



Sistematización de la experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica: Una aproximación desde las rutas didácticas implementadas por profesores de Ciencias Naturales para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes en la I.E. El Triunfo Santa Teresa entre los años 2018 y 2019

Maestría en Educación

Facultad de Educación, Corporación Universitaria Minuto de Dios
Eje de profundización en: Procesos de enseñanza y aprendizaje.

Gloria Patricia Morales Londoño ID: 775896

Mónica Andrea Álvarez Uribe ID: 777051

Maury Estella Arbeláez Presiga ID: 777254

NRC 21-1414: Opción de grado

Sublínea de Investigación

Procesos educativos para la diversidad y la transformación sociocultural

Profesor Tutor

John Mauricio Sandoval Granados

Mayo de 2022

<p>NOMBRE DEL PROYECTO – LÍNEA Y SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN</p> <p>PROYECTO: Sistematización de la experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica: Una aproximación desde las rutas didácticas implementadas por profesores de Ciencias Naturales para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes de la I.E. El Triunfo Santa Teresa entre los años 2018 y 2019.</p> <p>SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Proceso educativos para la diversidad y la transformación sociocultural.</p>
<p>INVESTIGADORES</p> <p>ESTUDIANTES: Gloria Patricia Morales Londoño Maury Estela Arbeláez Presiga Mónica Andrea Álvarez Uribe</p> <p>ASESOR TUTOR: John Mauricio Sandoval Granados</p>
<p>COINVESTIGADORES</p> <p>Gloria Patricia Morales Londoño Maury Estela Arbeláez Presiga Mónica Andrea Álvarez Uribe</p>
<p>TIEMPO DE EJECUCIÓN</p> <p>Dos años</p>
<p>LUGAR DE EJECUCIÓN</p> <p>Institución Educativa El triunfo Santa Teresa</p>
<p>FINANCIACIÓN</p> <p>Recursos propios</p>
<p>PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN</p> <p>“Sistematización de una experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica en las Ciencias Naturales”. Ponencia en Encuentro Virtual de estudiantes de Posgrados en Corporación Universitaria Minuto de Dios realizado el 27 de Mayo de 2022</p>

Tabla de contenido

Introducción	7
1. Marco general de la investigación	8
1.1 Contexto de la investigación	8
1.2 Antecedentes de investigación	10
1.2 Descripción y formulación del problema	13
1.4 Objetivos	15
1.4.1 <i>Objetivo general</i>	15
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i>	15
1.5 Justificación del estudio	16
2. Marcos de referencia de la investigación	19
2.1 Marco conceptual	19
2.2 Marco teórico	22
2.2.1 <i>La enseñanza de las Ciencias Naturales</i>	22
2.2.2 <i>Las competencias científicas</i>	23
2.2.3 <i>La investigación escolar</i>	25
2.3 Marco legal	28
3. Método y metodología de investigación	31
3.1 Método de investigación	31
3.2 Metodología	32
3.2.1 <i>Población y muestra</i>	32
3.2.2 <i>Categorías</i>	35
3.2.3 <i>Instrumentos y técnicas</i>	36
3.2.4 <i>Procesos de validez</i>	37
3.2.5 <i>Fases del estudio</i>	37
3.2.6 <i>Proceso de organización, análisis y discusión de la información</i>	38
4. Análisis y resultados	39
4.1 Hallazgos	39
4.1.1 <i>Recorrido Previo</i>	39
4.1.2 <i>Punto de partida</i>	40
4.1.3 <i>Puesta en marcha</i>	45
4.2 Discusión y análisis	50
5. Conclusiones	57

5.1 Conclusión 1	57
5.2 Conclusión 2	58
5.3 Conclusión 3	59
5.4 Aportes de la investigación	59
5.5 Recomendaciones	60
5.6 Limitaciones del estudio	60
5.7 Nuevas ideas de investigación	61
Referencias.....	62
Anexos	66

Lista de tablas

Tabla 1. Directrices legales de la investigación escolar como estrategia didáctica.....	29
Tabla 2. Totalidad estudiantes por nivel de escolaridad y sedes de la institución educativa	34
Tabla 3. Muestra del estudio.....	35
Tabla 4. Descripción de las categorías y subcategorías de investigación.....	35
Tabla 5. Fases del estudio	37
Tabla 6. Finalidad que los docentes atribuyen a la Feria de la Ciencia institucional	40
Tabla 7. Espacios de formación y capacitación docente sobre investigación escolar	43
Tabla 8. Fases de la puesta en aula de la propuesta de investigación escolar al aula	46
Tabla 9. Fortalezas y dificultades de la implementación de la estrategia de investigación en el aula.....	47
Tabla 10. Reflexiones teórico prácticas generadas a partir de la implementación didáctica.....	47
Tabla 11. Cantidad de proyectos participantes en ferias de la Ciencia local y central	50

Lista de figuras

Figura 1. Ferias de la ciencia previas a la experiencia de investigación escolar	39
Figura 2. Forma de inicio de la propuesta de investigación escolar en la institución.....	41
Figura 3. Motivaciones para implementar la investigación escolar en el aula	42
Figura 4. Planificación de la estrategia didáctica.....	44
Figura 5. Criterios de selección de temas de investigación escolar	45
Figura 6. Competencias científicas desarrolladas en los estudiantes.....	48
Figura 7. Rol del maestro en la investigación escolar	48

Introducción

Este informe ejecutivo de investigación da cuenta de la sistematización de una experiencia de investigación escolar desarrollada por los docentes de Ciencias Naturales en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa como estrategia didáctica para la enseñanza de competencias científicas entre los años 2018 y 2019. Esta experiencia buscó trascender la visión tradicional de las Ferias de la Ciencia como un espacio solo para actividades experimentales y demostrativas del área de Ciencias Naturales, a una oportunidad para socializar procesos de investigación escolar desarrollados en las aulas.

No obstante, a pesar del esfuerzo de algunos docentes por implementar estrategias como la investigación escolar en sus contextos educativos, se observa que estos tienen pocas posibilidades de reflexionar sobre los aprendizajes de su experiencia, analizar sus impactos y difundir los materiales y las rutas didácticas elaboradas en el marco de las mismas. De esta manera, por medio de estudio con enfoque cualitativo y de la sistematización como método de investigación, se realizaron entrevistas a cinco docentes de la institución que participaron en la experiencia.

A partir de los hallazgos de la investigación se caracterizaron las rutas didácticas diseñadas e implementadas en las prácticas docentes con relación a la investigación escolar en la institución educativa y sus respectivas reflexiones pedagógicas. Por último, se evaluó el impacto de la implementación didáctica aplicada por los profesores dentro de la investigación escolar.

1. Marco general de la investigación

En este capítulo se presenta el marco general de la investigación que está compuesto por el contexto en el que se desarrolló, los antecedentes relativos a estudios y programas sobre las ferias de la ciencia y/o la investigación escolar, la descripción y formulación del problema, los objetivos generales y específicos y la justificación del presente estudio

1.1 Contexto de la investigación

En este apartado se presenta la sistematización de una experiencia llamada “Feria de la Ciencia y la Investigación Escolar”, una estrategia didáctica implementada desde el área de Ciencias Naturales, durante los años 2018 y 2019, en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa de Medellín.

En primaria, la experiencia se centró en la elaboración y socialización de productos experimentales, la construcción de modelos y el acercamiento a procesos de investigación escolar. El maestro buscó principalmente estimular la curiosidad, el asombro, la capacidad de observar, el hacerse preguntas sobre todo lo que nos rodea, estar en contacto con la naturaleza, motivar y generar mayor interés por las ciencias como actitudes y competencias científicas.

En secundaria, la realización de proyectos de investigación se propuso con intencionalidades didácticas un poco diversas, desde quienes buscaban motivar y generar mayor interés de los estudiantes hacia el área, hasta quienes la utilizan desde una perspectiva más positivista, haciendo énfasis en la rigurosidad y pasos del método científico. En general, podría decirse que, había una apuesta de los docentes por generar aprendizajes significativos en los estudiantes, fortalecer sus competencias científicas y al mismo tiempo propiciar un trabajo más dinámico y colaborativo.

Por otro lado, en el marco de la experiencia se posibilitó un proceso de formación docente fortaleciendo sus prácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales y brindando herramientas para el diseño de situaciones y guías didácticas sobre investigación escolar que permitieran llevar esta metodología al aula de clase. Las formaciones fueron dirigidas a todos los docentes de la institución y orientadas ya sea por el Parque Explora o por docentes del área de Ciencias Naturales de la institución educativa. Cabe mencionar que el Parque Explora es un museo interactivo ubicado en Medellín, que promueve la apropiación social del conocimiento científico, la divulgación de la ciencia y la tecnología en la ciudad, y el desarrollo de encuentros y escenarios educativos e investigativos.

En cuanto a la implementación de la experiencia en el aula, esta se desarrolló bajo una propuesta flexible en la que los docentes participantes tomaros sus propias decisiones en cuanto a las rutas didácticas a seguir. Algunos docentes trabajaron con guías sugeridas por el Parque Explora, y otros decidieron construir y adaptar sus propias guías. De esta manera, durante el año lectivo, los estudiantes estudiaban Ciencias Naturales investigando en el aula y simultáneamente aprendían sobre el proceso de investigación bajo la orientación de sus docentes.

Por último, respecto a los espacios de socialización de las investigaciones escolares se destacan la Feria de la ciencia institucional¹, las Ferias locales² y la Feria central del Parque Explora³, como escenarios en los que los docentes también pudieron realizar reflexiones teórico-prácticas en torno a la investigación escolar como estrategia didáctica.

¹ Evento que se realiza anualmente en la institución educativa para socializar los proyectos de investigación y trabajos de aula realizados por los estudiantes en el área de Ciencias Naturales

² Eventos que organiza anualmente el Parque Explora para seleccionar entre instituciones educativas de las diferentes comunas de la ciudad de Medellín los proyectos de investigación que participarán en la Feria Central.

³ Evento de ciudad denominado Feria CT+i, que se realiza anualmente para socializar y premiar las investigaciones escolares que realizan los estudiantes de las instituciones educativas del área metropolitana, y que es liderado por el Parque Explora, EPM y la Alcaldía de Medellín.

1.2 Antecedentes de investigación

A continuación, se mencionan algunos estudios y programas sobre las ferias de la ciencia y/o la investigación escolar, que se encontraron en el relevamiento de antecedentes a nivel nacional, y que permiten enriquecer, desde otros puntos de vista, la mirada que se realiza frente a la propuesta didáctica en mención:

Experiencia en investigación escolar en biodiversidad-resultados preliminares. Este artículo de Ortega (2019) presenta avances preliminares de la sistematización de una experiencia en la que la investigación escolar se constituye como propuesta de enseñanza dirigida a estudiantes de secundaria de una institución educativa del departamento de Córdoba-Colombia. Su propósito es sistematizar el desarrollo de la experiencia en mención, para reconocer qué elementos surgen de la enseñanza de la biodiversidad en contexto y cómo estos se configuran en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biodiversidad. Esta investigación constituye un antecedente relevante para nuestra investigación porque presenta una sistematización de una estrategia de enseñanza que tiene mucha cercanía con la que planteamos en nuestra investigación. Como antecedente sería interesante poder reconocer puntos de encuentro y diferencias con la investigación mencionada.

Deconstrucción de la experiencia “Feria de la Ciencia”, en la Escuela Normal Superior de San Roque. Este artículo de Bermúdez et al. (2014) tiene como propósito mostrar la de sistematización y reflexión en torno al proceso de la Feria de la Ciencia llevado a cabo en Escuela Normal Superior de San Roque-Colombia, así como evaluar el impacto del mismo en la comunidad educativa. Este impacto se orienta hacia dos aspectos: el fortalecimiento de las competencias investigativas, y la formación de competencias ciudadanas. En este artículo se realiza una revisión teórica respecto al concepto y la utilidad de la sistematización concebida como un proceso de reflexión y transformación. En la problematización de la propuesta pedagógica que realizan los

docentes que participan en la experiencia, coincidimos con la necesidad de trascender la mirada de Ferias de la Ciencia tradicionales que se centran en aspectos artísticos y demostrativos, hacia un espacio para promover el pensamiento científico y el desarrollo de las competencias investigativas.

La investigación escolar: una estrategia para el desarrollo integral de competencias específicas en Ciencias Naturales. Esta propuesta pedagógica implementada por Acosta (2015) en la Institución Educativa San Vicente de Paúl del municipio de Sincelejo en los grados 9º, 10º y 11º integra en una estrategia la Enseñanza Para la Comprensión (EPC) y la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP) con el propósito de aportar en la búsqueda de alternativas eficientes que ayuden, por un lado, a mejorar la labor docente de los docentes del área de Ciencias Naturales, y por otro lado, motivar a los estudiantes hacia el aprendizaje del área y desarrollar sus habilidades para explicar fenómenos naturales y resolver problemas de sus contextos por medio de la formulación de proyectos de investigación. En relación con la estructura y aplicación de la estrategia en mención, esta se desarrolla en tres etapas: planeación, ejecución y evaluación. Cabe resaltar, además, la articulación de la propuesta pedagógica con el programa Ondas de MINCIENCIAS por medio de la participación con proyectos escolares de investigación en convocatorias del programa. Como aspecto relevante para nuestra investigación está el reconocimiento de la ruta diseñada para el desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias específicas del área como el uso comprensivo del conocimiento y la explicación de fenómenos. Además, es de nuestro interés la reflexión sobre la vinculación de ferias de la ciencia institucionales con convocatorias de carácter local.

La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de secuencias didácticas en el área de Ciencias Naturales grado tercero de básica

primaria. Esta investigación de Narváez (2014) buscó desarrollar en los niños de tercer grado de básica primaria, la competencia científica a través de la indagación como estrategia de enseñanza y aprendizaje. En el estudio se implementó una secuencia didáctica dentro del aula de clase en el área de Ciencias naturales, en la Institución educativa Regional Simón Bolívar del municipio de Florida-Valle del Cauca. Esta secuencia contó con 14 actividades entre las que se destacan la aplicación de encuestas, la representación gráfica de los resultados y el análisis de la información. El artículo concluye que la labor del docente estaría mediada por el diseño y utilización de estrategias de enseñanza que permitan a los estudiantes obtener un aprendizaje significativo. Asimismo, se hace énfasis en que la indagación es una de las competencias a trabajar en el área de Ciencias Naturales. Como antecedente de nuestra investigación es importante observar como a través de la indagación se promueve en los estudiantes la investigación desde los grados iniciales.

Las Competencias dentro de la Investigación científica Escolar en Primaria. Esta investigación educativa realizada por Villalba (2010) relacionó los principios de la enseñanza de las ciencias por investigación con los de la formación en competencias científicas para primaria. El diseño didáctico consistió en la aplicación de una estrategia para el aprendizaje del tema el color, que se basó en la investigación y en un proceso de evaluación formativa. Los datos obtenidos dieron cuenta de las habilidades científicas desarrolladas por los estudiantes, de la comprensión de la dinámica investigativa y dominio del contenido de la ciencia por parte de los mismos, caracterizando los niveles de desempeño de las competencias específicas en ciencias: identificar, indagar y explicar.

