



**EL TERRITORIO STEM SABANA CENTRO:
INFORME DE SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA**

INVESTIGADOR

ESTEFANI MARTÍNEZ TAPIAS

ASESOR

CARLOS HUMBERTO BARRETO TOVAR

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES
2023**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. JUSTIFICACIÓN	7
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
4. ESTADO DEL ARTE	9
5. MARCO TEORICO	14
5.1. ¿Qué es el enfoque STEM?	14
5.2. Red STEM Latinoamérica	16
5.3. ¿Qué es un territorio STEM?	17
5.3.1. Etapas de creación de un Territorio STEM	18
5.3.2. Marco lógico de creación de un Territorio STEM	21
5.4. Caracterización inicial del Territorio STEM Sabana Centro	21
6. METODOLOGÍA	23
6.1. Enfoque cualitativo.	24
6.2. Alcance descriptivo.	24
6.3. Sistematización de experiencias.	24
6.3.1. Entrevista semiestructurada	26
6.4. Apreciaciones éticas	27
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	27
7.1. Ruta de caracterización	28
7.2. Entrevista semiestructurada	29
7.3. Identidad del Territorio STEM Sabana Centro, factores facilitadores y limitantes en su consolidación.	
7.4. Informe de sistematización del Territorio STEM Sabana Centro	42
8. CONCLUSIONES	50
9. PROYECCIONES	51
10. BIBLIOGRAFÍA	52
11. ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidad de documentos relacionados con STEM por año	10
Tabla 2 Principios fundamentales del enfoque STEM Adaptado de MEN (2020).....	15
Tabla 3 Ejes estratégicos de un Territorio STEM (Adaptado del recurso de ruta STEM del MEN, 2020)	19
Tabla 4 Cartografía inicial del Territorio STEM Sabana Centro (adaptado de Fundación Siemens Stiftung y el Observatorio de Ciencia y Tecnología, s.f.).....	22
Tabla 5 Estructura de la entrevista semiestructurada.....	26
Tabla 6 Categorías de análisis caracterización documental.....	27
Tabla 7 Resultados de las entrevistas según categorías	30
Tabla 8 Identidad del Territorio STEM Sabana Centro	39
Tabla 9 Acciones que desarrollan los docentes en el grupo de estudio en Ciencias.....	44
Tabla 10 Componentes del programa Proyéctate.....	45
Tabla 11 Líneas de acción de la Red de Rectores	46
Tabla 12 Festivales de Ciencia y Tecnología desarrollados	47
Tabla 13 Principales resultados del aula móvil STEM en Territorio de Sabana Centro.....	48

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Gráfica de dispersión de trabajos relacionados con STEM en un periodo de 18 años.	11
Ilustración 2 Gráfica de dispersión de documentos relacionados con STEM en un periodo de 5 años.	11
Ilustración 3 Cartografía general del enfoque STEM (adaptada de MEN 2020).....	16

RESUMEN

Los Territorios STEM emergen con el propósito de fortalecer los sistemas educativos locales y globales mediante un enfoque educativo centrado en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), promoviendo la colaboración de redes de trabajo que contribuyan a la educación de la comunidad. En ausencia de un sistema informativo que sistematice esta experiencia, este estudio busca sistematizar la creación y desarrollo del Territorio STEM Sabana Centro 2019-2023. La investigación adoptó un enfoque cualitativo y alcance descriptivo, siguiendo un plan de trabajo relacionado con las etapas del diseño de sistematización de experiencias. Entre los principales hallazgos se identificaron las características distintivas del Territorio STEM Sabana Centro, junto con los factores facilitadores y limitantes en su creación y consolidación. El territorio tiene como objetivo principal fomentar la participación activa y promover la ciencia y la tecnología en la región a través de programas de formación, la ejecución de proyectos y la organización de eventos dedicados a la divulgación científica. La esencia del Territorio STEM Sabana Centro radica en la colaboración y coordinación entre participantes locales, regionales e internacionales. En cuanto a los facilitadores, se destaca el respaldo de instituciones educativas, entidades gubernamentales y empresas privadas las cuales han sido factores clave en el éxito del Territorio STEM Sabana Centro. Así mismo, aunque se han establecido alianzas con diversas entidades y actores, se reconoce la oportunidad de mejorar la vinculación con el sector de políticas públicas.

Palabras clave: Sistematización de experiencias, Territorio STEM, Enfoque STEM, Caracterización.

ABSTRACT

STEM Territories emerge with the purpose of strengthening local and global education systems through an educational approach focused on STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), promoting the collaboration of networks that contribute to the education of the community. In the absence of an information system that systematizes this experience, this study seeks to systematize the creation and development of the Sabana Centro STEM Territory 2019-2023. The research adopted a qualitative approach and descriptive scope, following a work plan related to the stages of the design of systematization of experiences. Among the main findings, the distinctive characteristics of the Sabana Centro STEM Territory were identified, along with the facilitating and limiting factors in its creation and consolidation. The territory's main objective is to encourage active participation and promote science and technology in the region through training programs, the execution of projects and the organization of events dedicated to scientific dissemination. The essence of the Sabana Centro STEM Territory lies in the collaboration and coordination between local, regional and international participants. As for the facilitators, the support of educational institutions, government entities and private companies stands out, which have been key factors in the success of the Sabana Centro STEM Territory. Likewise, although alliances have been established with various entities and actors, the opportunity to improve the link with the public policy sector is recognized.

Key words: Systematization of experiences, STEM territory, STEM approach, Characterization.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) se ha convertido en una prioridad en muchos países a nivel mundial. Reconociendo la importancia de estas disciplinas como motores del desarrollo socioeconómico, y por ello diversos esfuerzos se han enfocado en la promoción y fortalecimiento de la educación STEM en diferentes contextos.

En este sentido, el presente trabajo de investigación se centra en el **Territorio STEM Sabana Centro**, un proyecto innovador que ha surgido con el objetivo de promover la educación STEM en esta región. El propósito principal de esta investigación se enfoca en sistematizar la experiencia de creación y desarrollo de este territorio, considerando tanto los factores facilitadores como los factores limitantes que han influido en el logro de sus propósitos. A través de este informe, se espera brindar una visión integral y enriquecedora que sirva como base para futuras acciones y proyectos en el ámbito de la educación STEM.

Para ello se acogió un enfoque cualitativo, un alcance descriptivo y un diseño de sistematización de experiencia. La sistematización permitió comprender en mayor profundidad cómo se ha gestado y desarrollado el Territorio STEM Sabana Centro, así como su impacto en la promoción de la educación STEM y el fortalecimiento de capacidades en la región.

Se examinan los factores facilitadores y limitantes para el logro de sus propósitos, así como las estrategias implementadas, la identidad del territorio y las proyecciones futuras. El estudio destaca la colaboración y articulación de diversos actores, el fortalecimiento de competencias, la formulación de experiencias de aprendizaje STEM y la gestión de actividades de divulgación científica. También se señala la necesidad de fortalecer la vinculación con el sector de políticas públicas. Las conclusiones resaltan los logros alcanzados, y se proponen proyecciones para mejorar el desarrollo del Territorio STEM Sabana Centro.

2. JUSTIFICACIÓN

La misión principal de los Territorios es ayudar a desarrollar los sistemas educativos locales, promoviendo un entorno de aprendizaje en educación STEM (MEN, s.f.), en el que las escuelas, los maestros y los estudiantes desarrollen colectivamente herramientas para enfrentar los problemas propios de cada comunidad y asuman los desafíos futuros de su propio contexto.

El carácter territorial y colectivo del modelo genera un sentido de responsabilidad y compromiso con la comunidad que al facilitar el intercambio y la planificación entre sectores que, en otro contexto, podrían no tener la confianza ni la empatía, necesarias para trabajar en forma conjunta tras un objetivo común. En este sentido, es importante que se le de visibilidad a las acciones que se realizan, ya que la escasez de experiencias documentadas puede limitar el avance y la implementación de iniciativas STEM en el área.

Con este estudio se pretende proporcionar evidencia significativa y referentes críticos que permitan dar una mirada a la experiencia de creación y desarrollo de un Territorio STEM, de manera que sirva de referente para futuros proyectos intra y extra institucionales en la región de Sabana Centro, además de servir de punto de referencia en otras regiones de Latinoamérica.

Así pues, la sistematización de experiencias aportará a la interpretación crítica de diversas experiencias, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, lógica procedimental y factores que han intervenido en ellas y principales ideas de sus actores (Rojas & Mora, 2015). Así mismo, la sistematización permitirá revisar, rectificar y reimpulsar, errores y aciertos, ponerlos en una balanza y fortalecer el camino de la transformación (Carrillo & Ospina, 2004;).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante la consolidación de un territorio STEM se generan toda una serie de aprendizajes y conocimientos, basados en las experiencias de participación de cada una de las personas y organizaciones que están involucradas en la gestión del proyecto (Siemens Stiftung, s.f.). La fundación Siemens Stiftung y el Observatorio Colombiano de Ciencia y tecnología elaboran una cartografía de los Territorios STEM donde presentan los objetivos principales del dicho territorio, las acciones que realizan, las áreas de intervención y las metodologías que desarrollan para promover la educación STEM. A pesar de esto, las experiencias desarrolladas en la conformación del territorio no logran sistematizarse de manera significativa lo que ocasiona ausencia de un sistema de información importante para futuros proyectos. Un sistema de información eficiente es esencial para la toma de decisiones informadas, la comunicación fluida y la adaptación exitosa a un entorno dinámico. En relación con esta premisa se propone la construcción de un informe de sistematización de experiencias para el Territorio STEM de Sabana Centro que permita reconocer este proceso de creación y consolidación desde el punto de vista estratégico e institucional (Rico, 2015), además de reconocer las alianzas, los proyectos y las comunidades que se involucran.

