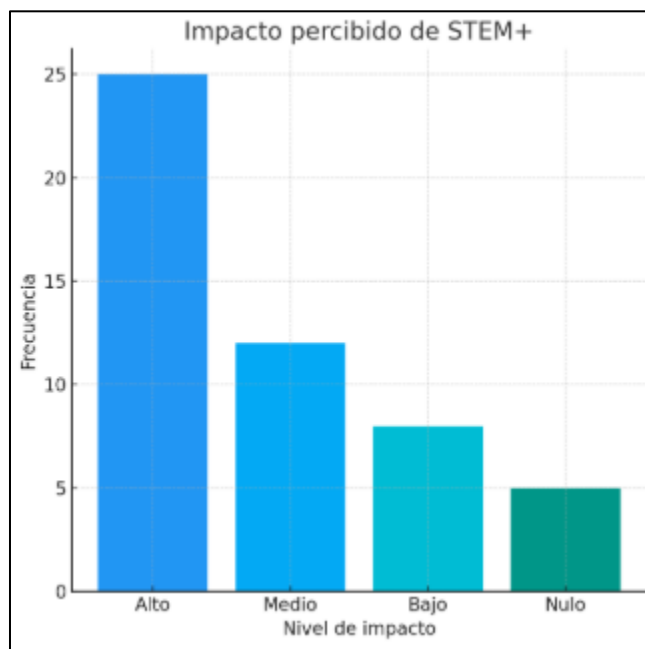
$$gl = 2$$

$$p = 0.176$$

Dado que el valor p (0.176) es mayor que el umbral de significancia habitual (0.05), no se evidencia una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento y el interés en recibir formación sobre el enfoque STEM+ en la muestra analizada. Esto sugiere que el interés en formarse se mantiene alto independientemente del nivel de conocimiento previo de los docentes.

6.1.5. Establecer el Impacto Percibido del Enfoque STEM+ en la Mejora de la Calidad Educativa

Gráfica 2. Impacto Percibido de STEM



Fuente: Elaboración Propia

El 73 % de los docentes encuestados considera que el enfoque STEM+ puede tener un impacto positivo alto o moderado en el aprendizaje de los estudiantes. La mayoría asocia este impacto con el fortalecimiento de competencias clave como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo. Estas percepciones coinciden con los hallazgos teóricos revisados, lo que refuerza la pertinencia del enfoque STEM+ en contextos educativos actuales. Asimismo, evidencian una comprensión progresiva del valor pedagógico de su implementación en las aulas.

- **Alto:** 25
- **Medio:** 12

- **Bajo:** 8
- **Nulo:** 5

6.2. Conclusiones del Proceso de Recolección de Datos

Los hallazgos de esta investigación permiten responder de manera directa a los objetivos planteados, evidenciando en primer lugar la existencia de una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas. Este resultado respalda las hipótesis iniciales y ofrece datos confiables para la toma de decisiones en el contexto de estudio. El análisis de datos permitió identificar patrones relevantes que explican el comportamiento de la población evaluada, fortaleciendo la validez de los resultados y su coherencia con el diseño metodológico propuesto. En este sentido, se ratifica la pertinencia tanto del método de recolección de información como del análisis estadístico aplicado, considerados determinantes para alcanzar conclusiones sólidas y fundamentadas.

Asimismo, los resultados aportan evidencia empírica que enriquece el conocimiento existente en el área, constituyéndose en una referencia útil para estudios posteriores. Este trabajo trasciende los objetivos específicos, pues además de cumplirlos, genera aportes significativos para la comprensión de la problemática y la formulación de estrategias orientadas a mejorar prácticas o procesos relacionados con el tema investigado. De esta manera, se resalta también su potencial para impulsar futuras investigaciones y decisiones basadas en evidencia.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos específicos, se confirma que la mayoría de los docentes se ubican en niveles bajo y medio de conocimiento, lo que evidencia una brecha formativa que justifica procesos de actualización conceptual y didáctica en STEM+. Del mismo modo, se identifican desafíos asociados principalmente a la falta de tiempo, al desconocimiento

del enfoque y a la limitación de recursos y apoyo institucional, lo cual orienta la necesidad de acciones de acompañamiento pedagógico y de gestión institucional. A su vez, se destaca la alta disposición de los docentes para formarse y su preferencia por modalidades híbridas, lo que abre la posibilidad de estructurar un plan de formación flexible y modular, apoyado en secuencias didácticas interdisciplinarias y en sistemas de evaluación auténtica.