Por otra parte, en el ámbito nacional se han creado programas en diferentes regiones del país que buscan fortalecer las competencias científicas de los estudiantes en los niveles de educación básica y media a partir de propuestas de investigación escolar. Entre ellos se destacan

el programa ONDAS, el programa Pequeños Científicos y la Feria de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CT+i). El programa ONDAS fue creado por Colciencias y busca que niños y jóvenes desarrollen un espíritu científico por medio de la investigación como estrategia pedagógica. Por su parte, el Programa Pequeños Científicos de la Universidad de los Andes busca formar estudiantes en procesos investigativos colaborativos a través de la indagación guiada en el aula de clase, desarrollando en los niños el pensamiento científico y competencias ciudadanas. Así mismo, la feria CT+i promovida por el Parque Explora, EPM y la Alcaldía de Medellín le apuesta a fortalecer las competencias científicas y habilidades investigativas de los estudiantes en los niveles de educación Preescolar, básica y media, orientando y fomentando la investigación escolar en las instituciones educativas de la ciudad a través de talleres dirigidos a docentes y estudiantes, cursos, visitas, tutorías y la feria central que se realiza anualmente.

1.2 Descripción y formulación del problema

En el marco de la experiencia de la Feria de la Ciencia institucional, en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa se inició un proceso de formación docente e implementación de la investigación escolar como estrategia didáctica para el aprendizaje de Ciencias Naturales, el cual permitió a los estudiantes participar por dos años consecutivos no solo en la Feria de la Ciencia Institucional sino en la Feria de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación que se realiza anualmente en la ciudad de Medellín y que es un escenario para socializar las diferentes experiencias de investigación escolar que se realizan en las instituciones educativas de la ciudad.

El interés de los docentes de la institución por implementar la estrategia de investigación escolar en el área, tiene varias razones relacionadas con la problematización de la enseñanza. Por un lado, en la actualidad se encuentran estudiantes poco motivados frente a las temáticas y

metodologías que se trabajan en las clases de Ciencias Naturales, puesto que la planeación de las mismas no parte necesariamente de los intereses de los estudiantes. Por otro lado, la necesidad de innovar y actualizarse frente al uso de estrategias didácticas alternativas que permitan fortalecer las competencias científicas de los estudiantes, considerando que las habilidades se desarrollan cuando los alumnos toman un rol más activo en su proceso de aprendizaje. Al respecto, Gutiérrez (2018) cuestiona una práctica usual entre los maestros de Ciencias que consiste en llevar a sus estudiantes a realizar prácticas de laboratorio en las que se limitan a realizar demostraciones o repeticiones de experiencias, como si se tratara de una receta de cocina. Estas prácticas mecánicas, con poca reflexión resultan poco significativas, no generan nuevos aprendizajes y no resultan desafiantes e interesantes para los estudiantes, pues más que una simple receta se busca que la realización de experimentos se convierta en una oportunidad ideal para observar y formular preguntas.

Así mismo, el concepto de las Ferias de la Ciencia, está sufriendo un proceso de transformación en las instituciones educativas del municipio de Medellín, pretendiendo que éstas dejen de ser un simple espacio para exponer experimentos o realizar demostraciones científicas, y más bien se conviertan en el escenario propicio para desarrollar investigaciones escolares y fortalecer competencias científicas tendientes al ingreso de los estudiantes a la educación superior.

Sin embargo, a nivel general, alrededor de la investigación escolar, subyacen algunos factores limitantes o potencializadores del avance de la misma, los cuales provienen de los diferentes actores del proceso educativo. Se observa aún, un predominio de estrategias basadas en la transmisión de información, las cuales desincentivan y limitan el desarrollo de competencias científicas. Lo anterior, según Pozuelos et al. (2006) constituye un reto a la hora de vencer las dificultades de la investigación escolar a través de un nuevo tratamiento didáctico que debe darse

de los intereses e ideas previas de los estudiantes y la motivación para el desarrollo del gusto por aprender.

Por otro lado, a pesar del esfuerzo de algunos docentes por formarse en estrategias como la investigación escolar, tratar de implementarla en sus contextos educativos, planear guías y gestionar los recursos para su implementación, podría decirse que ese saber didáctico queda relegado a los docentes participantes, quienes tienen pocas posibilidades de reflexionar sobre los aprendizajes de su experiencia, analizar sus impactos y difundir los materiales elaborados en el marco de la misma.

En este sentido, la presente investigación pretende indagar:

¿De qué manera reconstruir las rutas didácticas, analizar las reflexiones teórico prácticas y evaluar el impacto de la implementación de la investigación escolar como estrategia de enseñanza por parte de los docentes del área de Ciencias Naturales de la institución educativa El Triunfo Santa Teresa?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Sistematizar la experiencia de investigación escolar implementada por los profesores de Ciencias Naturales de la institución educativa El Triunfo Santa Teresa como estrategia para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes.

1.4.2 Objetivos específicos

Caracterizar las rutas didácticas diseñadas e implementadas en las prácticas docentes con relación a la investigación escolar en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa.

Analizar las reflexiones teórico-prácticas docentes originadas de la implementación didáctica de la investigación escolar como estrategia para la enseñanza de competencias científicas.

Evaluar el impacto de la experiencia de investigación escolar implementada por los docentes en el aula de clase.

1.5 Justificación del estudio

El interés por realizar la sistematización de una estrategia didáctica denominada Proyecto Feria de la Ciencia y la investigación escolar, que durante dos años (2018, 2019) se ha implementado en nuestra institución educativa, parte de reconocer que dicha estrategia ha tenido una evolución a nivel institucional en la que se ha buscado trascender la visión tradicional de las ferias de la ciencia como un espacio solo para actividades experimentales y demostrativas del área de Ciencias Naturales, a una oportunidad para implementar procesos de investigación escolar en las aulas con una visión transversal e integradora. Cabe mencionar que la investigación escolar es una estrategia de enseñanza en la que el docente orienta la dinámica del aula hacia la reflexión conjunta en torno a las preguntas y problemáticas que los estudiantes se plantean sobre su entorno o contexto cercano.

La investigación en el aula permite avanzar en la construcción de conocimiento, es un motor que dinamiza y transforma el currículo generando nuevas prácticas y promoviendo experiencias contextualizadas, que incentiven en los alumnos el amor y el gusto por la ciencia, llevándolos bajo la orientación de su docente al planteamiento, experimentación y comprensión de los hechos que desde su cotidianidad le generan curiosidad. Tales experiencias formativas permiten trascender los modelos de enseñanza basados en la reproducción y comunicación

irreflexiva de libros de texto generados por otros autores. En este sentido el incorporar la investigación en las dinámicas del contexto escolar se constituye como lo mencionan Pozuelos y Travé (2005) en un esfuerzo valioso para “romper con el estrecho espacio formativo que deja la transmisión mecánica y verbalista de los conocimientos para un alumnado que necesita comprender y dar respuestas a los interrogantes que día a día se le van planteando” (p. 1), pues a través de la investigación escolar, los estudiantes parten de sus propios intereses y logran un aprendizaje más significativo y motivante.

Consideramos pertinente para nuestra institución y una gran e interesante oportunidad para nuestro ejercicio profesional el formarnos en la sistematización de experiencias, como una metodología que fortalecería nuestras competencias laborales e investigativas. Además, nos interesa organizar las memorias que conservamos del proyecto de Feria de la Ciencia, y realizar reflexiones en torno a las diferentes miradas, fortalezas y aspectos a mejorar que los diferentes actores que han participado en el mismo nos pueden aportar para el fortalecimiento y la resignificación de la experiencia y de la integración de la investigación escolar a la misma como estrategia de enseñanza. De esta forma, el diseño, implementación, evaluación y comunicación de recursos y estrategias elaboradas colectivamente por docentes se constituye en una herramienta poderosa para producir conocimientos didácticos que promuevan la motivación, el interés por el saber y el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes.

La sistematización de esta experiencia permitiría ampliar el reconocimiento de las posibilidades de innovar en los proyectos tradicionales de la Feria de la Ciencia y reflexionar en torno al proceso de implementación de la investigación escolar en las aulas de clase, ya que esta estrategia de enseñanza contribuiría a contextualizar y dinamizar los contenidos curriculares y al

mismo tiempo fortalecer en los estudiantes competencias científicas e investigativas como la observación y la indagación.

A pesar de que la humanidad ha evolucionado enormemente en el desarrollo científico, aún los estudiantes de muchas instituciones educativas del municipio de Medellín continúan siendo ajenos al origen y proceso de consecución de estos avances. Una razón de ello es que las estrategias formativas de investigación se han postergado particularmente hasta los programas de pre y posgrado. Por lo anterior, es necesario que los estudiantes se familiaricen con la investigación escolar desde niveles tempranos de formación, y no atribuir dicha responsabilidad únicamente a la universidad. En este sentido, se considera que en los niveles inferiores de educación, aún el gran desafío que se tiene pendiente respecto a la enseñanza de las Ciencias Naturales es que éstas no sean un simple cúmulo de información o fórmulas que los estudiantes no comprenden o desconocen su aplicación, sino una oportunidad para incentivar el pensamiento científico, a través de “una apropiación profundamente constructiva– de potentísimas herramientas intelectuales que se van representando en el aula con el nivel de formalidad necesario para cada problema y cada momento del aprendizaje” (Adúriz-Bravo, 2010, p. 3).

2. Marcos de referencia de la investigación

Este capítulo aborda el marco de referencia del estudio, el cual contiene una revisión teórica que fundamenta la investigación y que se divide en tres segmentos: el marco conceptual, el marco teórico y el marco legal. En el primer marco se exponen de manera narrativa cómo se entienden, para efectos de esta investigación, los diferentes conceptos, temas y constructos teóricos necesarios para comprender y dar respuesta al problema planteado. En el segundo marco se presenta una revisión teórica de los constructos principales de la investigación que, a saber, son la enseñanza de las ciencias, las competencias científicas y la investigación escolar. En el tercer marco se presentan las directrices de carácter legal sobre la implementación de la investigación como estrategia didáctica.

2.1 Marco conceptual

En el sistema educativo colombiano, la enseñanza de Ciencias Naturales y Educación Ambiental es concebida como un área fundamental y obligatoria, integrada a su vez por las asignaturas de Física, Química y Biología, de acuerdo a lo reglamentado en la Ley General de Educación, que establece además que las instituciones de educación formal tendrán autonomía para estructurar el currículo en lo relacionado con el modelo pedagógico, la distribución de contenidos, la selección de estrategias de enseñanza, entre otros aspectos.

La enseñanza escolar se encuentra fundamentada por tres elementos: el estudiante, el docente y el saber. Si bien se reconoce que hay múltiples formas de acceder al conocimiento, el docente se reconoce como un mediador en el contexto escolar y es quien tiene la responsabilidad de organizar y proponer las condiciones y situaciones de enseñanza que favorezcan los aprendizajes del estudiante. A través de la enseñanza de las Ciencias Naturales, se busca que los

estudiantes puedan establecer una relación con su entorno, comprender los fenómenos naturales, tomar conciencia de las condiciones para el cuidado de la salud y emprender acciones para la conservación y uso sostenible del ambiente.

En consonancia con lo anterior, se hace necesario desarrollar competencias científicas en los estudiantes partiendo de la relación entre conceptos científicos, estrategias de enseñanza y utilización de los aprendizajes en contexto. Adhiriendo a Chona et al. (2006), en la presente investigación se conceptualiza las competencias científicas como “la capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyados por los conceptos de las ciencias” (p.66).

En cuanto al concepto de estrategia de enseñanza, en esta investigación se entiende como aquellas situaciones y acciones didácticas planificadas por los docentes, que articulan los diferentes procesos que ocurren en el aula de clase, y que se orientan a la construcción de aprendizajes por parte de los estudiantes. En el contexto escolar se requiere la reflexión sobre estrategias didácticas que permitan un rol más activo del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento.

Dentro de las estrategias de enseñanza, este trabajo destaca la importancia de la investigación escolar como herramienta metodológica que aporta una alternativa para orientar la enseñanza de las Ciencias Naturales a partir de la identificación de problemas del contexto relevantes para los estudiantes y la formulación de proyectos de investigación en el aula, de manera que los estudiantes desarrollen competencias científicas. La investigación en la escuela se ha constituido en una estrategia de gran interés en los niveles de educación básica, implicando procesos de formación específicos por parte de los docentes que orientan y acompañan a los

estudiantes en el aula, y por fuera de ella, para que desarrollen competencias científicas e investigativas. En este orden de ideas, la investigación escolar “es una estrategia didáctica y metodológica que propone una transformación de las prácticas pedagógicas a partir de la investigación como herramienta pedagógica” (Luján, 2019, p. 9).

En cuanto a los proyectos de investigación escolar, los estudiantes bajo la orientación del docente delimitan un problema de investigación, definen sus objetivos y buscan elementos teóricos para sustentarlo. Durante esta etapa los estudiantes formulan su pregunta de investigación potenciando competencias como la indagación. Posteriormente, el grupo de estudiantes propone estrategias metodológicas para dar solución al problema planteado. Los resultados que los estudiantes obtienen son comunicados en informes escritos y divulgados en eventos institucionales como las Ferias de la Ciencia.

Como lo mencionan Oppliger et al. (2019) las Ferias de la Ciencia son una modalidad de divulgación científica de larga tradición en las escuelas a nivel mundial. Si bien las finalidades de las mismas varían de acuerdo al lugar y época en la que se desarrollen, en la actualidad tienden a constituirse espacios para presentar y comunicar los resultados de proyectos realizados por los estudiantes, particularmente sus investigaciones escolares. Dentro de los aportes de las Ferias de la Ciencia en el proceso formativo de los estudiantes, se destaca el desarrollo de competencias científicas e investigativas durante el desarrollo de las diferentes fases de los proyectos de investigación escolar, así como el incremento del interés por la ciencia y de vocaciones científicas.

2.2 Marco teórico

A continuación, se presentan los enfoques teóricos que encuadran esta investigación en lo referente a: la enseñanza de las Ciencias Naturales, las competencias científicas y la investigación escolar.

2.2.1 La enseñanza de las Ciencias Naturales

La didáctica de las Ciencias Naturales es considerada como una didáctica específica que se propone estudiar las relaciones que se establecen entre docentes y estudiantes, considerando los contenidos científicos que se quieren abordar en el aula de clase, las condiciones bajo las que se plantean las estrategias de enseñanza en el contexto escolar y la manera como se impactan los procesos de aprendizaje. En este sentido, la enseñanza se constituye en objeto de estudio específico de la didáctica que permite analizar y comprender las prácticas docentes desde diferentes perspectivas. Al respecto, Massa et al. (2015) señalan dos enfoques, uno tecnocrático y otro hermenéutico-reflexivo. Desde el enfoque tecnocrático el docente es visto como un operario, como un ejecutor que aplica mecánicamente unos métodos. En cambio, desde un enfoque hermenéutico y reflexivo se considera la relevancia de que el docente comprenda e interprete sus acciones en un contexto dado, es decir, que las prácticas docentes están mediadas por quienes las realizan, poniendo en juego no sólo sus conocimientos y estrategias metodológicas sino también sus creencias, valores, experiencias y resignificaciones de sus acciones. Nuestra investigación, pretende posicionarse desde la segunda perspectiva que entiende las prácticas docentes como un proceso de construcción e interpretación por parte de quien las lleva a cabo.

En las propuestas de enseñanza del área predominan estrategias vinculadas con una enseñanza tradicional que de acuerdo con López et al. (2013) se centra en la memorización de los contenidos por parte de los estudiantes de una manera mecánica y repetitiva, dejando de lado las

posibilidades de comprender, establecer relaciones entre conceptos, y vincular sus aprendizajes con las experiencias vividas en sus contextos. Así, el aprendizaje que se produce en la enseñanza tradicional suele ser de escasa duración y calidad. No obstante, agregan estos autores que existe un minoritario pero importante número de docentes que tienen inconformidades frente a las prácticas didácticas tradicionales y se esfuerzan por implementar, en su ejercicio pedagógico, modelos y estrategias de enseñanza más vanguardistas y coherentes con los fundamentos actuales de las Ciencias de la Educación.