3.1.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A partir de los componentes de este estudio, con base en el marco conceptual y la revisión teórica realizada, se propuso la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera se pueden identificar las características del Territorio STEM Sabana Centro y cuáles serían sus estrategias de creación y desarrollo basadas en experiencias institucionales?

3.2.OBJETIVO GENERAL

Sistematizar la experiencia de creación y desarrollo del Territorio STEM Sabana Centro en el periodo 2019-2023, teniendo en cuenta los factores facilitadores y los factores limitante para el logro de sus propósitos.

3.3.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer una ruta de caracterización de experiencias de la consolidación de un territorio STEM.
- Construir un informe que consolide y permita divulgar la experiencia de creación y desarrollo del Territorio STEM Sabana Centro.

4. ESTADO DEL ARTE

El estado del arte es concebido como una investigación documental que permite reconstruir la teoría en las investigaciones aplicadas con el fin de interrelacionar con otras apuestas explicativas (Montoya, 2005; Agudelo, 2013). Por consiguiente, el estado del arte presenta cuatro características: i) Es una estrategia que sirve a un propósito bien definido, la construcción de nuevo conocimiento. ii) Es una técnica que consiste en revisar qué se ha escrito y publicado sobre el tema o área de la investigación. iii) Es un procedimiento riguroso que se formula lógicamente y que implica el análisis crítico de información relevante, documentación escrita y sus contenidos. iv) Es una actividad científica y, como tal, obedece a procesos inductivos (recolección y sistematización de los datos) y deductivos (interpretación y nueva construcción) enmarcados bajo principios epistemológicos y metodológicos (Uribe,2011).

En esta fase se establecieron las pautas a seguir para realizar la búsqueda bibliográfica en las bases de datos SCOPUS- Web of Science- Science Direct. Como palabras de búsqueda se utilizaron las siguientes: “STEM” “Educación” “Colombia” “Territorio”; así mismo, se utilizaron las mismas palabras en inglés para ampliar el rango de cobertura y un mayor nivel de divulgación de los criterios para el periodo de tiempo. Estas palabras clave se combinaron a través de operadores booleanos como AND y OR construyendo la siguiente ecuación de búsqueda:

Primera ecuación de búsqueda: *[(“STEM” or “STEAM”) AND “Education” AND “Colombia”]*

Respecto al espacio temporal, la búsqueda se realizó incluyendo resultados desde el año 2005 hasta el 2023 (febrero de 2023). Se tomó un periodo de 18 años ya que los resultados de periodos cortos de tiempo no son significativos para la construcción del documento. Para el presente estudio se tuvieron en cuenta diversas fuentes de información como tesis, artículos científicos, documentos

oficiales, trabajos de investigación, revisiones bibliográficas, entre otros que sirvieron como insumo para el proyecto; resaltando que el espacio geográfico se delimitó al territorio colombiano.

A partir de la primera ecuación de búsqueda y demás criterios, se obtuvieron 55 artículos, los cuales fueron organizados en un matriz bibliográfica (Ver anexo). Se identificó el número de documentos por año, y se logró evidenciar que en los últimos cinco años se presentaban el 70% de las investigaciones, tal como se ve en la tabla 1:

Tabla 1 Cantidad de documentos relacionados con STEM por año.

Año	Documentos	Porcentajes (%)
2023	7	12,73
2022	6	10,91
2021	9	16,36
2020	7	12,73
2019	9	16,36
2018	2	3,64
2017	2	3,64
2016	2	3,64
2015	2	3,64
2014	2	3,64
2013	2	3,64
2012	1	1,82
2011	3	5,45
2010	0	0,00
2009	0	0,00
2008	0	0,00
2007	1	1,82

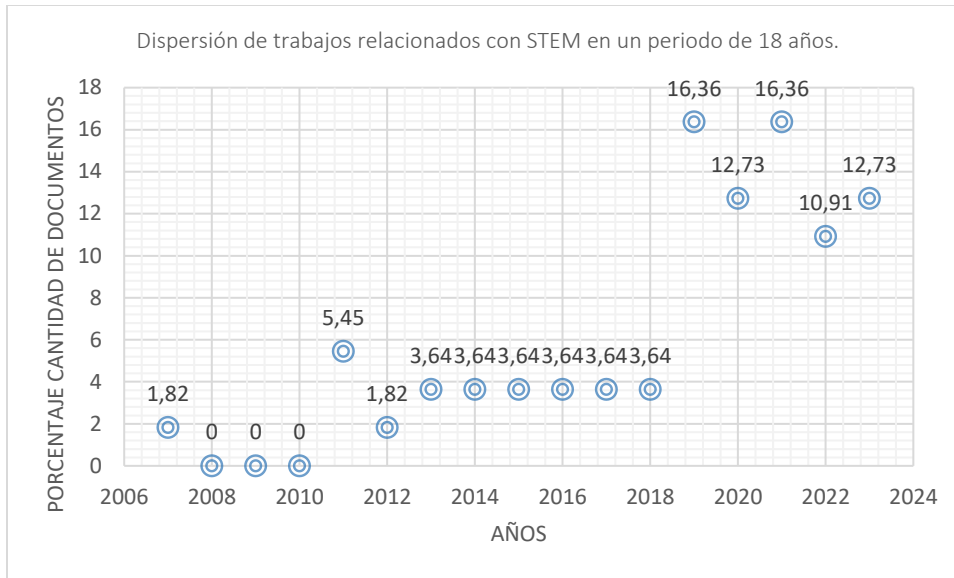


Ilustración 1 Gráfica de dispersión de trabajos relacionados con STEM en un periodo de 18 años.

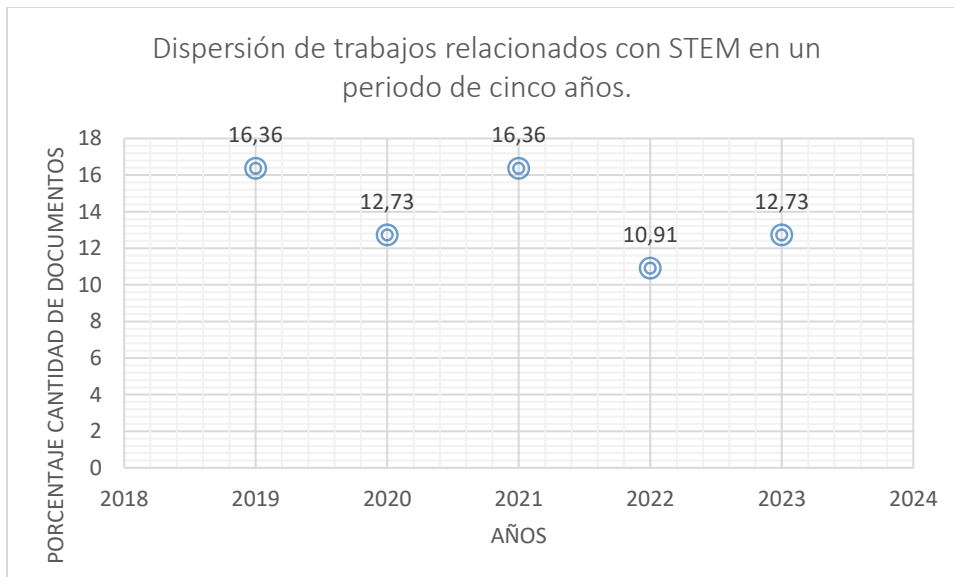


Ilustración 2 Gráfica de dispersión de documentos relacionados con STEM en un periodo de 5 años.

Los documentos recopilados incluían metodologías específicas para implementar en el aula, siguiendo el enfoque STEM, así como programas diseñados para fomentar y promover este enfoque educativo. Los documentos proporcionaban una variedad de metodologías prácticas y

estrategias que los educadores podían utilizar para integrar los principios del enfoque STEM en sus prácticas de enseñanza. Estas metodologías se centraban en la aplicación de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas de manera interdisciplinaria, fomentando la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad en el proceso de aprendizaje.

Los documentos también incluían discusiones sobre la concepción de STEM y exploraban los retos y oportunidades en el uso de este enfoque.

Por último, se encontraron documentos que abordaban la inclusión y la equidad de género en el ámbito STEM. Se examinaba cómo la participación de las mujeres y las niñas en las disciplinas STEM ha sido históricamente baja y se planteaban estrategias para promover la igualdad de oportunidades en el acceso y la participación en estas áreas.

Ahora bien, teniendo en cuenta la delimitación del estudio se creó una nueva ecuación de búsqueda donde se incluía la palabra “TERRITORIO” o “TERRITORY”.

Segunda ecuación de búsqueda: *[(“STEM” or “STEAM”) AND “Education” AND “Colombia” AND “Territorio”]*

A partir de este marco se obtuvo un estudio acorde a los criterios. El documento titulado *“Medellín Territorio STEM+H: un diagnóstico de la Secretaría de Educación de Medellín sobre el desarrollo del enfoque en las instituciones educativas de la ciudad”* está orientado a la comprensión de las prácticas educativas STEM+H en Medellín, donde se realizó una caracterización de las actividades que se llevan a cabo en las instituciones educativas y que tienen un fuerte componente de este enfoque.