Finalmente, los hallazgos respaldan la necesidad de fortalecer la capacidad docente en STEM+ como vía para impactar las competencias del siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración. Estos resultados, además, se muestran coherentes con las políticas educativas nacionales vigentes, reafirmando la pertinencia y relevancia del estudio en el contexto académico y social actual.

6.3. Recomendaciones y Futuros Trabajos

La investigación presenta algunas limitaciones relacionadas con el tamaño de la muestra y las condiciones específicas del contexto en el que se desarrolló, lo cual restringe la posibilidad de generalizar los resultados hacia otras poblaciones. Asimismo, se identificaron sesgos potenciales vinculados a la disponibilidad de información y al alcance de los instrumentos empleados, lo que pudo influir en la precisión de los hallazgos. En este sentido, se recomienda que futuras investigaciones amplíen la muestra, incorporen variables adicionales y adopten metodologías que favorezcan una evaluación más integral y representativa del fenómeno estudiado.

Los hallazgos obtenidos aportan insumos significativos para orientar transformaciones en los procesos y políticas educativas, en particular aquellas relacionadas con la innovación pedagógica. Entre las principales proyecciones se plantea la institucionalización de rutas de formación docente en STEM+, acompañadas de licencias horarias y comunidades de práctica,

lo que permitiría consolidar una cultura de mejora continua. También se sugiere avanzar en la dotación progresiva de recursos didácticos, el fortalecimiento de repositorios de proyectos interdisciplinarios contextualizados y la inclusión de criterios STEM+ en los Proyectos Educativos Institucionales y en los planes de área, con sistemas de evaluación basados en desempeño y rúbricas de producto.

En términos metodológicos, los estudios posteriores deberían ampliar y estratificar la muestra según área de conocimiento y experiencia docente, integrando además herramientas de observación de aula y mecanismos de evaluación del desempeño estudiantil. La incorporación de diseños cuasi-experimentales permitiría estimar con mayor precisión los efectos de las estrategias formativas sobre los aprendizajes, ofreciendo una visión más robusta de su eficacia. De esta forma, se enriquecería la validez de los hallazgos y se abriría la posibilidad de comparaciones más sistemáticas entre diferentes contextos educativos.

De cara a futuras investigaciones, resulta pertinente profundizar en la sostenibilidad e impacto longitudinal de los procesos de formación docente en STEM+. Asimismo, conviene explorar el potencial de los modelos de mentoría entre pares y de los laboratorios pedagógicos como estrategias innovadoras de acompañamiento y retroalimentación. Estos enfoques no solo contribuirían al fortalecimiento de las prácticas docentes, sino que también impulsarían la consolidación de comunidades de aprendizaje colaborativas con mayor capacidad de innovación y adaptación a los retos actuales.

Finalmente, a nivel personal, este proyecto constituyó un ejercicio significativo de aplicación de conocimientos, que permitió fortalecer competencias en análisis de datos, diseño metodológico y redacción académica. Los retos afrontados, como la depuración de información y la triangulación de resultados, se convirtieron en oportunidades para afianzar el juicio crítico y el rigor investigativo. Este proceso reafirmó el valor de la investigación como herramienta de

transformación académica y profesional, evidenciando que la formación en investigación no solo impacta en el ámbito académico, sino también en el desarrollo personal y en la construcción de nuevas perspectivas.

Referencias

Bernal Torres, C. A. (2022). Descripción y análisis de resultados. En *Metodología de la investigación* (p. 303). Pearson Educación.

Camacho-Tamayo, E., & Bernal-Ballén, A. (2022). Enfoque STEM/STEAM/STEAMH para la formación docente en ciencias naturales de secundaria: Revisión sistemática exploratoria. *CIEG, Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, 56, 42–56. <https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2022/06/Ed.5642-56-Camacho-y-Bernal.pdf>

Cardona Toro, H. L., & Rodríguez Hernández, N. (2021). *Enfoque STEAM: Una posibilidad para la formación de maestros en educación infantil* (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica Nacional. <https://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/13516>

Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. (2019). *CONPES 3975: Política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>

De Zubiría, J. (1994). *Tratado de pedagogía conceptual: Los modelos pedagógicos*. Fundación Merani, Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino.