En consonancia con lo anterior, es preciso mencionar la categorización que hace Shulman (1989) respecto a los conocimientos que debería poseer un docente al abordar la enseñanza, los cuales son: El conocimiento disciplinar, el conocimiento didáctico del contenido, el conocimiento del currículum, el conocimiento pedagógico, el conocimiento de los alumnos y sus características, el conocimiento de los contextos educativos y el conocimiento de los fines, propósitos y valores de la educación. Este aporte supone considerar la relación necesaria entre la planificación y la enseñanza de un contenido específico de una forma más integral.

2.2.2 Las competencias científicas

La noción de competencia se caracteriza por ser polisémica, aunque muchos autores la refieren en términos generales como la capacidad de actuar en un contexto específico. A nivel nacional, las competencias en el ámbito educativo están asociadas a la evaluación y a las políticas públicas para el mejoramiento de la calidad propuestas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). Su origen se asocia a las exigencias de organismos económicos como el Banco Mundial en el contexto de la globalización, sustentado en un modelo neoliberal que se relacionaría con objetivos de rentabilidad y enfoques economicistas. Siguiendo a Luján (2019) puede decirse que, en la

actualidad, las competencias hacen referencia a experiencias que integran saber y práctica con la intencionalidad de resolver problemas del contexto utilizando los saberes disciplinares de una manera crítica y reflexiva, reconociendo que para cada área del conocimiento se desarrollan competencias específicas para comprender los fenómenos que les son propios.

En cuanto a la noción de competencia científica García y Ladino (2008) sostienen que esta hace referencia a la posibilidad de plantear problemas, resolverlos a partir de los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se concreten en prácticas o acciones que se comuniquen de manera coherente a la comunidad científica. Adhiriendo a Díaz (2019) la competencia científica se entendería como la capacidad de articular los conocimientos adquiridos a la explicación de fenómenos científicos, de la naturaleza y de la vida cotidiana.

De acuerdo con Toro et al. (2007) para el área de las Ciencias Naturales se han establecido siete competencias específicas que son: Identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento. Es deseable que estas competencias científicas sean desarrolladas en los diferentes niveles de escolaridad y según Hernández (2005) sería importante que le permitan al estudiante emplear sus conocimientos para motivar el deseo de seguir aprendiendo y de ponerlos al servicio del mejoramiento de sus condiciones de vida y de sus contextos.

Por su parte, Chona et al. (2006) categorizó las competencias científicas en: básicas, investigativas y de pensamiento reflexivo y crítico. Las primeras hacen referencia a la capacidad de un sujeto de reconocer y utilizar un lenguaje científico, ejecutar actividades experimentales y procedimentales propias de las Ciencias, organizar la información y desarrollar proyectos y actividades de manera conjunta. Las segundas implican la construcción de explicaciones y

comprensiones de los fenómenos naturales y de otras problemáticas del contexto por medio de la observación, la indagación, la experimentación, el contraste de teorías, entre otras. Las terceras se entienden como la capacidad integrar los saberes para resolver problemas desde una postura crítica y contextualizada.

2.2.3 La investigación escolar

Las sociedades actuales, caracterizadas por los procesos de globalización, flexibilidad e integración cultural, requieren de enfoques educativos que generen en los estudiantes nuevos conocimientos y habilidades para abordar problemas de diferentes índoles. Al respecto, Pozuelos y Travé, (2005) afirman que los docentes con mayor nivel de desarrollo profesional expresan valoraciones positivas frente a la utilización de estrategias de enseñanza de enfoque investigador, ya que ésta facilita su desarrollo profesional y el aprendizaje funcional de los estudiantes, potencia la indagación colaborativa, el trabajo en equipo y el currículum integrado. En este mismo sentido, Cañal (2007) sostiene que las nuevas propuestas y experiencias de innovación curricular y docente, permiten postular a la investigación escolar como una opción didáctica integradora coherente con fundamentos de las Ciencias de la Educación contemporáneas en cuanto al desarrollo de estrategias de enseñanza. Si bien, las concepciones y propuestas actuales sobre la investigación escolar son diversas, en el presente proyecto esta se entiende desde la perspectiva propuesta por Cañal (2007) quien expone una definición que recoge y actualiza algunas aproximaciones a dicho concepto:

La investigación escolar es una estrategia de enseñanza en la que, partiendo de la tendencia y capacidad investigadora innata de todos los niños y niñas, el docente orienta la dinámica del aula hacia la exploración y reflexión conjunta en torno a las preguntas que los escolares se plantean sobre los componentes y los fenómenos característicos de los sistemas socio naturales de su entorno (p. 12).

En este sentido, la investigación escolar podría definirse como una herramienta educativa que permite estimular en los estudiantes el interés por la investigación y la ciencia, y brindar a los docentes una serie de herramientas didácticas y pedagógicas que permitan el desarrollo y la potencialización de habilidades del pensamiento científico en los estudiantes, es decir, potenciar la capacidad de observar, de interpretar datos, generar análisis, evaluar situaciones y llegar a conclusiones. Uno de los roles del docente por tanto radica en proporcionar experiencias, medios y oportunidades para que el estudiante se sienta atraído y motivado hacia la investigación, lo cual implica la selección conjunta de problemas de interés por parte de los estudiantes y el diseño cooperativo de proyectos investigativos que permitan construir posibles respuestas o soluciones a los interrogantes planteados, de manera que se contribuya a un aprendizaje significativo y contextualizado para los estudiantes. Esto no desconoce la tensión que expresan Jaramillo y Aguirre (2015) en cuanto a las demandas de la academia y la intelectualidad científica y lo que el maestro logra realizar situadamente en la escuela.

Cabe mencionar que esta forma de concebir la investigación en el aula rompe con algunos paradigmas investigativos referidos por Aguirre y Jaramillo (2008):

- Investigación por transmisión. Posiciona al docente como el poseedor de todo el conocimiento que debe depositar en el estudiante.
- La promesa mesiánica de la escuela. Centra la educación al ámbito de la escuela, desconociendo el rol central de la familia en el proceso formativo de los estudiantes.
- Investigación como asignatura. Reduce la enseñanza de la investigación a sus aspectos técnicos y metodológicos, dejando de lado la importancia de la transversalización de las competencias investigativas en las diferentes áreas del conocimiento.

- La actividad científica tiende al descubrimiento de la verdad. Considera que el conocimiento científico es inmutable, y desconoce la naturaleza social y cambiante del mismo.
- La semana de la ciencia: una manera de aplicar modelos mecánicamente. Se asemeja a la concepción de Ferias de la Ciencia como espacios para la exposición de maquetas, experimentos y otras representaciones y modelos difundidos en el ámbito científico.
- Investigar un tema, más no un problema. Concibe que al investigar sobre un tema se está resolviendo un problema, y por tanto no aprovecha las situaciones que se presentan en el contexto cercado a los estudiantes como experiencias propicias para la indagación.

De acuerdo con lo anterior, la apuesta de investigación en el aula busca que esta atraviese el currículo y a todos los actores de la comunidad educativa, aprovechando las problemáticas del contexto escolar para la construcción conjunta de procesos investigativos.

En los últimos años, la investigación escolar se ha venido constituyendo como una estrategia de enseñanza- aprendizaje en Colombia apreciable para el mejoramiento de la calidad educativa. En respuesta a estas necesidades educativas han surgido programas como Ondas de Colciencias, Feria de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de la Alcaldía de Medellín, EPM y el Parque Explora, entre otros, enfocados en la implementación de procesos de investigación escolar en diversas áreas, con el fin de fortalecer las competencias científicas y ciudadanas de los estudiantes. No obstante Cañal (2007) declara que:

...aunque es innegable que la implementación real de este enfoque en las aulas es muy inferior al de su impacto teórico y curricular, hay que reiterar que en la actualidad existe un amplio consenso didáctico sobre la idoneidad de la opción investigadora, en sus distintas modalidades, en la educación científica escolar (p.17):

Por otro lado, Pozuelos (2006), resalta la organización del conocimiento escolar en forma de currículum integrado como otro aspecto característico de la investigación escolar que puede dar lugar a importantes dificultades de implementación, puesto que va en contraposición a la tradicional distribución del currículum por asignaturas.

Para el caso de Colombia, cabe mencionar que la investigación escolar no está contemplada dentro de los planes de estudio de las instituciones educativas como área obligatoria y fundamental, y esto limita su uso en las aulas, lo cual pone de relieve la necesidad de incentivar procesos de experimentación y actualización curricular, formar docentes en la utilización de nuevas estrategias didácticas que involucren competencias investigativas y buscar el apoyo y compromiso de las entidades educativas para la inclusión y fortalecimiento de metodologías como la investigación escolar.

2.3 Marco legal

En las últimas décadas, las políticas educativas en Colombia han enfatizado en fortalecer la calidad de la educación en el país. El desarrollo de competencias científicas e investigativas ha sido uno de los enfoques privilegiados por estas políticas y obedece, en parte, a la adopción de apuestas internacionales de globalización adaptadas a los contextos educativos nacionales. Estas acciones emprendidas por los gobiernos u otros actores en relación con prácticas educativas orientan la realización de reformas y programas hacia el logro de objetivos de interés colectivo y público. A continuación, se mencionan diferentes directrices nacionales que orientan la necesidad de desarrollar de incorporar procesos de investigación en las prácticas educativas:

Tabla 1*Directrices legales de la investigación escolar como estrategia didáctica*

Normatividad	Descripción
Constitución Política de Colombia (1991)	La constitución política establece los principios sobre el derecho a la Educación. En su artículo 67 establece que “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”
Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)	En su artículo 5, numerales 5, 7 y 9, establece entre sus fines educativos “la adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados [...] mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber” (Ley 115, 1994).
Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998)	En los lineamientos “el sentido del área de ciencias naturales y educación ambiental es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente” (MEN, 1998).
Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Sociales (2004)	Los Estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales tienen un énfasis en competencias, buscando así el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes. Plantean la responsabilidad de formar estudiantes críticos, reflexivos, con espíritu investigativo y comprometidos con el medio ambiente, que desarrollen las competencias científicas tendientes a proponer soluciones a problemas de la cotidianidad de sus contextos (MEN, 2004).
Propuestas de la Misión Internacional de Sabios (2019)	Esta Misión convocada en 2019 por el gobierno nacional recibió el encargo de trazar una hoja de ruta para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia. Dentro de sus propuestas menciona que una educación transformadora demanda de pedagogías nuevas y contextualizadas (Gobierno de Colombia, 2019).
Programa Ondas de Colciencias	El Programa Ondas es una estrategia creada por Colciencias para fomentar la cultura ciudadana de Ciencia, tecnología e Innovación en niños y adolescentes de las instituciones educativas colombianas, a través de la investigación como estrategia pedagógica.
Ferias de la Ciencia, la Tecnología y la	Ferias de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Ferias CT+i) es un programa de la Alcaldía de Medellín, EPM y el Parque Explora que promueve habilidades científicas y ciudadanas en los estudiantes a través del

Innovación (Ferias CT+i)	desarrollo y participación en proyectos de investigación escolar. Los docentes que participan en la Feria CT+I reciben del Parque Explora capacitaciones sobre investigación escolar que permiten el acompañamiento de los proyectos de sus estudiantes y el uso de esta estrategia en el aula de clase.
-----------------------------	--

3. Método y metodología de investigación

En el capítulo 3, se presenta la metodología, el enfoque y el método de la presente investigación. Se relaciona, además, la población y la muestra seleccionada para el desarrollo de la sistematización de la experiencia, describiendo el contexto en el cual se realizó el estudio. Se definen las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de la información y se relacionan las categorías y subcategorías de análisis de acuerdo a su articulación con los objetivos, los conceptos teóricos y los instrumentos diseñados. Se explica también el proceso de validación de los instrumentos antes de su aplicación y se detallan las fases del estudio por medio de un cronograma. Finalmente se explica el proceso de organización, análisis y discusión de la información.

3.1 Método de investigación

Se realizó una investigación con enfoque cualitativo. De acuerdo con Hernández et al. (2010) este enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados, y que no necesariamente efectúan una medición numérica o análisis estadístico. Más bien, la recolección de datos busca reconocer los puntos de vista de los participantes, sus experiencias, vivencias, significados y otros aspectos subjetivos. Además, las investigaciones cualitativas se basan en un proceso inductivo que analiza individualmente los datos hasta llegar a una perspectiva más general, siendo pertinente para la presente investigación debido a que posibilita sistematizar la experiencia de investigación escolar, concretando procesos de identificación e interpretación de los saberes, conocimientos y reflexiones teórico-prácticas de los docentes participantes.

3.2 Metodología

La metodología de la presente investigación es la sistematización de experiencias. Sin desconocer que el término sistematización es utilizado entre docentes e investigadores desde diferentes enfoques y perspectivas conceptuales y metodológicas, Aguiar (2013) enuncia que existen suficientes evidencias propias de que la sistematización de experiencias permite y puede ser reconocida y utilizada como un método de investigación de enfoque cualitativo, pues la sistematización surge en contraposición al positivismo, y tiende más hacia el paradigma cualitativo en el que la dialéctica y un enfoque hermenéutico interpretativo le dan relevancia al sujeto investigador. Desde esta perspectiva, la sistematización actúa sobre los saberes de los sujetos, sobre sus experiencias con otros, tomando lo subjetivo e intersubjetivo como objeto de reflexión. Así, “el maestro se constituye en un sujeto de saber, quien desde su experiencia construye unas maneras de ser, de hacer, que afectan el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Ortega et al., 2009, p. 3).

Por su parte, Cendales (2002) menciona que la sistematización como investigación cualitativa crítica es ampliamente utilizada en el ámbito de la educación popular y en el estudio de las prácticas sociales. Entre los elementos metodológicos de la sistematización se da una reconstrucción histórica, el análisis e interpretación, la transformación sobre la práctica, los procesos de participación, la formación de los sujetos y la comunicación de los procesos, en los que la principal fuente de información es la oralidad narrativa. Desde esta perspectiva, la sistematización se constituiría en una investigación eminentemente inductiva.

3.2.1. Población y muestra

La Institución Educativa El Triunfo Santa Teresa se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín, comuna 6 barrio Doce de Octubre. Es un colegio público con treinta y dos años de

trayectoria formativa continua, es de carácter mixto, la cual presta una educación formal en los niveles de preescolar, básica: primaria y secundaria y educación media académica y la educación media técnica: técnico laboral en operación y mantenimiento de bases de datos, fundamentada desde una filosofía humanista y con un modelo pedagógico basado en un enfoque socio-crítico para el aprendizaje significativo. Así mismo, se apoya en los valores de equidad, respeto, solidaridad, amor, convivencia, paz y justicia, los cuales practicados, orientarán al estudiante a ser mediador de conflictos, a interactuar en una sociedad multicultural de acuerdo con su proyecto de vida y con sus competencias ciudadanas y académicas.

La IE El Triunfo Santa Teresa, desde sus inicios, le ha prestado un enorme servicio a la sociedad ubicada en el barrio El Triunfo de la comuna 6, beneficio que se ve reflejado en las promociones de bachilleres académicos que ha entregado con orgullo a la sociedad y que propende siempre por el mejoramiento académico y la formación integral de sus estudiantes. Cuenta con 2 sedes y atiende una población entre los 1000 y 1470 estudiantes aproximadamente, los cuales oscilan entre los 5 y 18 años. Su talento humano está formado por cuarenta docentes, tres coordinadores y el rector.