En dicho artículo entre las actividades que se destacan, se observó que aquellas ejecutadas por organizaciones externas tuvieron una mayor participación, con un 67,5% de las encuestadas manifestando su participación en ellas. La estrategia más frecuente fue la feria de la ciencia, en la cual participó el 64,6% de los encuestados. En segundo lugar, se encuentran las ferias de ciencia, tecnología e innovación (CT+I), con un 36,3% de participación. Actividades como proyectos de investigación, clubes de robótica, electrónica y programación también tuvieron una presencia significativa en los planteles educativos. En contraste, las estrategias con menor frecuencia fueron las competencias escolares en las áreas de STEM, con un 14,2% de participación, así como los eventos institucionales relacionados con estas áreas y los talleres en jornada complementaria, con un 17,5% de participación. Estos resultados muestran que las actividades ejecutadas por organizaciones externas, las ferias de la ciencia y las ferias CT+I son estrategias populares y ampliamente implementadas en los planteles educativos. Sin embargo, se observa una menor participación en competencias escolares, eventos institucionales y talleres complementarios.

Se observó que las instituciones externas configuran un eslabón preponderante en la implementación de actividades STEM+H en la ciudad ya que, desde sus particularidades, aportan conocimiento, diversidad, espacios para la interacción y la aplicación de saberes, puntos de vista, enfoques y opiniones que se ponen en conversación con el sector educativo, y de esta forma, contribuyen con la construcción de Medellín Territorio STEM+H.

Ahora bien, teniendo en cuenta los resultados de esta búsqueda bibliográfica se evidenció la necesidad de formular investigaciones que profundicen en el tópico de Territorio STEM, ya que se presentan artículos relacionados con las experiencias metodológicas en el aula y programas para fomentar el enfoque STEM, más no con documentación sobre los territorios.

5. MARCO TEORICO

En este apartado se presentará el marco conceptual de la investigación. Se expondrán los elementos teóricos fundamentales para el desarrollo del estudio.

5.1.¿Qué es el enfoque STEM?

Según el Ministerio de Educación Nacional (s.f.) el enfoque STEM es aquel que permite a los estudiantes y demás actores de la educación vivir experiencias de aprendizaje significativo, integrando diversas áreas del conocimiento bajo el propósito de fomentar la innovación educativa, la flexibilización curricular, la integración de diversos tipos de competencias para la vida y las prácticas educativas que formen ciudadanos según las dinámicas del contexto local y global.

Este enfoque integra las áreas ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, sin embargo, el componente más (+) permite incluir otras áreas del conocimiento y metodologías que fomenten la experimentación, la observación del entorno y el análisis de situaciones problema de forma interdisciplinar (MEN, s.f.; Siemens Stiftung, s.f.). Así mismo, se promueve el abordaje de problemáticas de interés público, las trayectorias educativas con visión prospectiva y la integración de metodologías activas (MEN, s.f.).

De acuerdo con el documento Visión STEM+ (2020), del Ministerio de Educación, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y Parque Explora existen seis principios que

fundamentan este enfoque y deben tenerse presentes para el planteamiento de políticas públicas; de programas, proyectos y lineamientos curriculares, como se ve en la tabla 2:

Tabla 2 Principios fundamentales del enfoque STEM Adaptado de MEN (2020)

Principio	Definición
Integrado	Aprendizaje flexible
Incluyente	Aprendizaje abierto
Colaborativo	Aprendizaje en red
Contextual	Aprendizaje relevante
Activo	Aprendizaje experiencial
Expandido	Aprendizaje ubicuo

Estos elementos, deben ser considerados durante la elaboración de lineamientos, marcos, programas o actividades que se planeen desarrollar en el proceso de implementación. Además, servirán como la guía fundamental para cualquier propuesta relacionada con políticas públicas.

En la siguiente figura se expone la cartografía general del enfoque STEM, la cual es una representación visual y sistemática de los componentes y elementos clave que conforman este enfoque educativo. La cartografía general proporciona una visión panorámica y estructurada de los diferentes aspectos que se abordan dentro del enfoque STEM, permitiendo comprender cómo se relacionan e interactúan entre sí. Se puede evidenciar los elementos que conforman el marco lógico, los principios, las metodologías que acoge y la definición general del enfoque.

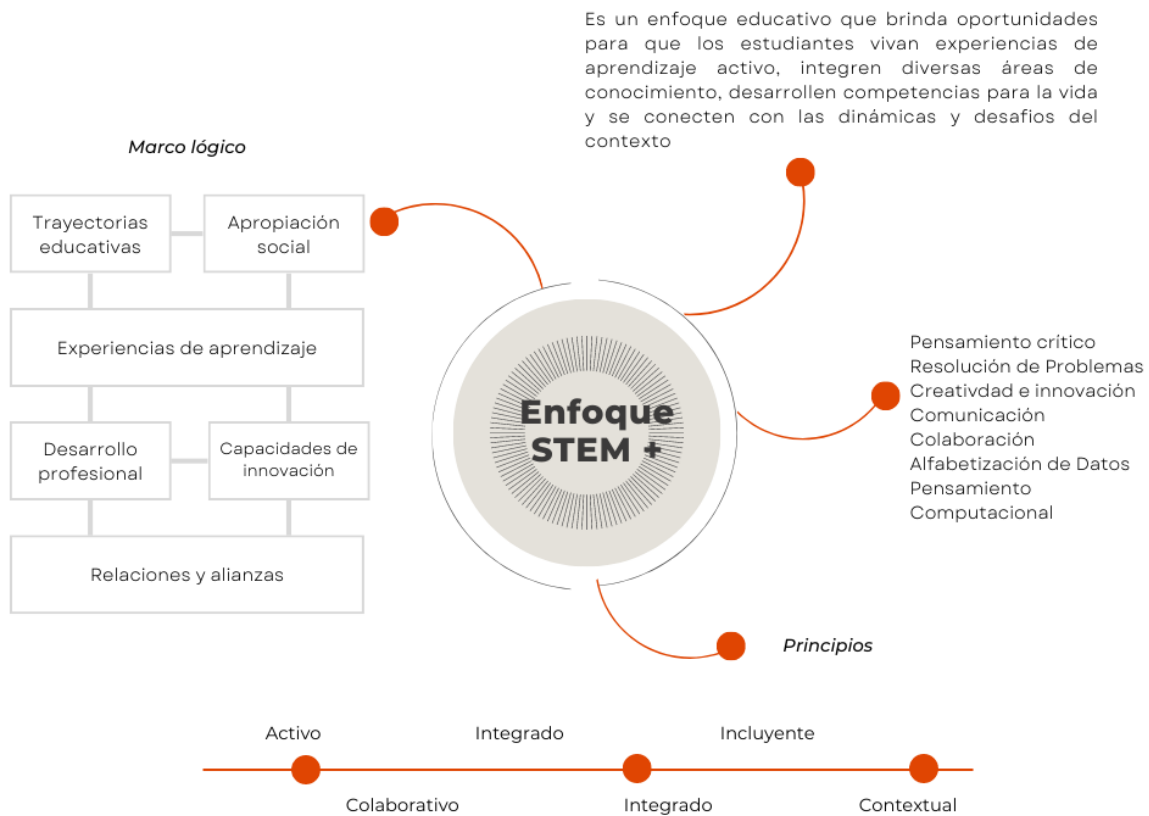


Ilustración 3 Cartografía general del enfoque STEM (adaptada de MEN 2020)

5.2.Red STEM Latinoamérica

El propósito de la RED de Educación STEM en Latinoamérica es incidir en la formación de ciudadanía comprometida, responsable y empática que participe activamente en la construcción de comunidades y territorios sostenibles. Para lograr esto, la RED busca inspirar y promover la educación STEM como un enfoque innovador de educación integral, tal como lo menciona Siemens Stiftung (s.f.).

En el último encuentro de la RED, que tuvo lugar en enero de 2023 en Monterrey, México, se establecieron los siguientes acuerdos:

- Repensar y co-construir el enfoque educativo STEM+ desde el contexto regional latinoamericano, para el desarrollo social sostenible.
- Fomentar espacios de diálogo y acción colaborativa intersectorial para comunicar ideas, movilizand o iniciativas innovadoras para una educación de calidad que contribuya a la equidad y a la transformación social en Latinoamérica.
- Promover el movimiento de educación abierta, mediante la creación e intercambio de conocimientos, buenas prácticas, recursos y experiencias significativas.
- Sistematizar y monitorear las iniciativas de la RED para dimensionar y documentar su impacto tanto a nivel local como regional.
- Participar en la construcción de una hoja de ruta de la RED, creada a partir de los acuerdos de las reuniones de los nodos realizadas durante el II Encuentro de la Red STEM Latinoamérica.

5.3. ¿Qué es un territorio STEM?

El Ministerio de Educación Nacional ha identificado la necesidad de fortalecer el desarrollo de enfoques que promuevan trayectorias educativas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la innovación y la creatividad, a partir de los desafíos que trae consigo la sociedad del siglo XXI y los objetivos de desarrollo sostenible, para ello incorporan el proyecto de Territorios STEM (MEN, s.f). Los Territorios STEM nacen a partir de la unión de distintos actores que hacen parte de la sociedad civil, la educación, el sector privado y el Estado, con el fin de construir alianzas locales y regionales para fomentar y fortalecer el sistema educativo STEM. La educación STEM es concebida como vector transversal para un progreso integral (Siemens Stiftung; MEN).