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, & Departamento Administrativo de la Presidencia de la República. (2019). *Política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial (CONPES)*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Análisis de datos en la ruta cuantitativa. En *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 310–386). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Elaboración del reporte de resultados del proceso cuantitativo y del proceso cualitativo. En *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 570–608). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Recolección y análisis de datos en la ruta cualitativa. En *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 440–521). McGraw-Hill.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2023). *Informe nacional de resultados SABER 11 - 2022*.

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/332962/Informe+Nacional+Resultados+SABER+11+2022.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Resultados de Colombia en la prueba PISA 2018*. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-394567_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2023, noviembre 1). *Escuelas STEM+: Fomentando el pensamiento científico y tecnológico en la educación nacional*.

<https://www.mineduccion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/417256:Escuelas-STEM+-Fomentando-el-pensamiento-cientifico-y-tecnologico-en-la-educacion-nacional>

Ministerio de Educación Nacional. (2025, marzo 1). *Colombia Aprende*. <https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>

Ministerio de Educación Nacional. (s. f.). *Enfoque educativo STEM+ para Colombia*. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_1.pdf

Mones, J. (1988). Los modelos pedagógicos. En *Enciclopedia práctica de la pedagogía*. Editorial Planeta.

Palacios, J. (1979, marzo). Teorías y tendencias educativas contemporáneas. *Cuadernos de Pedagogía*, 51.

Periódico La República. (2022, marzo 10). Colombia necesita 70.000 profesionales en ciencias y tecnología para 2022. *La República*. <https://www.larepublica.co/economia/colombia-necesita-70-000-profesionales-en-ciencias-y-tecnologia-para-2022-3156363>

Periódico Portafolio. (2022, marzo 11). Colombia necesita más profesionales en ciencias y tecnología. *Portafolio*. <https://www.portafolio.co/economia/educacion/colombia-necesita-mas-profesionales-en-ciencias-y-tecnologia-552770>

Pineda Caro, D. Y. (2023). Enfoque STEAM: Retos y oportunidades para los docentes. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(1), 229–244. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i1.115>

Rovira Salvador, I. (2018). Modelo pedagógico tradicional: Historia y bases teórico-prácticas. *Psicología y Mente*. <https://psicologiymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicional>

The jamovi project. (2023). *Jamovi* (Version 2.4) [Computer software]. <https://www.jamovi.org>

Anexo A

Entrevista

Percepciones, experiencias y desafíos de los docentes en la implementación del enfoque STEM+

Contexto:

El enfoque **STEM+** (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas y otras disciplinas) busca fortalecer el aprendizaje interdisciplinario y el desarrollo de habilidades del siglo XXI en los estudiantes. Queremos conocer cómo los docentes están viviendo esta implementación en su institución.

Datos Generales del Entrevistado:

- Nombre (Opcional):
- Edad:
- Nivel educativo en el que enseña:
- Años de experiencia docente:
- Área de enseñanza:
- Formación en STEM/STEM+: Sí / No

Sección 1: Percepción del Enfoque STEM+

1. ¿Qué entiende usted por el enfoque **STEM+** y cómo lo relaciona con su labor docente?
2. ¿Cómo percibe la importancia de STEM+ en el aprendizaje de los estudiantes?
3. ¿Considera que este enfoque es adecuado para el contexto educativo de su institución?
¿Por qué?

Sección 2: Experiencias en la Implementación

4. ¿Cómo ha sido su experiencia en la implementación de estrategias basadas en STEM+ en su enseñanza?
5. Qué metodologías o herramientas ha utilizado para aplicar STEM+ en sus clases?
6. ¿Podría compartir un ejemplo de una actividad o proyecto STEM+ que haya desarrollado con sus estudiantes?
7. ¿Cómo ha sido la recepción de los estudiantes ante estas estrategias? ¿Han mostrado mayor interés o compromiso?

Sección 3: Desafíos y Necesidades

8. ¿Cuáles han sido los principales desafíos que ha enfrentado al implementar STEM+ en el aula? (Ejemplo: falta de recursos, capacitación, tiempo, interés de los estudiantes, etc.)
9. ¿Considera que la infraestructura y los recursos de su institución favorecen la enseñanza bajo este enfoque?
10. ¿Ha recibido capacitación o apoyo institucional para implementar STEM+? ¿Qué tipo de formación considera necesaria?
11. ¿Cómo cree que se podría mejorar la implementación de STEM+ en su institución educativa?