La Institución Educativa cumpliendo con los principios y en el marco de la Ley General de Educación y sus decretos reglamentarios, diseña y ejecuta un Proyecto Educativo Institucional (PEI) buscando, con la participación de todos los estamentos que conforman la comunidad educativa, mejorar cada día el nivel académico, la calidad humana de sus estudiantes y consolidar el perfil de los mismos con los principios y valores que los lleven a formarlos para vivir en sociedad. En su estructura interna la institución cuenta con los siguientes órganos de los que hacen parte tanto los docentes, como estudiantes, padres de familia y exalumnos: Consejo directivo, consejo académico y comité de convivencia.

Los docentes de la IE El Triunfo Santa Teresa en su mayoría cuentan con un grado de especialización o maestría en las áreas de desempeño específico, son sujetos convencidos de su labor, apasionados por su quehacer pedagógico y conscientes de la gran responsabilidad social que día a día tiene en sus manos. Los docentes desde su quehacer como formadores, con un verdadero sentido de pertenencia, liderazgo y espíritu de servicio, llevan a sus estudiantes a una educación basada en el conocimiento y el respeto de los valores éticos, morales, socio culturales; convirtiéndose en un modelo de sociedad.

La IE el Triunfo Santa Teresa busca que los estudiantes se identifiquen como líderes en la formación integral humana, en la inclusión, en la investigación, en lo científico y tecnológico, para ser competente en lo académico, y demuestre una actitud interesada por el conocimiento. La gran mayoría de los estudiantes de la institución se encuentran en estratos 1 y 2 las familias son de tipo nuclear, extensas y monoparentales, por lo que se puede contar con una población bastante diversa en cuanto a factores sociales, culturales, éticos, económicos, políticos y educativos. Son pocos los padres de familia que tienen estudios superiores, y aún hay algunos que no ingresaron al proceso educativo. El resto de padres está, en su mayoría, en el rango de la primaria incompleta o la secundaria incompleta, aunque ahora podemos ver que hay un ligero cambio en esta situación, encontrando padres de familia con niveles educativos técnicos, tecnológicos y profesionales.

Tabla 2

Totalidad estudiantes por nivel de escolaridad y sedes de la institución educativa

	Estudiantes Primaria	Estudiantes Secundaria	Transición	Total Estudiantes por sede
Sede 1	382	744	63	1,189
Sede 2	169	0	35	204
Total Estudiantes por nivel de escolaridad	551	744	98	1.393

Para el caso de esta investigación los sujetos que conformaron la muestra de estudio fueron particularmente los cinco docentes del área de Ciencias Naturales de la institución educativa, dos de primaria, dos de secundaria y uno de media. Para la selección de la muestra se realizó un muestreo por conveniencia no probabilístico y no aleatorio.

Tabla 3

Muestra del estudio

Nivel de enseñanza	Cantidad de docentes participantes
Educación Básica Primaria	2
Educación Básica Secundaria	2
Educación Media	1

3.2.2. Categorías

Para esta investigación se identificaron categorías y subcategorías de análisis en las cuales se relacionan los objetivos, los conceptos teóricos y los instrumentos diseñados. Cabe recordar que según Strauss y Corbin (2002), las categorías son conceptos que se derivan de los datos y de los fenómenos que ellos representan. En este sentido, el propósito de la categorización consistiría en agrupar conceptos relevantes de la investigación y establecer posibles relaciones entre ellos. A continuación, se relacionan las categorías y subcategorías identificadas en esta investigación:

Tabla 4

Descripción de las categorías y subcategorías de investigación

Objetivos específicos	Categorías de investigación	Subcategorías	Instrumentos
Objetivo <i>Caracterizar las rutas didácticas diseñadas e implementadas en las prácticas docentes con relación a la investigación escolar en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa.</i>	Rutas didácticas	Formación docente	Análisis documental y entrevista
		Planificación de la propuesta	Entrevista
		Guías de investigación institucionales	Análisis documental y entrevista

Objetivo <i>Analizar las reflexiones teórico-prácticas docentes originadas de la implementación didáctica de la investigación escolar como estrategia para la enseñanza de competencias científicas.</i>	Reflexiones teórico-prácticas docentes	Fortalezas de la implementación didáctica	Entrevista
		Dificultades de la implementación didáctica	Entrevista
		La enseñanza de competencias científicas	Entrevista
Objetivo <i>Evaluar el impacto de la experiencia de investigación escolar implementada por los docentes en el aula de clase.</i>	Impacto de la experiencia	Impacto local	Análisis documental y entrevista
		Impacto Institucional	Entrevista
		Impacto en el aula	Entrevista

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Instrumentos y técnicas

Las técnicas empleadas para la recolección de la información en la presente investigación fueron:

Entrevistas semiestructuradas individuales y cuestionario. Este tipo de entrevista se basa en una guía de preguntas en la que el entrevistador puede realizar preguntas adicionales para precisar o aclarar comentarios, obtener mayor información sobre el tema de estudio e impulsar la narrativa de los docentes respecto a sus experiencias de investigación escolar. Para el desarrollo de la entrevista semiestructurada se diseñó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas. De acuerdo con Hernández et al (2010) las preguntas abiertas no delimitan a priori las alternativas de respuesta, proporcionan una información más amplia respecto a la experiencia y permiten profundizar en los puntos de vista y vivencias de los sujetos de estudio. Si bien el presente estudio es de carácter cualitativo, se optó por incluir algunas preguntas cerradas debido a que reducen la ambigüedad de las repuestas y favorecen la codificación para su tabulación y análisis. En las preguntas cerradas las opciones de respuesta son definidas previamente por el investigador para que el encuestado elija la opción que mejor represente su respuesta. (Ver Anexo 1).

Análisis documental. Esta técnica consistió en el estudio de documentos y guías de investigación escolar abordados en el marco de la experiencia. Esta técnica permitió realizar búsquedas retrospectivas, recuperar los documentos más relevantes y obtener datos para el análisis de la categoría Ruta didáctica.

3.2.4. Procesos de validez

La validación de un instrumento implica la correspondencia del mismo con los objetivos que se desean alcanzar debido a que lo que se somete a validación son las posibles inferencias que se vayan a realizar a partir de los resultados obtenidos. En esta investigación el proceso de validez se realizó por juicio de expertos. En este sentido, el instrumento o cuestionario que se diseñó para la entrevista fue validado por dos especialistas: Un experto del área de Ciencias Naturales al que está enfocada la investigación y un experto en Metodología de investigación educativa.

A los validadores se les suministró, además de los instrumentos de validación, la página que contiene los objetivos de investigación y el cuadro de triple entrada de las categorías. Una vez reportadas las recomendaciones por los expertos, se realizó una revisión y adecuación a las sugerencias suministradas (Ver Anexo 2).

3.2.5. Fases del estudio

Tabla 5

Cronograma

Fases del estudio/Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Construcción del anteproyecto de investigación</i>															
Selección de la experiencia de sistematización	X														
Relevamiento de la bibliografía para antecedentes y marco teórico	X	X	X												
Formación en el marco metodológico de la sistematización		X	X	X	X	X	X	X							
Elaboración de instrumento para la recolección de datos				X	X										

Validación de instrumento para la recolección de datos					X												
Escritura del anteproyecto de investigación			X	X	X												
<i>Ejecución del proyecto</i>																	
Realización de entrevistas semiestructuradas						X	X										
Búsqueda documentación institucional sobre investigación escolar						X	X	X									
<i>Análisis de resultados</i>																	
Triangulación de datos								X	X	X	X						
Análisis documental								X	X	X							
<i>Elaboración y sustentación de informe final</i>																	
Actualización de la bibliografía						X	X	X	X	X	X	X	X				
Escritura de informe ejecutivo de investigación											X	X	X				
Ajustes y sustentación de informe final																X	X

3.2.6. Proceso de organización, análisis y discusión de la información

En este estudio se implementaron técnicas e instrumentos para la recolección de datos como la entrevista y el análisis documental. Se tabuló la información y se crearon gráficos estadísticos que dan cuenta de manera visual de regularidades y tendencias en las respuestas de los entrevistados. Los datos obtenidos se analizaron de acuerdo a las categorías previamente establecidas y se realizó la triangulación con los objetivos y marco de referencia de la investigación.

4. Análisis y resultados

4.1 Hallazgos

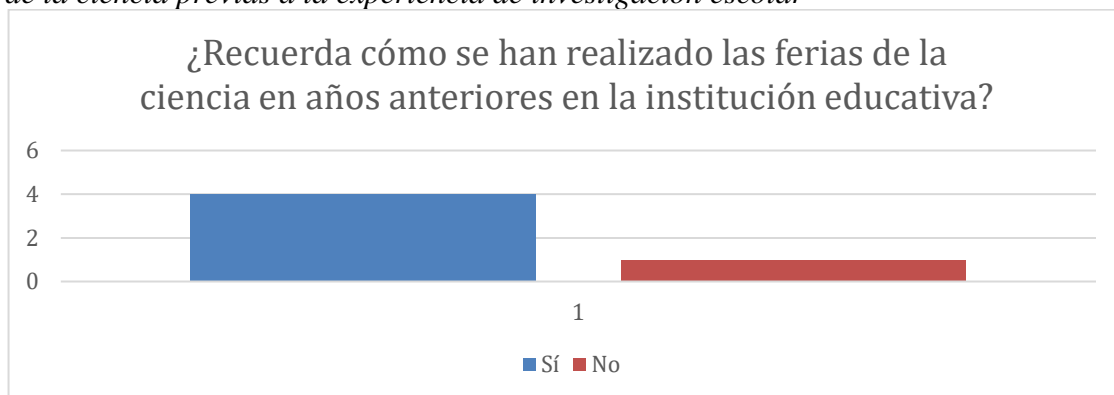
En el transcurso de la experiencia se identificaron tres momentos:

4.1.1 Recorrido Previo

En la Institución Educativa El Triunfo Santa Teresa, desde el año 2016, los docentes del área de Ciencias Naturales retomaron la realización de un evento anual para la Feria de la Ciencia. Inicialmente, este espacio fue concebido para que los estudiantes de los diferentes grados de escolaridad socializaran sus trabajos de aula, principalmente experimentos, artefactos y maquetas, por medio de una modalidad tipo carrusel con diferentes bases. Con el fin de enriquecer y diversificar las bases de la feria como espacios formativos, los docentes de la institución invitaban profesionales que tuvieran conocimientos y experiencias del campo científico para compartir con los estudiantes. De esta manera, los docentes establecían redes de conocimiento que desde la interdisciplinariedad contribuyeran a la diversificación de estrategias didácticas. Al respecto, como se observa en el siguiente gráfico, cuatro de los cinco docentes entrevistados manifestaron recordar cómo se han realizado las ferias de las Ciencias antes de la propuesta institucional de articularla con la investigación escolar.

Figura 1

Ferias de la ciencia previas a la experiencia de investigación escolar



En cuanto a la finalidad que los docentes del área le atribuían a la Feria de la Ciencia institucional, es evidente una diferenciación de acuerdo al grado o nivel de enseñanza orientado. En primaria, por medio de la socialización de productos experimentales y la construcción de modelos, el maestro buscaría principalmente estimular la curiosidad, el asombro, la capacidad de observar, el hacerse preguntas sobre todo lo que nos rodea, estar en contacto con la naturaleza, motivar y generar mayor interés por las ciencias. En secundaria, la realización y socialización de proyectos de aula se proponía con intencionalidades didácticas un poco diversas, desde quienes buscaban motivar y generar mayor interés de los estudiantes hacia el área, hasta quienes la utilizan desde una perspectiva más positivista, haciendo énfasis en la rigurosidad y pasos del método científico. En general, podría decirse que, hay una apuesta de los docentes por generar aprendizajes significativos en los estudiantes y al mismo tiempo propiciar un trabajo más dinámico y colaborativo.

Tabla 6

Finalidad que los docentes atribuyen a la Feria de la Ciencia institucional

Nivel de enseñanza	Finalidad
Educación Básica Primaria	-Socialización de experimentos -Construcción y exposición de modelos y maquetas -Estimular la curiosidad, el asombro e interés por las ciencias.
Educación Básica Secundaria	-Estimular la curiosidad, el asombro e interés por las ciencias. - Socializar resultados de actividades y proyectos de aula -Propiciar un trabajo más dinámico y colaborativo. -Generar aprendizajes significativos en los estudiantes
Educación Media	No recuerda

4.1.2 Punto de partida

En el año 2018, durante los diálogos establecidos en las reuniones del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, una docente de Básica Secundaria, compartió su experiencia en

torno a una estrategia didáctica llamada investigación escolar, la cual incorporó a su práctica como docente en un colegio donde trabajó previamente. Así mismo, la docente propuso a los demás docentes del área la articulación con el Parque Explora, institución de Medellín que lidera las Ferias de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y que brinda formación en investigación escolar a docentes y estudiantes de las Instituciones Educativas de la ciudad. La propuesta fue acogida por los integrantes del área, al considerarla como una experiencia innovadora y una oportunidad para repensar la enseñanza en Ciencias Naturales. Así, con la autorización de los directivos de la Institución, se inicia un proceso de construcción de una nueva propuesta de enseñanza por medio de la investigación escolar, en convenio con el Parque Explora. Respecto a cómo inicia la propuesta de investigación escolar en la institución la mayoría de los docentes entrevistados coinciden en afirmar que fue producto de la articulación entre el Parque Explora y docentes de la institución educativa como se observa en el siguiente gráfico.

Figura 2

Forma de inicio de la propuesta de investigación escolar en la institución

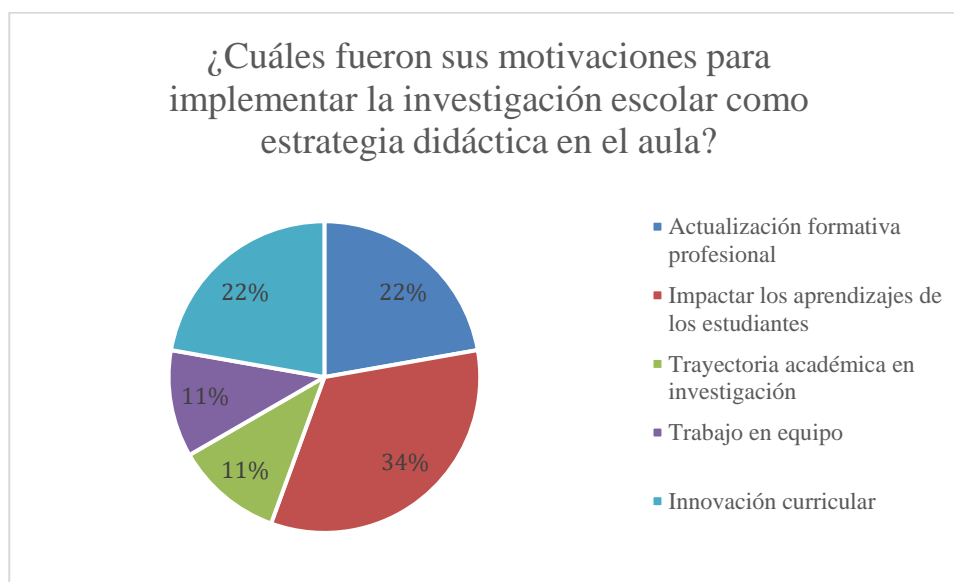


Cabe mencionar que, según lo revelado en la entrevista, la propuesta tuvo un poco de resistencia principalmente en los docentes de primaria, por el tiempo que demandaba de parte de ellos y porque según experiencias de colegas, era muy probable que terminaran siendo proyectos

realizados principalmente por el docente. Por otro lado, en cuanto a las motivaciones que tuvieron los docentes para implementar la investigación escolar como estrategia didáctica en el aula, se destaca en primer lugar el impactar los aprendizajes de los estudiantes (34%), seguido de la actualización formativa profesional (22%) y la innovación curricular (22%).