La Fundación Internacional Siemens Stiftung introduce en 2018 el concepto de Territorios STEM en Latinoamérica. Presenta que dichos Territorios se establecen gracias a la articulación de diversos actores a fin de dar respuesta a desafíos adaptativos comunes, promoviendo una mejor educación de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Siemens Stiftung, s.f.). En Colombia, se conciben como un municipio, ciudad, departamento, subregión o región que busque elaborar e implementar estrategias bajo el enfoque STEM+ con el propósito de fortalecer la calidad educativa

desde una perspectiva ecosistémica e intersectorial la cual permita el desarrollo sostenible y la inclusión (MEN, s.f.; Siemens Stiftung, s.f.).

Así pues, en la conformación de un Territorio STEM se requiere una estructura y una agenda de corto, mediano y largo plazo, en la cual se presenten los indicadores de logro y financiamiento (MEN, s.f.; Siemens Stiftung, s.f.). Así mismo, los integrantes del Territorio deben intercambiar conocimientos, trabajar de manera coordinada e implementar planes de difusión que den a conocer su labor. Es necesario que el Territorio cuente con una coordinación técnica y con el respaldo de la política pública institucional. Además, debe contar con una red influyente de actores locales, regionales y nacionales de manera tal que tenga perspectiva de futuro (Siemens Stiftung, s.f.).

Los territorios STEM constituidos global y localmente (tales como como Bogotá, Medellín y Sabana – Centro) han promovido: el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación para la calidad y equidad educativa; el desarrollo de ecosistemas de innovación con enfoque territorial, inclusivo y diferencial; la promoción de habilidades para el desarrollo sostenible y la cuarta revolución Industrial; la transformación de prácticas educativas desde la integración de metodologías activas, la interdisciplinariedad y la vinculación significativa de la tecnología (MEN, s.f.; Siemens Stiftung, s.f.).

Los equipos gestores que llevan a cabo la conformación de un Territorio STEM siguen un proceso metodológico, el cual consiste en una ruta conformada por cinco etapas que tiene como objetivo guiar en la ejecución de acciones que faciliten la identificación de desafíos del territorio, la comprensión de cada uno de los ejes estratégicos del enfoque STEM+ y la formulación de un plan de acción sostenible y capaz de garantizar las condiciones de éxito (MEN, s.f.).

5.3.1. Etapas de creación de un Territorio STEM

Las etapas para la creación de un Territorio STEM según Ministerio de Educación Nacional son:

Etapa I: Prioridades del territorio

Esta etapa tiene como propósito analizar los objetivos y ejes del Estado que permiten situar al enfoque STEM+ como oportunidad para dinamizar la innovación educativa y consolidar la

transformación de los territorios que lo conformen bajo el marco de lo estipulado en el Plan Decenal de Educación 2016-2026 y los documentos Conpes 3975¹, Conpes 3988², y Conpes 4069³ (MEN, s.f.)

Etapa II: Articulación de ejes estratégicos

Esta etapa tiene como objetivo orientar a los grupos gestores en la formulación de propósitos y acciones concretas para cubrir los ejes estratégicos y vincularlas con las prioridades del territorio identificadas (MEN, s.f.).

Tabla 3 Ejes estratégicos de un Territorio STEM (Adaptado del recurso de ruta STEM del MEN, 2020)

Ejes Estratégicos STEM+	
Gestión institucional	Apropiación del enfoque STEM+ desde los planes de desarrollo del territorio (municipales, departamentales), así como la articulación del enfoque STEM+ en los planes territoriales de innovación y en los planes de las instituciones, organizaciones y entidades participantes en el territorio STEM+.
Fortalecimiento de competencias	El grupo gestor deberá comprender el concepto de competencias STEM+ y su relación con el desarrollo de procesos de pensamiento que trascienden las disciplinas para identificar el alcance de su naturaleza y la razón por la que pueden participar en su desarrollo diversos agentes.
Formulación experiencias de aprendizaje STEM	El grupo gestor tendrá la oportunidad de conocer las diferentes posibilidades de integración de las disciplinas, así como el tipo de experiencias STEM que se han registrado en diversas partes del mundo, lo que les permitirá definir las apuestas alrededor del diseño de experiencias con la participación de diversos agentes y escenarios del territorio.

¹Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial.

² Tecnologías para Aprender: Política Nacional para Impulsar la Innovación en las Prácticas Educativas a través de las Tecnologías Digitales.

³ Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 -2031.

Relaciones y alianzas	Los gestores podrán configurar rutas para consolidar articulaciones con actores clave del ecosistema de innovación educativa que impulsen el enfoque STEM+ en los territorios. En este punto es necesario resaltar la importancia de involucrar agentes diferentes al sector educativo
Monitoreo y evaluación	Este eje estratégico está orientado a que los grupos gestores logren definir los indicadores que proponen y las metas que se trazan para su territorio, integrando componentes avanzados del Modelo de Monitoreo y Evaluación.

Etapa III: Plan de acción

En esta etapa se pretende diseñar el Plan de Acción Estratégico del Territorio STEM+ en coherencia con las prioridades del territorio y reconocer los componentes del Marco Lógico (MEN, s.f.).

Etapa IV: Ruta intersectorial

Esta etapa tiene como propósito hacer seguimiento a los procesos de validación y ajuste a las construcciones realizadas en las etapas anteriores, revalidar objetivos estratégicos, líneas de acción priorizadas, roles definidos, y validar corresponsabilidades y articulación con los actores locales (equipo técnico de la secretaría de educación, directivos y docentes participantes, entre otros) (MEN, s.f.).

Etapa V: Declaración territorio STEM

En esta etapa se cocrea el manifiesto de declaración del Territorio STEM+ a la luz del Plan de Alto Nivel. A su vez, las Secretarías de Educación fomentan en sus grupos gestores la comprensión de las corresponsabilidades que implica la conformación de un Territorio STEM+, buscando en lo garantizar la sostenibilidad, lo cual se soporta en lo construido en cada una de las etapas anteriores y se basa en principios de aporte colectivo, generosidad de intercambio y trabajo en equipo (MEN, s.f.).

5.3.2. Marco lógico de creación de un Territorio STEM

La consolidación de los Territorios STEM sigue un marco lógico el cual debe cumplir con los siguientes criterios (MEN, s.f):

- Se dispone la finalidad a partir de un eje estratégico del plan de desarrollo o un objetivo de desarrollo sostenible o una línea estratégica de Planes Territoriales Superiores.
- Se identifican los indicadores de ese documento superior a los cuales este plan de acción puede responder
- Se plantean un supuesto (hipótesis positiva) que permite entender por qué este plan es coherente con esa apuesta.
- Se incluye las apuestas particulares territoriales que vincula acciones STEM+ a las vocaciones y desafíos identificados en el territorio.
- Se describen las macro actividades con la estructura: Acción – entregable – responsable y actores involucrados.
- Se entiende claramente cómo los componentes atienden los desafíos identificados en el territorio en uno o más de sus componentes.
- Los desafíos del territorio se convierten en narcoactividades.
- Las actividades agregadas a los cuatro primeros componentes no son redundantes.
- Las actividades agregadas a los cuatro primeros componentes conservan la estructura: Acción – entregable – responsable y actores involucrados.
- Las novedades, recomendaciones, sugerencias de cambios, revisiones o ajustes a la Matriz de Marco Lógico fueron reportadas al equipo metodológico.

5.4. Caracterización inicial del Territorio STEM Sabana Centro

Se representa una cartografía detallada del territorio STEM Sabana Centro, construida por la Fundación Siemens Stiftung y el Observatorio de Ciencia y Tecnología colombiano. Este documento visual brinda una visión clara y completa del enfoque STEM en la región de Sabana Centro. A través de esta cartografía, se podrá apreciar de las principales acciones que desarrolla el

Territorio, iniciativas, objetivos, áreas de conocimiento, y áreas de trabajo. Esta cartografía del territorio STEM Sabana Centro se convierte en una herramienta imprescindible para fomentar el crecimiento y la colaboración en el ámbito STEM, impulsando la innovación y la formación de talento en esta región.⁴

Tabla 4 Cartografía inicial del Territorio STEM Sabana Centro (adaptado de Fundación Siemens Stiftung y el Observatorio de Ciencia y Tecnología, s.f.)