Sección 4: Perspectivas a Futuro

12. ¿Cómo visualiza la evolución de la enseñanza STEM+ en su institución en los próximos años?
13. ¿Qué recomendaciones daría a otros docentes que quieran implementar este enfoque en sus clases?

14. ¿Cree que el enfoque STEM+ puede contribuir a mejorar la educación en Colombia?

¿De qué manera?

- Agradecemos su participación.
- ¿Desea agregar algún comentario o reflexión final sobre la implementación de STEM+ en la educación?

Anexo B

Encuesta

Encuesta sobre el nivel de conocimiento y aceptación del enfoque STEM+ en docentes

Instrucciones:

Estimado/a docente, esta encuesta tiene como propósito conocer su nivel de conocimiento sobre el enfoque STEM+ y su disposición para participar en un proceso de formación en esta metodología. Sus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos y de mejora institucional.

Nota: STEM+ hace referencia a la integración de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, con otras áreas del conocimiento, promoviendo un aprendizaje interdisciplinario y contextualizado.

Sección 1: Datos generales

1. Edad:

- () Menos de 25 años
- () 25 - 34 años
- () 35 - 44 años
- () 45 - 54 años
- () 55 años o más

2. Género:

- Femenino
- Masculino
- No Binario
- Prefiero no decirlo

3. Nivel educativo:

- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado

4. Área de enseñanza:

- Lengua Castellana
- Matemáticas
- Ciencias Naturales y Educación Ambiental
- Ciencias Sociales, Historia, Geografía, Constitución Política y Democracia
- Educación Ética y en Valores Humanos
- Educación Física, Recreación y Deportes
- Humanidades e Idiomas Extranjeros
- Tecnología e Informática
- Educación Económica y Financiera

5. Años de experiencia docente:

- Menos de 1 año
- 1 - 5 años
- 6 - 10 años
- Más de 10 años

Sección 2: Nivel de conocimiento sobre el enfoque STEM+

1. ¿Ha escuchado antes sobre el enfoque STEM+?
 - Sí
 - No

2. ¿Cómo calificaría su nivel de conocimiento sobre el enfoque STEM+?
 - Nulo (No sé qué es)
 - Bajo (He escuchado sobre él, pero no lo comprendo bien)
 - Medio (Conozco el concepto, pero no lo aplico en mis clases)
 - Alto (Tengo conocimientos sólidos y lo aplico en mi enseñanza)

3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones considera que representa mejor el enfoque STEM+? (Seleccione una opción)
 - Un método para mejorar la enseñanza de matemáticas y ciencias
 - Un enfoque interdisciplinario que integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas con otras áreas del conocimiento
 - Un programa para el uso de la tecnología en el aula
 - No estoy seguro/a

4. ¿Ha participado en alguna capacitación o formación sobre STEM+?
 - Sí
 - No

5. ¿En qué medida considera que STEM+ puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes?
 - No tiene impacto
 - Poco impacto
 - Impacto moderado
 - Gran impacto

Sección 3: Aceptación ante un proceso de formación docente en STEM+

6. ¿Estaría interesado/a en recibir formación sobre STEM+?
- Sí
 - No
7. ¿Cuál de las siguientes modalidades de formación prefiere?
- Presencial
 - Virtual
 - Híbrida (combinación de presencial y virtual)
8. ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto/a a dedicar semanalmente a la formación en STEM+?
- Menos de 2 horas
 - 2 - 4 horas
 - Más de 4 horas
9. ¿Cuáles considera que serían las principales barreras para su participación en una formación sobre STEM+? (Puede seleccionar más de una opción)
- Falta de tiempo
 - Falta de acceso a recursos tecnológicos
 - Falta de interés
 - Desconocimiento sobre la utilidad de STEM+
10. ¿Cree que la implementación de STEM+ en su institución podría mejorar la calidad educativa?
- Sí
 - No
11. ¿Qué tipo de apoyo considera necesario para implementar STEM+ en sus clases? (Puede seleccionar más de una opción)
- Formación y capacitación continua
 - Recursos didácticos específicos
 - Tiempo adicional para planificación
 - Apoyo institucional y administrativo

¡Gracias por su participación!

Sus respuestas serán fundamentales para diseñar estrategias de formación y apoyo a los docentes en la implementación del enfoque STEM+.

<https://forms.gle/GBuW34b37EJA6pNv7>