Figura 3

Motivaciones para implementar la investigación escolar en el aula



En el marco del convenio establecido con el programa “Feria de la Ciencia, la tecnología y la Innovación” del Parque Explora, desde el año 2018, se inicia un proceso de formación docente sobre la estrategia de investigación escolar. Dentro de los temas tratados en dichas capacitaciones se encuentran: El proceso de investigación y sus tipos, componentes de una pregunta de investigación, experiencias desencadenantes, entre otros. Las formaciones fueron dirigidas a todos los docentes de la institución, y orientadas principalmente por la dinamizadora asignada por el programa, y ocasionalmente por las docentes del área.

En los espacios formativos, algunos docentes entrevistados manifestaron tener experiencia en procesos de investigación ya sea por su trayectoria académica o por su desempeño como docentes universitarios. Otros docentes manifestaron que era su primer acercamiento al tema, y estuvieron muy dispuestos a aprender. En general, en la propuesta formativa los docentes fueron participativos y creativos en las actividades, y se mostraron sensibilizados frente al tema como se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 7

Espacios de formación y capacitación docente sobre investigación escolar

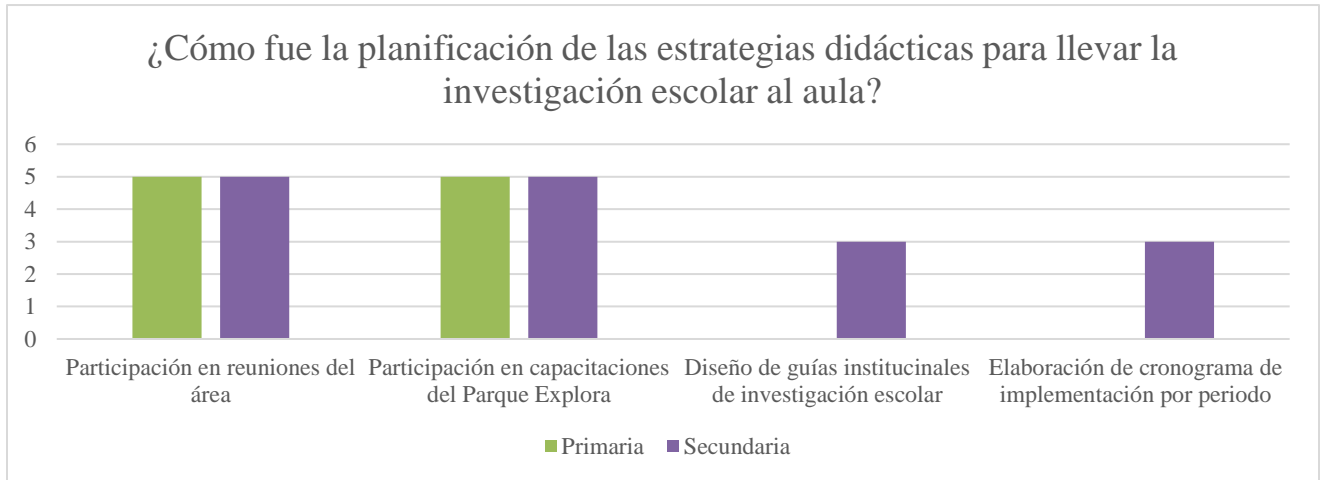
Nivel de enseñanza	Espacios de formación y capacitación docente
Educación Básica Primaria	-Capacitación en la institución por parte del Parque Explora y de docentes del área de Ciencias Naturales. -Formación investigativa en el pregrado
Educación Básica Secundaria	-Capacitación en la institución por parte del Parque Explora y de docentes del área de Ciencias Naturales. -Capacitaciones externas por parte del Parque Explora, Escuela del Maestro y MOVA
Educación Media	-Capacitación en la institución por parte del Parque Explora y de docentes del área de Ciencias Naturales -Formación investigativa en Postgrado

En cuanto a la planificación de la propuesta didáctica todos los cinco entrevistados participaron en las reuniones del área de Ciencias Naturales y en las capacitaciones que brindó el Parque Explora en la institución educativa. Considerando los diferentes grados de apropiación y conocimiento de la estrategia, los docentes de básica secundaria iniciaron un trabajo colaborativo para la elaboración de un cronograma de trabajo y el diseño de las guías de investigación escolar dirigidas a los estudiantes. No obstante, se dejó abierta la posibilidad de diseñar y utilizar otras

estrategias didácticas para la formación en investigación, y no todos los docentes trabajaron con guías.

Figura 4

Planificación de la estrategia didáctica



Respecto a qué criterios tuvieron en cuenta los docentes para seleccionar los temas de investigación escolar se destaca el seguimiento de las orientaciones curriculares establecidas en el plan de área (37%), seguido de la identificación de los intereses de los estudiantes (27%). No obstante, los docentes entrevistados consideraron en menor grado otros criterios para la selección de contenidos como fueron las líneas investigativas propuestas por el Parque Explora (18%), los saberes previos de los estudiantes (9%) y los proyectos institucionales (9%).

Figura 5

Crterios de seleccin de temas de investigacin escolar



4.1.3 Puesta en marcha

Durante los años 2018 y 2019, simultáneamente con su proceso de formación, cada docente empezó a implementar autónomamente la estrategia de investigación escolar con sus estudiantes en el aula. Se conformaron grupos de trabajo de tres estudiantes, y se les orientó que cada grupo debía elaborar una bitácora para registrar su proceso formativo y los avances de sus investigaciones. En el nivel de básica secundaria, los docentes implementaron las guías de investigación escolar y brindaron asesoría a cada grupo en sus clases, y asignaron algunas actividades extraescolares para que los estudiantes avanzaran en la formulación de sus proyectos de investigación, que en algunos casos llegaban hasta el planteamiento del proyecto y en otros avanzaban en la implementación y socialización de los resultados del mismo.

Tabla 8*Fases de la puesta en aula de la propuesta de investigación escolar al aula*

Básica Primaria	Básica Secundaria y Media
<ul style="list-style-type: none"> - Conformación de grupos de trabajo colaborativo - Diseño de bitácora por grupo en la que registrarían todo el proceso de investigación - Selección de los temas de interés en investigación de los estudiantes - Elaboración de pregunta problematizadora - Recolección de datos - Socialización de resultados 	<p><i>Primer periodo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilización y motivación hacia la participación en procesos de investigación escolar - Conformación de grupos de trabajo colaborativo - Diseño de bitácora por grupo en la que registrarían todo el proceso de investigación - Elaboración de logo, eslogan y nombre del grupo - Aplicación de guía de aproximación a la investigación escolar <p><i>Segundo periodo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de guía sobre el planteamiento del problema - Elaboración de pregunta de investigación, objetivos generales y específicos y justificación. - Búsqueda de antecedentes <p><i>Tercer periodo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de guía sobre el Marco teórico y Normas APA - Elaboración de metodología de investigación - Implementación de instrumentos de recolección de datos <p><i>Cuarto periodo:</i> Análisis, elaboración y socialización de informe final</p>

La implementación de las guías y la construcción de los proyectos de investigación en el aula fue una experiencia demandante para los docentes, principalmente por el tiempo requerido para retroalimentar la diversidad de las propuestas de investigación. En secundaria, las guías contribuyeron a organizar el proceso formativo, a establecer un derrotero de trabajo. No obstante, teniendo en cuenta la flexibilidad y autonomía con la que los docentes fueron construyendo la propuesta, se evidenció que el nivel de avance de los docentes frente a los proyectos fue distinto, lo cual se relaciona con aspectos como su interés, sus ocupaciones, la necesidad de cumplir con las orientaciones curriculares, entre otros.

Tabla 9

Fortalezas y dificultades de la implementación de la estrategia de investigación en el aula

Fortalezas	Dificultades
<ul style="list-style-type: none"> - La articulación con diferentes instancias institucionales y locales. - La apertura del equipo docente a aprender nuevas estrategias didácticas. - La formación tanto de docentes como estudiantes en investigación escolar. - Las guías de investigación elaboradas por los propios docentes. - El trabajo en equipo de los docentes del área de Ciencias Naturales. - La motivación y participación de los estudiantes durante la implementación de la estrategia en el aula. - La investigación escolar provee herramientas pedagógicas al docente y permite fortalecer competencias científicas de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - El temor de algunos docentes hacia nuevos retos. - Falta participación de docentes de otras áreas para que la investigación escolar pueda transversalizarse. - Falta una propuesta institucional que unifique los criterios de participación en la investigación escolar en primaria y secundaria. - Las excesivas responsabilidades curriculares limitan el tiempo que se requiere para implementar la propuesta en el aula, lo cual demanda trabajo extracurricular por parte de docentes y estudiantes. - La falta de recursos que se requieren para el desarrollo de la propuesta.

En la siguiente tabla se resumen algunas de las reflexiones teórico prácticas generadas a partir de la implementación didáctica de la estrategia en el aula, pero también de su proceso de planificación.

Tabla 10

Reflexiones teórico prácticas generadas a partir de la implementación didáctica

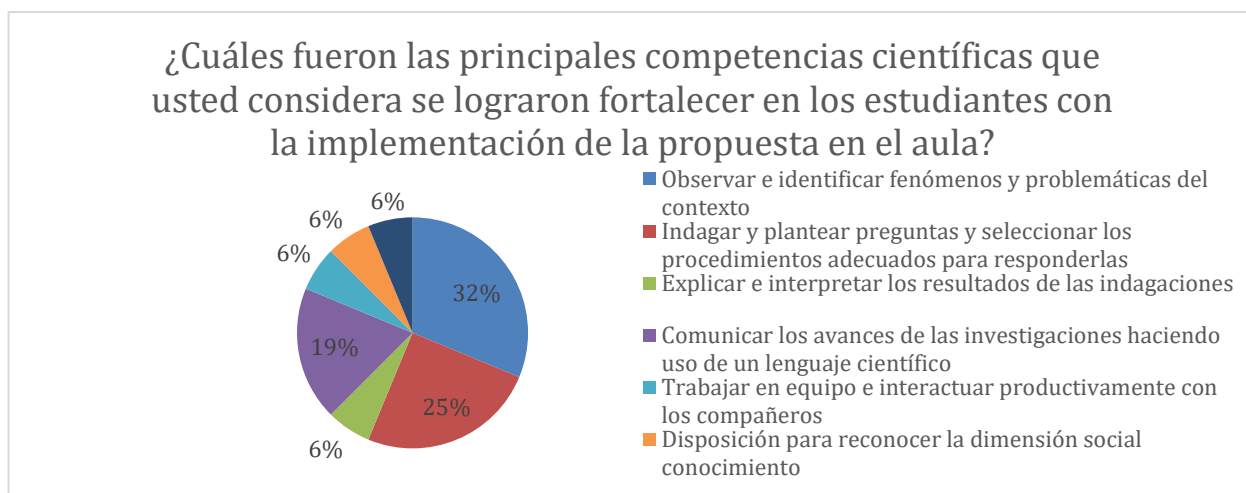
Reflexiones teóricas	Reflexiones prácticas
<p><i>“Quedó más claro lo que es la investigación y que realmente es posible hacer una investigación en el aula, también entender que es todo un proceso” LB</i></p> <p><i>“Los docentes de la institución lograron participar de los encuentros y sensibilizarse frente a la importancia de la investigación como estrategia didáctica para la enseñanza de diversos contenidos disciplinares” GM</i></p> <p><i>“Recuerdo un taller que nos dieron frente al planteamiento del problema de una investigación, tengo las diapositivas y la tutora muy enfática en la parte de objetivos, en la parte de cómo realizar una pregunta de</i></p>	<p><i>“En los procesos de investigación es muy relevante la participación activa de los niños” LB</i></p> <p><i>“Me siento preparado para implementar la investigación en el aula” JP</i></p> <p><i>“Principalmente lo que más me movía con estas capacitaciones era la manera como cambiaba yo la forma de enseñar, y como para el estudiante podía aprender ciencias naturales de una manera diferente” LM</i></p> <p><i>“Se tuvieron pues muy en cuenta los intereses de los estudiantes y es sorprendente porque uno tiene como profe una mirada y a la final con lo que ellos salen, que ellos a veces tienen una mirada más amplia de su contexto inmediato, no solo del contexto del aula” LB</i></p>

<i>investigación, que fuera coherente con el objetivo general y que fuera también coherente con los pasos que se fueran a dar en la investigación” CC</i>	<i>“Casi la mayoría de los proyectos que presentamos de la institución estaban fuera de ese micro contexto, los estudiantes miraron más allá de la comunidad educativa” LB</i>
---	--

En cuanto a las competencias científicas que los docentes reconocen que lograron fortalecer en los estudiantes por medio de la investigación escolar como estrategia de enseñanza y aprendizaje, en primer lugar, destacan la observación e identificación de fenómenos (32%), seguido de la indagación y capacidad para formular preguntas (25%) y de la habilidad para comunicar y socializar avances de sus investigaciones (19%).

Figura 6

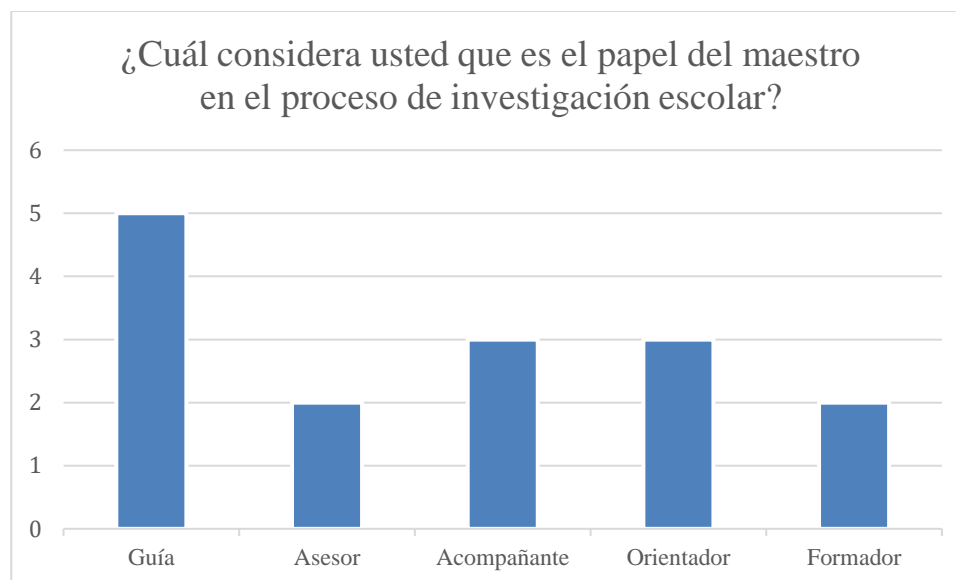
Competencias científicas desarrolladas en los estudiantes



El rol que asumieron los docentes en la experiencia de investigación escolar desde su percepción fue principalmente de guías. No obstante, los maestros también reconocen su rol como acompañantes, orientadores, asesores y formadores.