Territorio STEM Sabana Centro	
<i>Principales acciones</i>	Cambio climático- Desarrollo profesional docente- Desarrollo sustentable - Pensamiento de diseño - Primera infancia- Recursos educativos abiertos- Salud
<i>Acciones del nodo</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunidades de aprendizaje docente con participación de otras regiones 2. Encuentros sincrónicos con otras comunidades relacionadas con el enfoque educativo STEM 3. Formación, implementación y seguimiento en proyectos relacionados con el enfoque educativo STEM 4. Transferencia e implementación de recursos educativos abiertos relacionados con el enfoque educativo STEM 5. Webinars y talleres para mejorar las metodologías de enseñanza en asignaturas relacionadas con el enfoque educativo STEM 6. Webinars y talleres para mejorar la enseñanza usando herramientas de ciencia y tecnología 7. Webinars y talleres para el desarrollo de competencias relacionadas con el enfoque educativo STEM
<i>Iniciativas puestas en marcha</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de capacidades de los educadores y las instituciones educativas • Fortalecimiento de la circulación de conocimiento

	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en docentes y estudiantes • Diseño y dotación de ambientes de aprendizaje • Transformación en el currículo
<i>Objetivo de mayor prioridad</i>	Promover entornos de aprendizaje para la formación ciudadana del siglo XXI
<i>Área de conocimiento OCDE</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias Naturales • Ingeniería y tecnología • Ciencias médicas y de la salud • Ciencias sociales • Humanidades
<i>Área de trabajo actual</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio climático • Desarrollo profesional docente • Desarrollo sustentable • Pensamiento de diseño • Primera infancia • Recursos educativos abiertos • Salud

6. METODOLOGÍA

En este apartado se describe detalladamente los métodos y enfoques utilizados en el desarrollo de este estudio. Así mismo, se presentarán los aspectos principales relacionados con el diseño de la investigación y la recolección de datos.

El estudio adopta un enfoque cualitativo, el cual según Denzin (1994) tiene como objetivo explicar, exponer e interpretar las causas y el desarrollo de determinados fenómenos. Se acoge un alcance descriptivo y se estructura bajo un diseño de sistematización de experiencias (McMillan & Schumacher, 2005).

6.1. Enfoque cualitativo.

El presente trabajo de investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, con el objetivo de comprender de manera profunda y contextualizada la experiencia de creación y desarrollo del Territorio STEM Sabana Centro. Este enfoque cualitativo permite explorar e interpretar las percepciones, significados y experiencias de los actores involucrados en el proyecto (McMillan & Schumacher, 2005), así como analizar los factores facilitadores y limitantes desde una perspectiva holística y basada en el contexto. Para lograr el entender el problema se debe analizar el contexto de los participantes y el planteamiento de los significados de los participantes sobre estas situaciones y acontecimientos (Chávez, 2006). A través de métodos de recolección de datos como entrevistas, análisis documental y observación participante, se busca capturar la complejidad y riqueza de los procesos y dinámicas presentes en la implementación de esta iniciativa educativa, aportando así una visión integral y detallada de su desarrollo (McMillan & Schumacher, 2005).

6.2. Alcance descriptivo.

La investigación acoge un alcance descriptivo donde se analiza el fenómeno existente utilizando la caracterización individuos o colectivos. Al adoptar un alcance descriptivo, el trabajo busca proporcionar una visión detallada y enriquecedora de la experiencia de creación y desarrollo del Territorio STEM Sabana Centro, brindando información valiosa para comprender los procesos educativos y promover futuras iniciativas STEM en la región de Sabana Centro. Por último, valúa la naturaleza de las condiciones existentes (Ramos-Galarza, 2020)

6.3. Sistematización de experiencias.

La sistematización de experiencias como investigación de tipo cualitativa (Martínez & Botero, 2012) brinda elementos para identificar, describir e interpretar críticamente la ejecución de una propuesta de integración curricular desde las categorías del diseño metodológico y las modificaciones (Rojas & Mora, 2015). El proceso de sistematización pretende generar nuevo

conocimiento, y promover la transformación del contexto a partir de la interpretación crítica de las perspectivas de los actores y desde el análisis crítico del grupo que recopila y sistematiza la experiencia (Unday, & Valero, 2017).

Ahora bien, dicha sistematización de experiencias abarca cinco etapas : caracterización inicial de las experiencias a través de un mapeo colectivo; definición de los alcances del proceso y objetivos trazados del nivel; la recuperación de la experiencia desde el saber propio (necesidades, líneas de fuerza, y núcleos problemáticos); la socialización de experiencias con terceros compartir estrategias didácticas, pedagógicas y académicas; y la reflexión crítica del proceso recorrido consolidación en un documento (Gómez Garavito et al., 2020; Unday, & Valero, 2017) .

La primera etapa consiste en retomar la experiencia y contar con documentos que faciliten la reconstrucción. Se trata de visibilizar las realizadas por los actores y lograr mostrar las evidencias de las situaciones vividas en la consolidación del proyecto (Rojas & Mora, 2015).

En la segunda etapa se da respuesta a los interrogantes que orientan y delimitan el objeto a sistematizar; se precisan el eje de sistematización; se identifican las fuentes de documentación y se elabora un plan operativo de sistematización. A partir de esto podemos ubicarnos de manera objetiva a través de preguntas orientadoras como ¿para qué se quiere sistematizar?, ¿qué se quiere sistematizar? y ¿cuáles factores son centrales para la sistematización? (Rojas & Mora, 2015).

En la tercera etapa se recopila la información a través de relatos, fuentes documentales y las dinámicas de la experiencia. Es un proceso que contextualiza, amplía y articula la sistematización. A su vez, se clasifica y organiza la información de la experiencia, para reconocer las etapas del proceso, que permitan identificar la misión (Rojas & Mora, 2015).

En la siguiente etapa, se desarrolla la interpretación y análisis crítico de cada componente, tratando identificar las causas y estableciendo interrelaciones, a fin de comprender la lógica de la experiencia, permitiendo más adelante la confrontación de los hallazgos frente a concepciones teóricas (Rojas & Mora, 2015).

En la última etapa, se fortalece al diálogo y el conocimiento, ya que se comparten los saberes y se da circulación a la información (Rojas & Mora, 2015).

En este trabajo, la sistematización de experiencias permitirá no solo documentar los logros y desafíos encontrados en este proyecto, sino también identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas que puedan ser compartidas y aplicadas en futuros proyectos educativos relacionados con STEM en la región. Asimismo, esta sistematización brindará una perspectiva amplia y enriquecedora de los procesos, las estrategias y los resultados obtenidos en la promoción de la educación STEM en Sabana Centro, aportando así al cuerpo de conocimiento existente en esta área.

6.3.1. Entrevista semiestructurada

Bajo este marco, se adoptó como instrumento de recolección de información la entrevista semiestructurada, la cual presentó un grado mayor de flexibilidad; las preguntas planteadas pueden adaptarse a los entrevistados (Troncoso & Amaya, 2017); esto último, permitió motivar al interlocutor, aclarar términos e identificar ambigüedades (Díaz-Bravo, Torruco-García, Martínez-Hernández, & Varela-Ruiz, 2013).

A continuación, en la tabla 4. se presenta las categorías definidas para la entrevista, las preguntas y actores:

Tabla 5 Estructura de la entrevista semiestructurada

CATEGORÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS	ACTORES
ANTECEDENTES	Identifica los antecedentes en la consolidación del Territorio STEM	<p>¿Sabe usted qué es un Territorio STEM?</p> <p>¿Conoce usted qué es el Territorio STEM Sabana Centro?</p> <p>¿Conoce usted cuando se originó el Territorio STEM Sabana Centro?</p> <p>¿Conoce usted quienes conforman el Territorio STEM Sabana Centro?</p>	<p>Director Licenciatura en Ciencias Naturales</p> <p>Jefe de Proyección Social de la Universidad de La Sabana</p> <p>Docente</p>
ACCIONES DE CREACIÓN Y CONSOLIDACIÓN	<p>1. Identifica los principios y acciones asociadas al desarrollo del Territorio STEM</p> <p>2. Identifica los desafíos del territorio que podrían ser abordados con el enfoque STEM</p> <p>3. Identifica el potencial de impacto colectivo que genera la construcción de un territorio STEM+</p>	<p>¿Qué acciones ha desarrollado para apoyar el Territorio STEM Sabana Centro?</p> <p>¿Cuáles han sido los aportes al Territorio STEM Sabana Centro?</p> <p>¿Cuáles desafíos ha logrado identificar en la consolidación del territorio STEM?</p>	<p>Institución Rural departamental La Fuente</p> <p>Representante Oficina Regional Siemens Stiftung en Latinoamérica</p>

ALIADOS	Identifica la naturaleza y las conexiones posibles de los actores que pueden contribuir en el desarrollo de las macro actividades del Marco Lógico.	¿Quiénes han sido los principales aliados? ¿Cuáles aliados considera hacen falta?
PROYECCIONES	Identifica las prioridades y proyecciones hacia las acciones que se adelantan en el Territorio STEM	¿Cuáles son las proyecciones del Territorio STEM Sabana Centro?

6.3.2. Caracterización documental

Para apoyar el análisis de la experiencia identificada se realizó una caracterización documental.

Para esta caracterización se predefinieron las categorías de análisis que se indican en la tabla 6:

Tabla 6 Categorías de análisis caracterización documental

Categoría	Descripción
Generación de nuevos conocimientos	Produce nuevos conocimientos desde la experiencia
Reconocimiento de etapas	Permite establecer las principales etapas, cambios que se dieron a lo largo del procesos e hitos importantes
Proyección futura	Permite construir una mirada crítica sobre las experiencias y orienta el proceso desde perspectiva transformadora.

6.4. Apreciaciones éticas

Este estudio se acogió a lo señalado por en el informe Belmont (2013), El Código de Núremberg (1947), y lo dispuesto en La Declaración Universal de derechos humanos (ONU, 1948) en materia de investigación. Otros códigos a los que se apela: Informe Belmont cumpliendo con los tres principios (a) respeto a las personas –autonomía y consentimiento informado–, (b) beneficencia –maximizar los beneficios y minimizar los riesgos para los sujetos de la investigación–, y (c) justicia –usar procedimientos razonables en términos de costo-beneficio y distribución de estos entre los participantes. Se protegerá la confidencialidad de la información, la preservación de la identidad de los participantes y se recabará consentimiento informado.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en este estudio, los cuales proporcionan una visión detallada de los hallazgos relevantes para cada uno de los objetivos de investigación planteados. Para facilitar la comprensión de los resultados, se han dividido en subsecciones, cada una enfocada en un aspecto específico de la investigación.