Figura 7

Rol del maestro en la investigación escolar



De acuerdo con las orientaciones del Parque Explora, cada docente del área seleccionaba uno o varios grupos de estudiantes que quisieran continuar su proceso de formación en investigación escolar y elaborar un anteproyecto para participar en las ferias de la ciencia locales y en la Feria Central. Estos grupos de estudiantes contaban con la asesoría extraescolar del docente y el acompañamiento de la dinamizadora del Parque Explora. Esta última gestionaba espacios de formación para los estudiantes, retroalimentaba continuamente los avances de los diferentes proyectos de investigación. Además de la feria institucional, todos los grupos de estudiantes que recibían el acompañamiento del Parque Explora participaban en una feria local en la que socializaban sus anteproyectos de investigación y competían con instituciones educativas aledañas. En dicha feria, se seleccionaban los grupos de estudiantes que participaban en la Feria Central. En el 2018, participaron seis grupos de estudiantes en la feria local, y uno de ellos pasó a la Feria Central. En el 2019, participaron tres grupos de estudiantes en la feria local, y ninguno de ellos pasó a la Feria Central. En las diferentes instancias de socialización, los estudiantes expusieron sus anteproyectos o proyectos de investigación por medio de sus póster, bitácoras y artículos escritos. En el espacio del Parque Explora, los docentes además de intercambiar

experiencias con otros colegas, observar y recorrer los diferentes proyectos, también tuvieron la oportunidad de compartir experiencias en un foro en el que participaban con una ponencia.

Tabla 11

Cantidad de proyectos participantes en ferias de la Ciencia local y central

Año	Proyectos participantes en feria local	Proyectos participantes en Feria Central
2018	6	1
2019	3	0

4.2 Discusión y análisis

Considerando los hallazgos del apartado anterior que arrojaron los instrumentos de recolección de datos, y estableciendo una triangulación entre estos, los objetivos y los apartados del marco teórico y de referencia de la investigación, a continuación, se realiza la discusión y análisis de los datos relevantes que permiten dar respuesta al interrogante inicial respecto a ¿De qué manera reconstruir las rutas didácticas, analizar las reflexiones teórico prácticas y evaluar el impacto de la implementación de la investigación escolar como estrategia de enseñanza por parte de los docentes del área de Ciencias Naturales de la institución educativa El Triunfo Santa Teresa?

En primer lugar, la caracterización de las rutas didácticas diseñadas e implementadas en las prácticas docentes con relación a la investigación escolar en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa permite encontrar varias regularidades en las respuestas de los docentes participantes en la investigación. La institución educativa cuenta con un equipo de docentes del área de Ciencias Naturales que, desde el 2018 asumió el reto de trascender la mirada de las ferias de la ciencia tradicionales hacia la formación en procesos de investigación escolar, en los que se parte de la motivación del estudiante, y la orientación de los maestros, así como con el acompañamiento del

Parque Explora y el apoyo institucional. Lo anterior es coherente con lo mencionado por Bermúdez et al. (2014) quienes plantean que desde un análisis crítico y reflexivo sobre las Ferias de la Ciencia tradicionales se pretende dar un nuevo giro de las mismas en cuanto a su estructura, fundamentación y pertinencia, con el fin de darle mayor relevancia a la formación de competencias científicas e investigativas tanto en docentes como estudiantes.

En el transcurso de la experiencia los docentes participaron en diferentes capacitaciones, las cuales ayudaron a fortalecer y transformar sus prácticas pedagógicas a través de la vivencia de la investigación escolar como estrategia pedagógica y del diseño de situaciones de aprendizaje que permitieran llevar esta metodología al aula de clase, sin embargo, varios docentes coinciden en la necesidad de fortalecer el proceso formativo de los docentes respecto a esta estrategia didáctica. Esto da cuenta de la relevancia de los procesos de formación docente para ayudar a disminuir la tensión que señalan Jaramillo y Aguirre (2015) respecto a la investigación en el ámbito escolar, considerando que la posibilidad de llevar a cabo procesos investigativos en el aula dependería, en parte, del saber científico e investigativo de los maestros.

En este sentido, las rutas didácticas seguidas por los docentes presentaron diferencias principalmente en lo referido al nivel de enseñanza y a los grados de apropiación y conocimiento de la estrategia. Lo anterior, está en concordancia con lo que sostienen referentes teóricos como Oppliger et al. (2019) quienes afirman que en la planeación e implementación de las ferias científicas se reflejan factores cognitivos, afectivos y sociales de la enseñanza de las Ciencias, e implícitamente se evidencia el nivel de desarrollo profesional de los docentes que participan en las mismas.

Si bien desde la concepción y planeación de la propuesta una de sus características fue la flexibilidad en el diseño y uso de estrategias didácticas para la formación en investigación, los

docentes de básica secundaria con mayor trayectoria investigativa acordaron un cronograma de implementación de la propuesta en el aula y elaboraron de manera conjunta una serie de guías sobre la investigación escolar. Estas guías se diseñaron con la intencionalidad de establecer unas directrices para la formación de estudiantes respecto a los componentes de un proceso de investigación escolar, como son: la identificación de ideas de investigación, la formulación de preguntas de investigación, los objetivos, los antecedentes y marco teórico, la metodología, entre otros. Estas guías se fueron ajustando de acuerdo a las sugerencias de los propios docentes y a la formación que recibieron por parte del Parque Explora. Cabe resaltar que según López y otros (2013) el diseño y difusión de materiales curriculares y didácticos elaborados por los propios equipos docentes se constituye en una herramienta para la producción de conocimiento profesional por medio de la participación colectiva.

Por su parte, los docentes de básica primaria no trabajaron con guías institucionales, ni siguieron todas las fases de investigación escolar orientadas por el Parque Explora, sino que priorizaron algunas fases como la conformación de grupos de trabajo colaborativo, el diseño de bitácora por grupo en la que registrarían todo el proceso de investigación, la selección de los temas de interés en investigación de los estudiantes, la elaboración de pregunta problematizadora, la recolección de datos y la socialización de resultados. Al respecto, Pérez (2019) sostiene que las concepciones de los docentes frente a la investigación escolar son difíciles de cambiar y, por tanto, requieren de espacios de formación y reflexión continuos que les brinden herramientas metodológicas y didácticas para llevarla a cabo en el aula.

En segundo lugar, en cuanto al análisis de reflexiones teórico-prácticas docentes originadas de la implementación didáctica de la investigación escolar como estrategia para la enseñanza de competencias científicas, en las entrevistas realizadas a los docentes, se destacan como fortalezas

el compromiso de los docentes del área, su capacidad para trabajar colaborativamente, la motivación con la que cada uno participó de la estrategia, la organización para la planeación de las actividades, el acompañamiento del Parque Explora y la satisfacción de los maestros por los resultados obtenidos. De acuerdo con Pérez (2019) la implementación de propuestas como la investigación escolar depende en gran parte de las condiciones de posibilidad como estrategia de enseñanza que le confieran los docentes, considerando que, en general, su uso es valorada positivamente por docentes en cuanto permite impactar los aprendizajes de los estudiantes de una manera significativa.

En cuanto al trabajo con los estudiantes, los docentes destacan su motivación, su participación activa y el fortalecimiento de competencias científicas como la observación, la indagación, y la comunicación del conocimiento científico. Con la puesta en marcha de la propuesta de investigación, se abre un abanico de posibilidades y variedad de experiencias tanto para docentes como para estudiantes, permitiendo desarrollar un proceso estructurado, con guías, bitácoras, capacitaciones y orientación por personal idóneo.

Sin embargo, no se puede desconocer que se trató de un trabajo arduo y extenso tanto para maestros como para estudiantes, cuya mayor dificultad fue el tiempo requerido para llevarlo a cabo y que en muchas ocasiones fue tiempo extracurricular. De este modo, la elaboración de la propuesta y elaboración de las guías de investigación escolar significó un reto para los docentes, no solo por la novedad de la estrategia y el desconocimiento de la misma, sino porque implicó un trabajo colaborativo, una formación autónoma e inversión de tiempo personal por parte de los docentes. Este desfase entre las exigencias de la investigación en la escuela y el desarrollo de las actividades docentes es señalado por Jaramillo y Aguirre (2015) quienes advierten que el maestro

para cumplir con esta doble responsabilidad se ve obligado a dedicar tiempo por fuera de su jornada laboral.

En tercer lugar, en cuanto a la evaluación del impacto de la experiencia de investigación escolar implementada por los docentes en el aula de clase, a continuación, se comparte un informe que muestra los principales de la propuesta didáctica en diferentes niveles a nivel local, institucional y en el aula.

A nivel de ciudad, existe una apuesta por fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes, particularmente fomentando la participación de las instituciones educativas en las ferias de la ciencia locales y en la feria central CT+i. Estos eventos, como ya se ha mencionado son organizados por el Parque Explora, EPM y la Alcaldía de Medellín, quienes se articulan para visibilizar y otorgar reconocimientos e incentivos a los estudiantes que se vinculen en procesos de investigación escolar. Cabe mencionar, que estos espacios de ciudad no sólo están diseñados para los estudiantes, también contemplan una serie de actividades para los docentes que acompañan estos procesos. En este sentido, un impacto valioso fue la oportunidad que tuvieron los docentes de participar en espacios formativos y también de reflexión al poder escuchar y compartir historias y experiencias de otros procesos de investigación, los retos y desafíos a los que se enfrentan los maestros que acompañan la enseñanza para la transformación de saberes.

A nivel institucional, se realizaron valiosas actividades por invitación del Parque Explora y por iniciativa de los docentes del área de Ciencias Naturales.

En cuanto a las iniciativas convocadas por entidades externas durante los años 2018 y 2019, se dio por primera vez la participación de proyectos de estudiantes de la institución educativa El Triunfo Santa Teresa en las ferias de la ciencia locales y en la feria Central. En el año 2018, se presentaron seis proyectos a la feria de la ciencia local, y tres proyectos en el año 2019. Uno de

estos proyectos clasificó a la feria central. Además de estos eventos, otras estrategias en las que participó la institución educativa fueron asesorías a los proyectos por parte de la dinamizadora, talleres de formación en investigación escolar y conversatorio Científico Vuelve a la Escuela en el que se recibió en la institución la visita de personas destacadas en el ámbito científico como una manera de motivar a los estudiantes para que no abandonen los proyectos y su desarrollo apunte a todo lo que pueden lograr con ellos. En comunicaciones electrónicas revisadas en el análisis documental, la dinamizadora del Parque Explora hace énfasis en que la feria institucional es un espacio pedagógico muy valioso en lo que a investigación se refiere, por lo que es muy importante que durante este evento se seleccionen los proyectos que participarán de la feria local del programa Ferias CT+i. Para este proceso fue necesario establecer un sistema de selección de los proyectos en el que se conformó a nivel institucional un comité de investigación conformado por docentes de la institución.

Respecto a las iniciativas de los docentes de la institución, se logró la consolidación de la propuesta de la feria de la ciencia institucional en articulación con la investigación escolar. En este punto, el liderazgo y el trabajo en equipo llevado a cabo por los integrantes del área de Ciencias Naturales fue fundamental para la planeación e implementación de la estrategia de enseñanza. Otro aspecto a destacar fueron los espacios de capacitación que los mismos docentes orientaron desde sus conocimientos y experiencias previas en investigación como una manera de sensibilizar, formar y vincular a otros docentes de la institución en la propuesta.

A nivel del aula, las entrevistas realizadas a los docentes destacan diferentes logros y reconocen aspectos por fortalecer. La implementación de las guías de investigación con los estudiantes permitió unificar, en secundaria, la estrategia de trabajo. Estas guías brindaron a los estudiantes contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales para llevar a cabo sus

proyectos investigativos. No obstante, la flexibilidad con la que se planteó la propuesta también permitió que los docentes se apoyaran de otros recursos elaborados por entidades externas, y adaptados según los niveles de enseñanza.

Otro impacto importante destacado por los docentes fue el fortalecimiento de competencias científicas de los estudiantes que se evidenció durante todo el proceso evaluativo de los proyectos. Entre esas competencias los docentes destacan la observación de fenómenos, la indagación o capacidad para identificar problemáticas del contexto, y la comunicación del conocimiento científico o habilidades de los estudiantes para argumentar y socializar los avances de sus investigaciones. Vale la pena destacar que la estrategia logró la vinculación en la iniciativa de docentes y estudiantes tanto de primaria como de secundaria y media.

5. Conclusiones

A continuación, se describen las conclusiones finales asociadas a cada uno de los objetivos planteados en esta investigación. Además, se presentan las recomendaciones, limitaciones del estudio y nuevas preguntas e ideas de investigación.

5.1 Conclusión 1

Objetivo: Caracterizar las rutas didácticas diseñadas e implementadas en las prácticas docentes con relación a la investigación escolar en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa.

Los diferentes momentos que se identificaron en la experiencia sistematizada permitieron hacer una reconstrucción de la ruta metodológica o didáctica que los docentes diseñaron para implementar la investigación escolar en sus aulas. En primer lugar, se inició con un proceso de reflexión sobre sus prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales tanto a nivel personal como en las reuniones de área. Esto implicó la apertura a nuevas posibilidades de enseñar Ciencias y su disposición y motivación a continuar aprendiendo, actualizando sus saberes y capacitándose. En segundo lugar, cabe destacar la necesidad de construir redes de conocimiento tanto al interior de la institución como por fuera de ella. En este sentido, se consolidó un equipo de trabajo comprometido que se reunía periódicamente para organizar la estrategia desde el área de Ciencias Naturales, y se estableció contacto con entidades externas que apoyaran el proceso como lo fue el Parque Explora. En tercer lugar, se inició un proceso de formación o capacitación de los docentes para fortalecer sus conocimientos y habilidades respecto a la investigación. En cuarto lugar, se realizó una planeación de la estrategia que buscaba unificar el propósito de la experiencia, compartir e intercambiar saberes, dar orientaciones para el trabajo en el aula, construir material didáctico, y organizar el proceso. Fruto de esto, se cuenta con unas guías de trabajo, construidas

por los docentes y otras facilitadas por el Parque Explora, que pueden servir de base para otros docentes que quieran explorar la posibilidad de implementar procesos de investigación escolar en el aula.

5.2 Conclusión 2

Objetivo: Analizar las reflexiones teórico-prácticas docentes originadas de la implementación didáctica de la investigación escolar como estrategia para la enseñanza de competencias científicas.

Se generó un cúmulo de aprendizajes y reflexiones teórico prácticas que comparten los docentes como resultado de su participación en la experiencia, y que se orientan a dar recomendaciones sobre su implementación en el aula, reconocer las fortalezas y oportunidades de mejora, y dar cuenta del rol que el maestro debe desempeñar en esta estrategia didáctica. En cuanto al saber que se derivó para los docentes a partir de esta estrategia, se puede afirmar que fue significativo, que permeó sus prácticas de enseñanza, y generó aprendizajes respecto a la investigación como proceso fundamental para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Las respuestas de los docentes dan cuenta de un proceso de sensibilización, reflexión y apertura que vivieron durante la experiencia, en el que algunas de sus concepciones se fueron transformando, y en el que valoraron la posibilidad que brinda la investigación escolar de comprender cómo se construye el conocimiento científico y la importancia que juega el reconocimiento del contexto en las actividades de enseñanza propuestas. Adicionalmente, los maestros pudieron reconocer y desempeñar un nuevo rol, el de guías, orientadores y mediadores de un proceso investigativo en el que sus estudiantes participaron activamente y fortalecieron competencias como la observación, la indagación y la comunicación.

5.3 Conclusión 3

Objetivo: Evaluar el impacto de la experiencia de investigación escolar implementada por los docentes en el aula de clase.

Respecto al impacto de la experiencia de investigación escolar se puede concluir que esta trascendió el aula de clase, contribuyendo también al fortalecimiento de dinámicas institucionales y de ciudad. En el apartado de análisis, se presentó un informe que da cuenta de los principales impactos de la propuesta en estos tres niveles: de ciudad, institucional y de aula. En general, los alcances en estos diferentes escenarios se articularon y complementaron entre sí, permitiendo la participación de diferentes actores del sector educativo: Gubernamental, entidades externas, directivos y docentes de las instituciones educativas, padres de familia y estudiantes.

5.4 Aportes de la investigación

A nivel del contexto escolar, nuestra investigación permitió contribuir a la reflexión y discusión sobre la pertinencia de integrar la investigación escolar al currículo de la institución educativa desde el nivel básico, como también el reconocimiento de las rutas didácticas y formativas que favorecieron el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes, tales como pensamiento crítico, autónomo, creativo e investigativo, el trabajo en equipo y despertar el interés por aprender cosas nuevas.

En el campo educativo, esta investigación constituye un aporte valioso para la enseñanza de las Ciencias Naturales en tanto abordó otros escenarios y estrategias didácticas relacionadas con la socialización y divulgación de diversas temáticas y proyectos investigativos desarrollados en el aula de clase por medio de un proceso analítico y reflexivo en el que el profesor participa

generando motivación, orientando el proceso y propiciando actividades para que se mejoren los procesos investigación y se fortalezcan las competencias científicas de los estudiantes.

En cuanto a la Maestría en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, esta investigación se constituye en un aporte respecto a la producción de conocimiento científico que da cuenta de la formación de estudiantes con capacidad de investigar para la transformar las realidades educativas y las prácticas docentes.

5.5 Recomendaciones

En cuanto a la presente investigación se recomienda continuar fortaleciendo el proceso de sistematización de la propuesta didáctica por medio de nuevos estudios que permitan la sistematización de investigaciones escolares realizadas por los estudiantes que participaron en las ferias de la ciencia institucionales, locales y de ciudad.

Sería pertinente la sistematización y publicación de las guías y recursos didácticos diseñados y utilizados para la implementación de la propuesta de manera que puedan ser usados y adaptados otros docentes interesados.

De acuerdo a los maestros entrevistados, la inclusión de la investigación escolar como proyecto pedagógico institucional o como asignatura del plan de estudios transversal a todas las áreas de enseñanza garantizaría la continuidad y fortalecimiento en el tiempo de la propuesta.

5.6 Limitaciones del estudio

Considerando los objetivos planteados en la investigación, la muestra estuvo conformada por los docentes que participaron en la experiencia durante los años 2018 y 2019. En este sentido, una limitación de el estudio se relaciona con que a raíz de los traslados docentes se dificultó tanto

la continuidad o permanencia en el tiempo de dicho proyecto, como la recolección de información. Este último pudo sortearse por medio de la comunicación virtual en el caso de los docentes que ya no laboran en la institución.

Otra limitación fue la resistencia inicial de algunos profesores de Ciencias Naturales de la básica primaria frente a la estrategia de investigación escolar, lo cuál fue cambiando a medida que participaron en el proceso de sensibilización y formación.

5.7 Nuevas ideas de investigación

Para ampliar el alcance de la investigación sería pertinente plantear futuras indagaciones frente a:

Las reflexiones y aprendizajes de los estudiantes que participaron en la estrategia de investigación escolar en la institución educativa.

El diseño de una propuesta para transversalizar la investigación escolar en las diferentes áreas disciplinares.

La reflexión sobre el impacto de la formación en investigación escolar en las competencias científicas tanto de docentes como estudiantes.

El fomento de una cultura investigativa en la institución y las transformaciones curriculares que ello implica.

Referencias

- Acosta, R. (2015). La investigación escolar: una estrategia para el desarrollo integral de competencias específicas en ciencias naturales. *Mejores Propuestas. Premio Compartir*. Bogotá, Colombia, 1-11.
- Aguiar, J. (2013). Sistematización como método de investigación cualitativa: un uso nuevo de las cosas conocidas. *Educación y futuro digital*.
- Aguirre, J., y Jaramillo, L. (2008). Consideraciones acerca de la investigación en el aula: más allá de estar a la moda. *Educación y Educadores*, 11(1), 43-54.
- Adúriz-Bravo, A (2010). Hacia una didáctica de las ciencias experimentales basada en modelos.
- Bermúdez, E., Forero, G., Londoño, G., y Pérez, L. (2014). Deconstrucción de la experiencia “Feria de la Ciencia”, en la Escuela Normal Superior de San Roque. En R. Jaramillo Roldán. (Ed). *Sistematización en educación y pedagogía* (pp. 155-168). Universidad de Antioquia.
- Cañal, P. (2007). La investigación escolar, hoy. *Alambique*, 52, 9-19.
- Cendales, L. (2002). Bases teóricas de la sistematización de proyectos económicos.
- Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibáñez, X., Pedraza, M., y Fonseca, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Tecné, Episteme y Didaxis*, 20, 62-79.
- Constitución Política de Colombia [Const.]. Art. 67. Julio 7 de 1991.
- Díaz, M. (2019). *La investigación escolar para potenciar habilidades científicas en el aula*.
- García, G., y Ladino, Y. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*, 3(3), 7-16.
- Gobierno de Colombia. (2019). Propuestas de la Misión Internacional de Sabios.

- Gutiérrez, C. (2018). La formación docente: entre el conocimiento científico, pedagógico y didáctico-El papel del experimento y la complejidad en la ciencia. Universidad Santiago de Cali.
- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las “competencias científicas”? *Foro Educativo Nacional*.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5ta. ed.). México: *McGraw Hill*.
- Jara, O (2001). Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias. CEP Centro de Estudios y Publicaciones Alforja, Costa Rica.
- Jaramillo, L., y Aguirre J. (2015). La investigación escolar y la formación de formadores.
- Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación. Febrero 8 de 1994. DO. No. 41214. Congreso de Colombia.
- López, F., Martín, J., Masero, J. G., Porlán, R., y Rivero, A. (2013). Con+ ciencia: materiales para enseñar y aprender investigando. *Investigación en la Escuela*.
- Luján, D. M. (2019). Desarrollo de competencias científicas en maestros y maestras de la ciudad de Medellín que participaron en la feria CT+I ediciones 2012-2017. Un análisis desde la formación docente [Tesis de maestría, Convenio Universidad de Manizales y Fundación CINDE]. Repositorio institucional de la Universidad de Manizales.
- Massa, M., Foresi, M. F., y Sanjurjo, L. (2015). *La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela media: fundamentos y desafíos*. Homo Sapiens.
- MEN. (2004). Estándares básicos de competencias en Ciencias naturales y Ciencias sociales. Santa Fe de Bogotá.
- MEN. (1998). Lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Santa Fe de Bogotá.

- Narváez, I. (2014). La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria. *Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*.
- Oppliger, L., Nuñez, P., y Gelcich, S. (2019). Ferias Científicas como Escenarios de Motivación e Interés por la Ciencia en Estudiantes Chilenos de Educación Media de la Región Metropolitana. *Información tecnológica*, 30(6), 289-300.
- Ortega, P., Fonseca, G., y Castaño, C. (2009). La sistematización como práctica reflexiva. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Ortega, D. (2019). Experiencia en investigación escolar en biodiversidad-resultados preliminares. *Bio-grafía*, 331-337.
- Palma, D. (1992). La sistematización como estrategia de conocimiento en la educación popular. *Papeles del CEAAL*, 3, 2-48.
- Pozuelos, F. y Travé, G. (2005). Aprender investigando, investigar para aprender. El punto de vista de los futuros docentes. Una investigación en el marco de la formación inicial de magisterio y Psicopedagogía. *Investigación en la Escuela*, 54, 2-25
- Pozuelos, F., Trave, G. y Cañal, P. (2006). ¿Cómo enseñar investigando?: análisis de las percepciones de tres equipos docentes con diferentes grados de desarrollo profesional. *revista Iberoamericana de Educación*, 39(5), 4.
- Shulman, L. (1989). *Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea*. En: M. Wittrock. *La investigación en la enseñanza*. Tomo I. Barcelona, Paidós.
- Straus, A., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquia.

Toro, J., Reyes, C., Martínez, R., Castelblanco, Y., Cárdenas, F., Granés, J., y Hernández, C. (2007). Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales. *ICFES*.

Villalba, A. (2010). Las Competencias dentro de la Investigación científica Escolar en Primaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (27).

Anexos

Anexo A

Consentimiento Informado para participación en investigación de Tesis de Maestría

Estimado docente,

Cordial saludo.

Nosotras, MÓNICA ANDREA ÁLVAREZ URIBE, MAURY ESTELLA ARBELÁEZ PRESIGA Y GLORIA PATRICIA MORALES LONDOÑO, somos estudiantes de la Maestría en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Uno de los requerimientos para aspirar al título de Magister es el desarrollo de un proyecto de investigación como parte de nuestro trabajo de grado (tesis). Para esto hemos propuesto la investigación “Sistematización de la experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica: Una aproximación desde las rutas didácticas implementadas por profesores de Ciencias Naturales para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes en la I.E. El Triunfo Santa Teresa entre los años 2018 y 2019”. Este trabajo de investigación está dirigido por el doctor Jhon Mauricio Sandoval Granados.

Como parte de la investigación se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas individuales a cada uno de los docentes que participó en la experiencia de investigación escolar en la institución. El registro de los datos se realizará de forma audiovisual y/o escrita, y se recopilarán documentos que se elaboraron y circularon en el marco de la

misma. Los resultados de este proyecto de investigación se emplearán en principio para la escritura del trabajo de grado, y podrían utilizarse en futuras ponencias y publicaciones académicas. Esta carta, entonces, tiene por objeto solicitar al docente su consentimiento para participar en la investigación de manera voluntaria.

De antemano agradecemos su colaboración en el desarrollo de esta investigación, la cual nos ayudará en nuestra formación como investigadoras.

Atentamente,

MÓNICA ANDREA ÁLVAREZ URIBE, MAURY ESTELLA ARBELÁEZ PRESIGA
Y GLORIA PATRICIA MORALES LONDOÑO

Estudiantes de Maestría en Educación

Corporación Universitaria Minuto De Dios

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: Noviembre de 2021

APROBACIÓN POR PARTE DEL DOCENTE PARA LA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN

He leído la información de esta carta sobre la investigación titulada "Sistematización de la experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica: Una aproximación desde las rutas didácticas implementadas por profesores de Ciencias Naturales para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes en la I.E. El Triunfo Santa Teresa entre los años 2018 y 2019" y doy mi consentimiento para participar en la misma y autorizar el uso de resultados y materiales que contribuyan a los propósitos de la investigación y futuras publicaciones académicas.

Nombre completo del Docente: Lina Marcela Betancur Cardona.

Documento de Identidad: 43.111.487



Firma:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

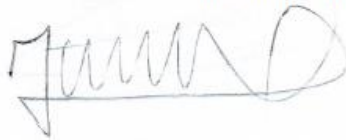
Fecha: Noviembre de 2021

APROBACIÓN POR PARTE DEL DOCENTE PARA LA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN

He leído la información de esta carta sobre la investigación titulada "Sistematización de la experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica: Una aproximación desde las rutas didácticas implementadas por profesores de Ciencias Naturales para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes en la I.E. El Triunfo Santa Teresa entre los años 2018 y 2019" y doy mi consentimiento para participar en la misma y autorizar el uso de resultados y materiales que contribuyan a los propósitos de la investigación y futuras publicaciones académicas.

Nombre completo del Docente: *Juan Pablo Palacio*

Firma:



Documento de Identidad:

71879134

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: noviembre de 2021

**APROBACIÓN POR PARTE DEL DOCENTE PARA LA PARTICIPACIÓN EN LA
INVESTIGACIÓN**

He leído la información de esta carta sobre la investigación titulada "Sistematización de la experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica: Una aproximación desde las rutas didácticas implementadas por profesores de Ciencias Naturales para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes en la I.E. El Triunfo Santa Teresa entre los años 2018 y 2019" y doy mi consentimiento para participar en la misma y autorizar el uso de resultados y materiales que contribuyan a los propósitos de la investigación y futuras publicaciones académicas.

Nombre completo del Docente: *Claudia María Correa Osorno*

Firma: *Claudia Correa O.*

Documento de Identidad: *43903822*

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: Noviembre de 2021

APROBACIÓN POR PARTE DEL DOCENTE PARA LA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN

He leído la información de esta carta sobre la investigación titulada "Sistematización de la experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica: Una aproximación desde las rutas didácticas implementadas por profesores de Ciencias Naturales para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes en la I.E. El Triunfo Santa Teresa entre los años 2018 y 2019" y doy mi consentimiento para participar en la misma y autorizar el uso de resultados y materiales que contribuyan a los propósitos de la investigación y futuras publicaciones académicas.

Nombre completo del Docente: Gloria Patricia Morales Londoño

Documento de Identidad: 43463784

Gloria Patricia Morales

Firma:

COMPROMISO ÉTICO Y ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL TRIUNFO SANTA TERESA

Estimado Rector,

Cordial saludo.

Nosotras, **MÓNICA ANDREA ÁLVAREZ URIBE, MAURY ESTELLA ARBELÁEZ PRESIGA Y GLORIA PATRICIA MORALES LONDOÑO**, somos estudiantes de la Maestría en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Uno de los requerimientos para aspirar al título de Magister es el desarrollo de un proyecto de investigación como parte de nuestro trabajo de grado (tesis). Para esto hemos propuesto la investigación "Sistematización de la experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica: Una aproximación desde las rutas didácticas implementadas por profesores de Ciencias Naturales para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes en la I.E. El Triunfo Santa Teresa entre los años 2018 y 2019". Este trabajo de investigación está dirigido por el doctor Jhon Mauricio Sandoval Granados.

Como parte de la investigación se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas individuales a cada uno de los docentes que participó en la experiencia de investigación escolar en la institución. Esta carta, entonces, tiene por objeto solicitar de manera respetuosa su consentimiento para realizar la investigación en la institución educativa, y manifestarle nuestro compromiso ético tanto con la institución como con los docentes que participarán en la misma.

En consecuencia, nos disponemos a:

- Hacer buen uso del nombre de la I.E. El Triunfo Santa Teresa
- Contribuir con nuevas reflexiones teórico metodológicas relacionadas al aprendizaje de las Ciencias Naturales
- Hacer uso responsable y respetuoso de la información registrada en el transcurso de esta investigación, con el fin de lograr los objetivos propuestos

De antemano agradecemos su colaboración en el desarrollo de esta investigación, la cual nos ayudará en nuestra formación como investigadoras.

En constancia de los permisos solicitados y concedidos, firma:



MIGUEL ALBEIRO ZAPATA CÓRDOBA

Rector I.E. El Triunfo Santa Teresa

Anexo B

Instrumento de recolección de información

Cordial saludo. Actualmente nos encontramos desarrollando nuestro trabajo de grado de la Maestría en Educación en la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Nuestra investigación **se propone sistematizar la experiencia de investigación escolar implementada por los profesores de Ciencias Naturales de la institución educativa El Triunfo Santa Teresa como estrategia para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes.** Su participación es voluntaria y es muy importante para nosotros, le agradeceríamos que nos dedicara algunos minutos para responder unas preguntas. Su identidad, así como las respuestas suministradas serán de carácter confidencial, los datos se utilizarán únicamente para fines de la investigación.