7.1.Ruta de caracterización

En el proceso de caracterización del Territorio STEM Sabana Centro se establecen 4 etapas de desarrollo:

1. Definición del objetivo y alcances de la sistematización de la experiencia:

- Establecer el propósito principal de la sistematización de la experiencia.
- Determinar los límites y alcances de la investigación, es decir, qué aspectos específicos se incluirán y cuáles se excluyen.

2. Caracterización inicial de la experiencia a través de un mapeo colectivo:

2.1.Identificación de categorías para la documentación teórica:

- Analizar los elementos clave de la experiencia que se desea sistematizar.
- Agrupar estos elementos en categorías temáticas relevantes.

2.2. Revisión de documentos según los criterios de cada categoría:

- Buscar y recopilar documentos relacionados con cada una de las categorías identificadas.
- Evaluar y analizar los documentos en función de los criterios establecidos para cada categoría.

3. Recuperación de la experiencia desde el saber propio de las instituciones:

3.1.Definir fuentes de información (actores):

- Identificar los actores y personas clave que poseen conocimientos y experiencia relevante.
- Establecer contactos con ellos para obtener información directa y enriquecer la sistematización.

3.2.Objeto de información (categoría a la que va orientada):

- Asociar las categorías identificadas en el mapeo colectivo con las fuentes de información correspondientes.

3.3.Elaborar instrumento (entrevista):

- Diseñar un cuestionario de entrevista que permita recolectar la información necesaria de los actores identificados.
- Realizar entrevistas individuales o grupales para obtener datos relevantes sobre la experiencia.

4. Construcción de un informe de sistematización según las experiencias encontradas:

- Analizar y sintetizar la información recopilada de los documentos revisados y las entrevistas realizadas.
- Identificar patrones, tendencias y lecciones aprendidas a partir de las experiencias documentadas.
- Elaborar un informe de sistematización que incluya los hallazgos, proyecciones o recomendaciones derivadas de la caracterización de la experiencia.

7.2. Entrevista semiestructurada

Para el desarrollo de esta etapa se realizaron 4 entrevistas abiertas a personas consideradas informantes cualificados por su conocimiento y vinculación profesional o académica con el sector objeto de estudio, Territorio STEM Sabana Centro. Se estableció un instrumento integrado por preguntas generales y específicas, diseñado a partir de la información recabada en la fase documental, la cual integraba las principales categorías como puntos a tratar a lo largo de la conversación. En la tabla 7 se presentan los resultados de las entrevistas según las categorías presentadas en la fase de metodología.

Tabla 7 Resultados de las entrevistas según categorías

PREGUNTAS	Director Licenciatura en Ciencias Naturales Universidad de La Sabana	Representante Oficina Regional Siemens Stiftung en Latinoamérica	Jefe de Proyección Social Universidad de La Sabana	Docente Institución Rural Departamental La Fuente
<p>¿Sabe usted qué es un Territorio STEM?</p>	<p>Un territorio STEM es un territorio geográfico en el que podemos aportar a la solución de problemas concretos utilizando la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, siempre mirando un objetivo que es aportar a las comunidades</p>	<p>La idea de Territorio STEM, es una idea de modelo, es una accesión que nosotros le dimos desde la Fundación Internacional Siemens Stiftung como Territorio STEM a la luz de experiencias que hemos observado en muchas partes del mundo y particularmente en Alemania, de saber que la fuerza de muchos entornos a un mismo objetivo realmente es la solución. Esto no es un tema nuevo pero el ejercicio de colaboración articulada es lo que lleva a formular la idea de una estrategia que hemos llamado Territorio STEM. La idea de Territorio STEM se ha vuelto un título bajo el cual se han unido muchos. Existen 24 iniciativas de Territorios adicionales en Colombia, pero en un total que está acercándose a las 50 iniciativas de Territorio STEM en LATAM.</p>	<p>Un territorio STEM es un espacio físico donde se desarrollan diferentes metodologías en educación STEM.</p>	<p>Es el espacio donde se da el trabajo colaborativo de varios actores de la sociedad, como es el sector educativo, las empresas, y el estado.</p>
<p>¿Conoce usted qué es el Territorio STEM Sabana Centro?</p>	<p>Teniendo en cuenta el espacio geográfico, el Territorio STEM Sabana Centro hace referencia a los 11 municipios que hacen parte de la provincia Sabana Centro tales como Tenjo, Tabio, Cota, Chía, Zipaquirá, Tocancipá, Nemocón, Gachancipá, Sopó, Cajicá, Cogua. En ese Territorio lo que hacemos es aportar a la educación STEM trabajando con las comunidades de estos municipios.</p>	<p>Es una articulación de esfuerzo donde se contempla a la educación como vector transversal del desarrollo sostenible de comunidades y territorios. La estrategia de Territorio STEM es una formulación apolítica con sentido y orientación social, con un sentido de urgencia mancomunado porque debemos repensar educación para ordenarnos cada uno en su cancha, y trabajar articuladamente.</p>	<p>Estoy familiarizada con el trabajo puntual que se viene haciendo para la región Sabana centro, liderado por la Universidad de la Sabana.</p>	
<p>¿Conoce usted cuando se originó el Territorio STEM Sabana Centro?</p>	<p>Ulrike Wahl como representante de la fundación Siemens Stiftung en el año 2018 tuvo un contacto con el rector de la Universidad de La Sabana, en ese entonces el doctor Obdulio Velásquez, ella planteó la necesidad de impulsar la educación STEM en Colombia, siendo graduada de la Universidad de la facultad de comunicación y el INALDE, observó que la Universidad cumplía con ciertas</p>	<p>Desde nuestro fuero de Fundación Siemens Internacional con esta oficina en Latinoamérica, en Santiago de Chile particularmente, y unos vínculos muy fuertes con Colombia, entablamos conversaciones con algunos actores, instituciones y personas del país. Nos dimos el tiempo de concretar esta idea de armar un Territorio, una Red. Nos preguntamos ¿cómo hacemos para armar grupos pequeños de confianza de personas e instituciones que crean en un mismo objetivo? A la hora de pensar</p>	<p>No, no estoy segura de cuánto tiempo lleva.</p>	<p>He escuchado del Territorio STEM Sabana Centro desde 2020, pero no sé exactamente.</p>

	<p>características que permitirían el desarrollo de la educación STEM en una región específica. El rector lo tomo pertinente y lo delego en ese momento a Juan Carlos Camelo quien era el jefe de relacionamiento externo de la Universidad. Juan Carlos lo analizó, y lo delegó a su vez al decano de ese momento de la facultad de educación, el doctor Ciro Parra. Tuvieron un dialogo inicial y el Doctor Ciro me invitó a profundizar en el tema de lo que hacíamos nosotros en la facultad, en la Licenciatura en Ciencias Naturales.</p> <p>Ulrike nos comentó lo que era educación STEM especialmente en los territorios, y esto fue el punto de partida. En esa primera reunión nos comunicó que pertinente que sería que la Universidad de La Sabana liderara un Territorio STEM, fue muy fácil empezar a definir cuál sería ese Territorio, era la zona directa de influencia de la Universidad, la provincia Sabana STEM</p>	<p>en Territorio STEM entable conversación con mi alma mater Universidad de La Sabana. Puse mucha atención cuando supe que la Universidad estaba teniendo la dirección del Observatorio Sabana Centro Cómo Vamos, estudié este caso porque vi ahí el ejercicio de articulación de esfuerzos, y actores de todos los sectores de la sociedad con miras al desarrollo integral de una región. Me puse a hacer un análisis con el área de educación de ese observatorio, para identificar que están mirando en educación. Pensé porque no proponer al Observatorio de Sabana Centro dentro del eje de educación la idea de fortalecer el enfoque STEM como una estrategia para dinamizar no solo la educación si no también el desarrollo integral del Territorio y sus comunidades. La ventaja era que Siemens Stiftung y Universidad de La Sabana estaban convirtiendo esto en un ejercicio de eje en el marco de un convenio, en el cual, Siemens colocó unos presupuestos y Universidad de La Sabana acogió estos y puso de su parte para dinamizar una agenda que no había estado presente. Desde la Universidad, la facultad de educación se empezó a perfilar.</p>		
<p>¿Conoce usted quienes conforman el Territorio STEM Sabana Centro?</p>	<p>Los 11 municipios que hacen parte de la provincia Sabana Centro tales como Tenjo, Tabio, Cota, Chía, Zipaquirá, Tocancipá, Nemocón, Gachancipá, Sopó, Cajicá, Cogua.</p>	<p>Los 11 municipios de la región Sabana Centro, sector educativo privado y público, la academia, empresas, sector políticas públicas, y organizaciones sin ánimo de lucro.</p>	<p>Entiendo que lo lidera la Facultad de Educación desde su programa de Licenciatura en Ciencias Naturales.</p>	<p>No sé exactamente. Sé que lo lidera la Universidad de la sabana, instituciones privadas y públicas, pero no tengo conocimiento exacto.</p>
<p>¿Qué acciones ha desarrollado para apoyar el Territorio STEM Sabana Centro?</p>	<p>Nosotros como Universidad de La Sabana hemos sido los fundadores e impulsores, una de las misiones principales ha sido, primero, contextualizar el tema de la educación STEM en el Territorio enmarcado en varias acciones como: formación de profesores, actividades de divulgación científica, participación en diferentes eventos, creación de contenido pedagógico. Estas acciones puntuales son: Formación inicial de profesores Licenciatura en Ciencias Naturales;</p>	<p>Promoción de la idea de Territorio STEM. Esta es una idea de Siemens Stiftung que hemos compartido de forma muy amplia desde el mismo nacimiento de la misma porque hemos pensado que si la colaboración es el elemento esencial para poder mover las agujas de un lado hacia otro, entonces la idea de Territorio STEM debiese ser desde el principio muy abiertamente compartida, analizada y abrazada por el máximo posible de actores.</p>	<p>Considero que una de las acciones que le aporta mucho al territorio es La Red de rectores de Sabana Centro, pues la red también nació desde un mesa técnica del Observatorio Sabana Centro Cómo vamos, que ahí se vio la necesidad de que los</p>	<p>Hemos tenido el apoyo en la Universidad de la Sabana para esta serie de proyectos, uno de los que organizamos, fue el de las huertas comunitarias, el cual hemos trabajado desde el 2021. El objetivo era integrar a las familias de la comunidad de la vereda de La Fuente para que ellos tuvieran la oportunidad de</p>

	<p>Profesores en ejercicio Grupo de estudio de educación en Ciencias; Semilleros de formación: AstroSabana/Sabartrópodos; Festivales de ciencia y tecnología; Programa EUREKA;Talleres en Open Campus/ Feria del libro; Programa Proyéctate; Proyectos con otras facultades financiados por la fundación Siemens Stiftung (PRO SALUD/ Gestión del riesgo); Aula móvil STEAM; Proyectos de educación sostenible; Trabajo con comunidades (huerta comunitaria y escolar); Trabajo con personas de la tercera edad; Encuentros sincrónicos/asincrónicos para la divulgación de la ciencia</p>		<p>rectores compartieran experiencias. El otro tema que venimos trabajando es la alianza con Fundación Siemens, que es a partir de ahí donde nace este Territorio STEM, es el aula móvil STEAM con la cual tenemos toda la intención de pilotar en este primer semestre las metodologías.</p>	<p>cumplir con un proceso de seguridad alimentaria. Así mismo, debido a la pandemia surgió el proyecto el programa Eureka. Empezamos con sesiones semanales, en las cuales, abarcábamos conocimientos de biología, química, física, y astronomía. También nos ayudaban en las sesiones la orientadora de la institución educativa y la Fundación Santa Isabel. La idea era poder llegar a nuestros estudiantes y a todas las familias de la comunidad que estuvieran interesada en ese conocimiento, para ello utilizamos todo lo que conocíamos de Ciencias Naturales y era aplicado a nuestro currículo, pero también la oportunidad de poder estar más cercanos utilizando un medio como lo era la emisora, apoyándonos del trabajo que realizaban los practicantes de La Universidad de La Sabana y los estudiantes de la IERD La Fuente.</p>
<p>¿Cuáles han sido los aportes al Territorio STEM Sabana Centro?</p>	<p>Yo considero que un primer aporte es el trabajo significativo realizado con algunos colegios donde hemos aportado a la construcción de un currículo con enfoque STEM en las instituciones. Por otro lado, hemos contribuido con actividades abiertas de divulgación de las ciencias: como son los festivales de ciencia y tecnología, los festivales de astronomía,</p>	<p>Esta estrategia no tiene una intención política es un ejercicio de pensar que independientemente de las agendas políticas, que la educación es un derecho humano. En ese sentido quienes estamos pensando en esta idea de articular esfuerzos, lo hacemos para aportar a una innovación educativa que realmente transforme, sea más pertinente, “mueva la aguja”. Si no nos cohesionamos en mínimos denominadores comunes no vamos a poder y entre estos se encuentra</p>	<p>Estas acciones nos permiten que desde la educación básica y media, se haga una apuesta por generar capacidades del siglo 21. Estamos promoviendo capacidades en</p>	<p>Considero que sí está impactando porque es un recurso que pueden utilizar para el proceso de enseñanza de las ciencias naturales en sus aulas. La comunidad conoce este trabajo, por lo menos en la vereda del municipio,</p>

	<p>donde se tienen el espacio para que las personas se acerquen a la ciencia de una manera más cotidiana, y puedan aprender sobre temas relacionados con STEM</p> <p>A su vez, se ha aportado con el desarrollo de proyectos de investigación conjunto con Siemens Stiftung, donde se han ido consolidando programas, especialmente el programa PRO Salud (creado por la facultad de enfermería y rehabilitación) en conjunto con la facultad de Educación se, postuló a una convocatoria que realizó Siemens Stiftung y quedo seleccionada para impulsar el programa articulada con la educación STEM en la formación de profesores que pudieron involucrar el tema de Salud y STEM en las aulas escolares</p>	<p>el enfoque STEM que es entender la vida, fenómenos, problemas y construir soluciones.</p>	<p>ciencia, tecnología, matemáticas, e ingeniería, los cuales responden mucho a las necesidades del sector industrial que tenemos en la región, entonces creo que va muy de la mano con el crecimiento de la región y en paralelo estamos formando desde ya estudiantes con esas habilidades.</p>	<p>también hemos salido, a compartir este proyecto con profesores de otros municipios o compañeros del área de Ciencias Naturales</p>
<p>¿Cuáles desafíos ha logrado identificar en la consolidación del territorio STEM?</p>	<p>Un primer desafío es que todavía el enfoque STEM aún no está tan interiorizado en el nivel público y político donde se pueda llegar a tomar decisiones e impulsar políticas públicas. Necesitamos visibilizar en las entidades públicas que es el enfoque STEM, se incluya en las políticas públicas y a partir de un ejercicio de transferencia llegue a las instituciones.</p> <p>Un segundo desafío es seguir trabajando el enfoque STEM en las instituciones educativas con los profesores para que ellos no lo vean como algo adicional, sino como una oportunidad, la cual se pueda articular a sus actividades de clase, estrategias de enseñanza y donde ellos puedan aportar desde sus aulas.</p> <p>El tercer gran desafío es seguir impulsando actividades de divulgación, para que más personas puedan acercarse a STEM y a la solución de problemas</p>	<p>Uno de los desafíos va orientado a evitar que se politice la idea de Territorio STEM. Ya que esta idea es democrática.</p>	<p>Uno la infraestructura en las instituciones, con las visitas que tuvimos, evidenciamos que muchos carecen de estas tecnologías y quienes las tienen es en poca cantidad, es decir, no alcanza para todo el número de estudiantes que manejan, y segundo, quienes los profesores que lideran estas áreas no apropian las tecnologías.</p>	<p>Considero que como docente el desafío es que podamos entender el trabajo que hacen los estudiantes para potenciarlo dentro y fuera del aula. Así mismo, el poder vincular a más estudiantes a los proyectos que se están gestionando es uno de los retos. Por otro, es necesario que se potencie el buen uso de las herramientas tecnológicas en estos procesos.</p>
<p>¿Quiénes han sido los principales aliados?</p>	<p>Aliados nacionales Colegios oficiales y no oficiales Secretarías de Ciencia y tecnología Secretarías de educación Secretarías de desarrollo económico</p>	<p>Hemos descubierto desde la fundación Siemens el que ese título paraguas (Territorio STEM) convoca. Y en esa convocatoria se han unido muchísimas instituciones particularmente del ámbito de la academia como las Universidades, particularmente</p>	<p>Fundación Siemens Stiftung Observatorio Sabana Centro Cómo Vamos</p>	<p>Universidad de La Sabana Facultad de Educación Licenciatura en Ciencias Naturales</p>