1. ¿Recuerda cómo se han realizado las ferias de la ciencia en años anteriores en la institución educativa?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿Qué comentarios tiene al respecto?

2. ¿Qué recuerda sobre cómo inició la propuesta de investigación escolar en la institución?

Por iniciativa de los docentes

Por invitación del Parque Explora

Por la articulación entre los docentes y el Parque Explora

3. ¿Cuáles fueron sus motivaciones para implementar la investigación escolar como estrategia didáctica en el aula?

Actualización formativa profesional

Impactar los aprendizajes de los estudiantes

Trayectoria académica en investigación

Trabajo en equipo

Innovación curricular

Otras

¿Cuáles?

4. ¿En qué espacios de formación y capacitación docente sobre investigación escolar recuerda haber participado en la institución o por fuera de ella?

5. ¿Cómo fue su participación en la planificación de las estrategias didácticas para llevar la investigación escolar al aula?

Participación en reuniones del área

Participación en las capacitaciones del Parque Explora

Elaboración de un cronograma para la implementación de la investigación escolar

Diseño de guías institucionales de investigación escolar

6. ¿Cómo se seleccionaron los temas o contenidos de investigación escolar?

Considerando los saberes previos de los estudiantes

Identificando los intereses de los estudiantes

Considerando los contenidos del plan de área

Considerando los proyectos institucionales

Adhiriendo a líneas investigativas del Parque Explora

7. ¿Cómo realizó la implementación o ejecución de la estrategia de investigación escolar en el aula?

8. ¿Qué reflexiones y aprendizajes para su práctica como docente de Ciencias Naturales le dejó la participación en la estrategia de investigación escolar?

9. ¿Qué fortalezas y dificultades encontró para la implementación de la estrategia de investigación en el aula?

10. ¿Cuál considera usted que es el principal rol del maestro en el proceso de investigación escolar? Puede seleccionar varios:

Guía

Formador

Mediador

Asesor

Orientador

11. ¿Cuáles fueron las principales competencias científicas que usted considera se lograron fortalecer en los estudiantes con la implementación de la propuesta en el aula? Puede señalar varias

Observar e identificar fenómenos y problemáticas del contexto

Indagar y plantear preguntas y seleccionar los procedimientos adecuados para responderlas

Explicar e interpretar los resultados de las indagaciones

Comunicar los avances de las investigaciones haciendo uso de un lenguaje científico

Trabajar en equipo e interactuar productivamente con los compañeros

Disposición para reconocer la dimensión social conocimiento

Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.

12. ¿Cuáles considera que fueron los principales impactos que destaca de la propuesta de enseñanza por investigación escolar a nivel de ciudad, institucional y del aula?

13. ¿De qué manera considera que se podría mejorar la propuesta de investigación escolar para su implementación a nivel de ciudad, institucional y del aula?

Anexo C

Validación de instrumentos de recolección de información

Estimado Validador:

Nos es grato dirigirnos a Usted, a fin de solicitar su inapreciable colaboración como experto para validar el cuestionario anexo, el cual será aplicado a Cinco docentes del área de Ciencias Naturales de la IE El Triunfo Santa Teresa. Consideramos que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: “Sistematización de la experiencia de investigación escolar como estrategia didáctica: Una aproximación desde las rutas didácticas implementadas por docentes del área de Ciencias Naturales para el fortalecimiento de sus prácticas docentes y de las competencias científicas de los estudiantes en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa en los años 2018 y 2019”. Esto con el objeto de presentarla como requisito para obtener el título de Magíster en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

Atentamente,

Gloria Patricia Morales Londoño
Mónica Andrea Álvarez Uribe
Maury Estella Arbeláez Présiga

Estudiantes de Maestría en Educación

Juicio de experto sobre la pertinencia del instrumento

Instrucciones:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: 1. Congruencia, 2. Contenido, 3. Redacción, 4. Claridad y, 5. pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Preguntas		Categorías					Observaciones
Nº	Item	1	2	3	4	5	
1	¿Recuerda cómo se han realizado las ferias de la ciencia en años anteriores en la institución educativa?	B	E	E	B	E	
2	¿Qué recuerda sobre cómo inició la propuesta de investigación escolar en la institución?	B	E	E	B	E	
3	¿Cuáles fueron sus motivaciones para implementar la investigación escolar como estrategia didáctica en el aula?	E	E	E	E	E	
4	¿En qué espacios de formación y capacitación docente sobre investigación escolar recuerda haber participado en la institución o por fuera de ella?	E	E	E	E	E	
5	¿Cómo fue su participación en la planificación de las estrategias didácticas para llevar la investigación escolar al aula?	B	E	E	B	E	
6	¿Cómo se seleccionaron los temas o contenidos de investigación escolar?	B	E	E	B	E	
7	¿Cómo realizó la implementación o ejecución de la estrategia de investigación escolar en el aula?	E	E	E	E	E	
8	¿Qué reflexiones y aprendizajes para su práctica como docente de Ciencias Naturales le dejó la participación en la estrategia de investigación escolar?	E	E	E	E	E	
9	¿Qué fortalezas y dificultades encontró para la implementación de la estrategia de investigación en el aula?	E	E	E	E	E	
10	¿Cuál considera usted que es el principal rol del maestro en el proceso de investigación escolar?	B	E	E	B	E	

11	¿Cuáles fueron las principales competencias científicas que usted considera se lograron fortalecer en los estudiantes con la implementación de la propuesta en el aula?	E	E	E	E	E	
12	¿Cuáles considera que fueron los principales impactos que destaca de la propuesta de enseñanza por investigación escolar a nivel de ciudad, institucional y del aula?	E	E	E	E	E	
13	¿De qué manera considera que se podría mejorar la propuesta de investigación escolar para su implementación a nivel de ciudad, institucional y del aula?	E	E	E	E	E	

Evaluated by:

Name and Surname: Liliana Giraldo Guarín

C.C.: 43463878 **Firma:** 

Juicio de experto sobre la pertinencia del instrumento

Instrucciones:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: 1. Congruencia, 2. Contenido, 3. Redacción, 4. Claridad y, 5. pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

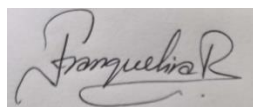
Preguntas		Categorías					Observaciones
Nº	Item	1	2	3	4	5	
1	¿Recuerda cómo se han realizado las ferias de la ciencia en años anteriores en la institución educativa?	B	B	E	B	E	
2	¿Qué recuerda sobre cómo inició la propuesta de investigación escolar en la institución?	B	B	E	B	E	
3	¿Cuáles fueron sus motivaciones para implementar la investigación escolar como estrategia didáctica en el aula?	E	E	E	E	B	
4	¿En qué espacios de formación y capacitación docente sobre investigación escolar recuerda haber participado en la institución o por fuera de ella?	E	E	E	E	E	
5	¿Cómo fue su participación en la planificación de las estrategias didácticas para llevar la investigación escolar al aula?	B	B	E	E	E	
6	¿Cómo se seleccionaron los temas o contenidos de investigación escolar?	B	E	E	E	E	
7	¿Cómo realizó la implementación o ejecución de la estrategia de investigación escolar en el aula?	E	E	E	E	E	
8	¿Qué reflexiones y aprendizajes para su práctica como docente de Ciencias Naturales le dejó la participación en la estrategia de investigación escolar?	E	E	E	E	E	
9	¿Qué fortalezas y dificultades encontró para la implementación de la estrategia de investigación en el aula?	E	E	E	E	E	
10	¿Cuál considera usted que es el principal rol del maestro en el proceso de investigación escolar?	B	B	E	E	E	

11	¿Cuáles fueron las principales competencias científicas que usted considera se lograron fortalecer en los estudiantes con la implementación de la propuesta en el aula?	E	E	E	E	E	
12	¿Cuáles considera que fueron los principales impactos que destaca de la propuesta de enseñanza por investigación escolar a nivel de ciudad, institucional y del aula?	E	E	E	E	E	
13	¿De qué manera considera que se podría mejorar la propuesta de investigación escolar para su implementación a nivel de ciudad, institucional y del aula?	E	E	E	E	E	

Evaluated by:

Name and Surname: Franquelina Rivera Correa

C.C.: 43570473 **Firma:**



Constancia de validación

Yo, Liliana Giraldo Guarín, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 43463878, de profesión Microbióloga y Bioanalista, ejerciendo actualmente como docente en Salud y del área de Ciencias Naturales, en la Institución Educativa Técnico Agropecuario y en Salud de Sonsón Antioquia.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Sonsón, a los 12 días del mes de Noviembre del 2021



Firma

Constancia de validación

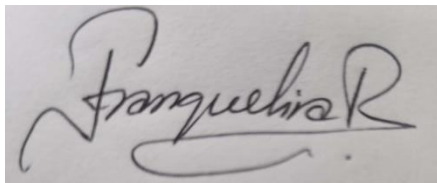
Yo, Franquelina Rivera Correa, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 43570473, de profesión Ingeniera Química, ejerciendo actualmente como docente del área de Ciencias Naturales, en la Institución Educativa Yermo y Parres de Medellín Antioquia.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en la institución educativa El Triunfo Santa Teresa.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Sonsón, a los 13 días del mes de Noviembre del 2021



Firma

Currículo Vitae de los expertos

Experto 1:

Nombre completo: Liliana Giraldo Guarín

Cargo: Docente de Ciencias Naturales y de Salud

Institución: Técnico Agropecuario y en Salud



Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:

La experta es normalista egresada de la Normal Superior de Sonsón y desde hace 4 años aproximadamente se desempeña como docente de la modalidad en Salud de una institución educativa del mismo municipio adscrita a la Secretaría de Educación de Antioquia. Además, labora como Microbióloga y Bioanalista en un laboratorio clínico del municipio de Sonsón desde hace 7 años. Su formación académica profesional la realizó en la Universidad de Antioquia y en la actualidad se encuentra cursando una maestría en educación en la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Por su trayectoria, cuenta con excelentes conocimientos respecto al área de Ciencias Naturales.

Currículo Vitae de los expertos

Experto 2:

Nombre completo: Franquelina Rivera Correa

Cargo: Docente de Ciencias Naturales

Institución educativa: Yermo y Parres



Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:

La experta es ingeniera química egresada de la Universidad de Antioquia y desde hace 14 años aproximadamente se desempeña como docente de Ciencias Naturales de una institución educativa adscrita a la Secretaría de Educación de Medellín. Además, su formación académica da cuenta de su experiencia en el campo investigativo ya que es Magister en Gestión de la Tecnología Educativa de la Universidad de Santander y en la actualidad se encuentra cursando un Doctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad Nacional de La Plata en Argentina. Por su trayectoria laboral y formativa, cuenta con excelentes conocimientos respecto al área de Ciencias Naturales y en el campo investigativo.

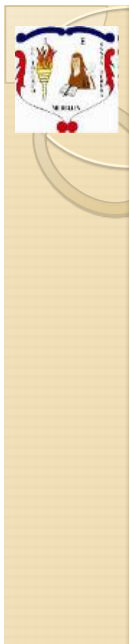
Anexo D

Evidencias de trabajo de campo

Evidencias fotográficas de entrevistas a docentes participantes



Evidencias fotográficas de formación a docentes en la institución



PROYECTO FERIA DE LA CIENCIA Y LA INVESTIGACIÓN ESCOLAR

- Saludo y reflexión: “el liderazgo de una hormiga”
- Investigación escolar (experiencia desencadenante, la pregunta de investigación, objetivos, variables, metodología y marco teórico)
- Bitácora
- Actividad práctica

I.E.EL TRIUNFO SANTA TERESA
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL
2018

Diapositivas de Capacitación a docentes por parte del Parque Explora



Taller: la pregunta de investigación

Ferias 20
CT+i 18

¿Qué es Ferias CT+i?

Es un programa educativo que promueve el fortalecimiento de las competencias científicas y ciudadanas de los estudiantes de preescolar, básica y media, mediante procesos de investigación de investigación escolar que se incentivan a través de los siguientes componentes:



ESTRUCTURA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ESCOLAR	
TÍTULO	Corto, llamativo y concreto - Acorde a la temática.
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	¿Cuál es la pregunta de investigación que se quiere desarrollar? Es clara y contiene los elementos fundamentales de una pregunta de investigación (pregunta base, variables, unidad de análisis, dimensión espacial y temporal). Es la problematización de la temática.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	¿Por qué se define como problema? Contextualización, justificación (pertinencia, alcance, motivación personal del investigador).
OBJETIVOS	GENERAL: responde al ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Para qué? ESPECÍFICOS: marcan la ruta para alcanzar el objetivo general y delimitan el alcance, lo cual influye en el diseño metodológico.
ANTECEDENTES	¿Qué hay sobre el tema de investigación o sobre temas similares? Revisión bibliográfica y fuentes de información. La bitácora es la herramienta para registrar.
MARCO CONCEPTUAL	Presentación y construcción general de todos los conceptos y palabras claves que se desarrollan en la investigación (apoyado en referentes bibliográficos).
DISEÑO METODOLÓGICO	¿Qué se hará para resolver la pregunta de investigación?, ¿cuál es el plan para desarrollar los objetivos? ¿Qué información se requiere, cómo se obtendrá, cómo se va a organizar, analizar y presentar? Definir enfoque, tipo e instrumentos de recolección y registro de información.
CONCLUSIONES Y SÍNTESIS	¿Qué se encontró? ¿Qué nuevo conocimiento se produjo? Presentación de los resultados obtenidos, que son el producto de la recolección, sistematización y análisis de la información y los datos. Se sugiere un texto agradable, sencillo, dinámico y corto. ANEXOS: gráficas, tablas, instrumentos aplicados, entre otros.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	¿Cuáles fueron las fuentes de consulta utilizadas para estructurar el marco conceptual? Estas referencias deben ir citadas según la última versión de normas APA.

Logo institucional de la Feria de la Ciencia



FERIA DE LA CIENCIA

**Un espacio de acercamiento al conocimiento
y a la investigación**

I.E El Triunfo Santa Teresa



Anexo E

Curriculum vitae de los investigadores



MÓNICA ANDREA ÁLVAREZ URIBE

Licenciada en educación preescolar de la Universidad de San Buenaventura

Especialista en Gerencia Educativa de la Universidad Católica del Norte-
Universidad de San Buenaventura

Estudiante de Maestría en Educación
Corporación Universitaria Minuto de Dios

Docente de básica primaria
I.E. José Acevedo y Gómez
Secretaría de Educación de Medellín

Dieciséis años de experiencia como docente



MAURY ESTELLA ARBELÁEZ PRESIGA

Licenciada en Educación Especial
Universidad de Antioquia

Estudiante de Maestría en Educación
Corporación Universitaria Minuto de Dios

Docente de básica primaria
IE El Triunfo Santa Teresa
Secretaría de Educación de Medellín

Veinte años de experiencia como docente



GLORIA PATRICIA MORALES LONDOÑO

Microbióloga y Bioanalista
Universidad de Antioquia

Estudiante de Maestría en Educación
Corporación Universitaria Minuto de Dios

Docente de básica secundaria en el área de Ciencias Naturales
IE El Triunfo Santa Teresa
Secretaría de Educación de Medellín

Siete años de experiencia como docente