	<p>Secretarías de Ambiente Alcaldías Reddi Centros de Ciencia y tecnología Observatorio Sabana Centro Como vamos Empresas Facultades Comunidades líderes Aliados internacionales Red STEM LATAM Mesa pensamiento de diseño Mesa STEM Y salud Mesa STEM y sostenibilidad Red de comunidades de docentes STEAM de LATAM OCE (Office of Climate Education)</p>	<p>la Universidad de La Sabana. Y así muchas Universidades en Latinoamérica . Así mismo, el sector privado se ha unido tímidamente porque se está acercando a la idea de cómo trabajar en conjunto sin pensar que la marca es la que prevalece si no el plural. También el ámbito muy amplio de las instituciones sin ánimo de lucro de la sociedad civil (ONG- Fundaciones). Particularmente es muy importante el sector de la política pública. Observatorio Sabana Centro Cómo Vamos</p>	<p>Fundaciones sin ánimo de lucro/ Fundación Santa Isabel Emisora Alegría Stereo</p>
<p>¿Cuáles aliados cree que hace falta?</p>	<p>Sector de políticas públicas</p>	<p>Empresas y sector de políticas públicas</p>	<p>Externamente haría falta para que el territorio STEM se dinamizará invitar más a las Secretarías de Educación. Así mismo se debe invitar al sector privado, para que promueva el enfoque STEM, teniendo en cuenta las carencias que hay en las instituciones, entonces ojalá si se pudiera mostrar más sector privado.</p> <p>Debemos fortalecer las redes de los maestros de Ciencias Naturales en Sabana Centro. Entonces pienso que sí nos hace falta organizarnos más con instituciones públicas y privadas.</p>
<p>¿Cuáles son las proyecciones?</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Búsqueda permanente de problemas reales para aportar desde el Enfoque STEM a la solución de los mismos. •Planeación, implementación y evaluación de estrategias de enseñanza y aprendizaje STEM en las Instituciones Educativas del Territorio Sabana Centro, trabajando con las comunidades, el sector público, las fundaciones y el sector productivo. 	<p>Esperamos que el Territorio STEM Sabana Centro logre lo estipulado en la Declaración de Monterrey</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repensar y co-construir el enfoque educativo STEM+ desde el contexto regional latinoamericano, para el desarrollo social sostenible. • Fomentar espacios de diálogo y acción colaborativa intersectorial para comunicar ideas, movilizand o iniciativas innovadoras para una educación de calidad que contribuya a la equidad a la transformación social en Latinoamérica. • Promover el movimiento de educación abierta, mediante la creación e intercambio de 	<p>Con relación al aula móvil STEAM, en el segundo semestre se espera que se realice un recorrido por Sabana Centro, y se lleve a toda la región nuestro sello de la Universidad de La Sabana.</p> <p>Un proyecto emergente en el que estamos trabajando en la institución está relacionado con el desarrollo de un vivero. En este proyecto se habla del proceso de propagación de plantas nativas y cómo se trabaja en un vivero. La idea es que los mismos estudiantes se encarguen</p>

	<p>•Caracterización de las Instituciones Educativas de la Educación con Enfoque STEM.</p>	<p>conocimientos, buenas prácticas, recursos y experiencias significativas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sistematizar y monitorear las iniciativas de la RED para dimensionar y documentar su impacto, tanto a nivel local como regional.• Participar en la construcción de una hoja de ruta de la RED, creada a partir de los acuerdos de las reuniones de los nodos realizadas durante el II Encuentro de la Red STEM Latinoamérica.	<p>de enseñar todas esas habilidades científicas a otros estudiantes y a la comunidad.</p>
--	---	--	--

Se identificó en la primera categoría que los participantes conciben al Territorio STEM como un espacio colaborativo donde se trabaja con un objetivo común: contribuir a la solución de problemas específicos de la región a través de la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Para ellos, en este Territorio se crean experiencias y alianzas en beneficio de las comunidades, siguiendo una formulación apolítica con sentido y orientación social. Además, se mencionaron como los principales actores que conforman el Territorio STEM Sabana Centro a los 11 municipios (Tenjo, Tabio, Cota, Chía, Zipaquirá, Tocancipá, Nemocón, Gachancipá, Sopó, Cajicá, Cogua), el sector educativo privado y público, la academia, empresas, el sector de políticas públicas y organizaciones sin ánimo de lucro.

Así mismo, en relación a la creación del Territorio STEM Sabana Centro, se identificaron dos perspectivas: i) aquellos que no reconocen completamente el proceso de creación, y ii) aquellos que forman parte del proceso de creación. Los participantes que formaron parte del proceso de creación del Territorio afirmaron que este surgió a partir de la iniciativa de la Fundación Internacional Siemens Stiftung y la Universidad de La Sabana, específicamente a través de su Observatorio Sabana Centro Cómo Vamos. La Fundación Siemens se tomó el tiempo de concretar la idea de establecer un Territorio, una Red, y para ello entabló conversaciones con la Universidad de La Sabana. Durante estas conversaciones, se evidenció la necesidad de articular esfuerzos y reunir actores de todos los sectores de la sociedad con el objetivo de impulsar el desarrollo integral de la región. Se llevó a cabo un análisis en el área de educación del Observatorio para identificar las áreas clave en educación, y se propuso la inclusión de un eje de educación con el fin de fortalecer el enfoque STEM como una estrategia para dinamizar no solo el ámbito educativo, sino también el desarrollo integral del Territorio y sus comunidades.

En la categoría de acciones de consolidación del Territorio STEM Sabana Centro se observó el desarrollo de diversas actividades centradas en la formación de profesores, divulgación científica, participación en eventos y creación de contenido pedagógico. Entre estas actividades, destacan especialmente aquellas relacionadas con la divulgación científica. Se llevaron a cabo festivales de ciencia y tecnología, en los cuales se promovió la participación activa de las comunidades y se desarrollaron proyectos sostenibles en colaboración con otras entidades académicas. Además, se organizaron talleres y espacios radiales orientados a la alfabetización en ciencias, así como encuentros tanto asincrónicos como sincrónicos para la divulgación científica.

Estas acciones contribuyeron a fortalecer la presencia del Territorio STEM Sabana Centro, fomentando el interés y la participación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas tanto entre los profesores como en la comunidad en general.

En la categoría de aliados, se evidenció la capacidad de establecer y mantener colaboraciones sólidas y efectivas entre diferentes actores en el Territorio STEM Sabana Centro. Algunos de estos actores incluyen:

- Instituciones educativas: Tanto del sector público como privado, participan activamente en el Territorio, aportando su experiencia y recursos en la promoción de la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
- Empresas: Empresas de diversos sectores se involucran en el Territorio STEM Sabana Centro, brindando oportunidades de colaboración para fomentar la innovación y el desarrollo científico en la región.
- Sector público: Diversas entidades del sector público, como las Secretarías de Ciencia y Tecnología, Educación, Desarrollo Económico y Ambiente, así como las Alcaldías, participan en el Territorio, brindando respaldo político y recursos para su desarrollo.
- Redes: Se mencionan varias redes como aliados, como Reddi (Red de Docentes Investigadores), Centros de Ciencia y Tecnología, el Observatorio Sabana Centro Cómo Vamos, Red STEM LATAM, Mesa de Pensamiento de Diseño, Mesa STEM y Salud, Mesa STEM y Sostenibilidad y la Red de Comunidades de Docentes STEAM de LATAM. Estas redes y plataformas promueven la colaboración, el intercambio de conocimientos y la creación de alianzas estratégicas.

En relación a la categoría de proyecciones del Territorio STEM Sabana Centro, los participantes afirmaron que se espera que las acciones mencionadas tengan un impacto significativo en el corto, mediano y largo plazo. Algunas de las proyecciones relevantes son:

- Aportar a las políticas públicas de la educación con enfoque STEM en Sabana Centro
- Aportar a la solución de problemas reales para aportar desde el Enfoque STEM a la solución de estos.

- Fomentar la planeación, implementación y evaluación de estrategias de enseñanza y aprendizaje STEM en las Instituciones Educativas del Territorio Sabana Centro, trabajando con las comunidades, el sector público, las fundaciones y el sector productivo
- Caracterizar las Instituciones Educativas de la Educación con Enfoque STEM.
- Consolidar proyectos existentes en el Territorio STEM Sabana Centro.
- Buscar recursos que permitan un alcance mayor de los proyectos.
- Generar el Aula STEM en la Universidad de La Sabana como foco de referencia en el Territorio.

En conjunto, estas proyecciones buscan establecer una base sólida para el desarrollo y fortalecimiento del enfoque STEM en Sabana Centro, promoviendo una educación integral, innovadora y orientada hacia el futuro.

7.3. Identidad del Territorio STEM Sabana Centro, factores facilitadores y limitantes en su consolidación.

Para reconocer la identidad del Territorio STEM Sabana Centro y comprender los factores que facilitaron y limitaron su creación y consolidación, se realizó una triangulación de fuentes que incluyó registros documentales del Territorio, entrevistas realizadas y el marco lógico proporcionado por el Ministerio de Educación. A través de este análisis, se identificaron diversos factores clave, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 8 Identidad del Territorio STEM Sabana Centro

Territorio STEM Sabana Centro	
Gestión institucional	<p>Según la fundación Siemens Stiftung (s.f.) las entidades y organizaciones que conforman la Red STEM Latinoamérica comparten sus logros y avances, con el propósito de transferir y articular las agendas territoriales e interregionales para promover la educación STEM. En el Territorio STEM Sabana Centro los actores locales, regionales e internacionales, así como las instituciones y representantes de diversos sectores de la región, se han conectado con el fin de articular esfuerzos para contribuir al desarrollo del conocimiento y el fomento de capacidades de todos y para todos. En este Territorio se ha acogido la idea de sostenibilidad para integrar los niveles educativos con la lógica de la solución de problemas (Siemens Stiftung; Observatorio Colombiano de Ciencia y tecnología, s.f.). Así mismo, la educación con enfoque STEM ha sido vista en la región como una oportunidad para el florecimiento de las humanidades, mostrando su relevancia práctica.</p>
Fortalecimiento de competencias	<p>Teniendo en cuenta las necesidades de la región (Sabana Centro Como Vamos, 2021), el Territorio STEM Sabana Centro busca promover entornos de aprendizaje para la formación ciudadana del siglo XXI, a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Educación y formación: Mejorar la calidad de la educación en la región, proporcionando fortalecimiento de capacidades de los educadores y las instituciones educativas; fortalecimiento de la circulación de conocimiento; desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en docentes y estudiantes; diseño y dotación de ambientes de aprendizaje; transformación en el currículo. • Desarrollo comunitario: Fomentar la participación ciudadana y fortalecer las habilidades de liderazgo, negociación, resolución de conflictos y trabajo en equipo para impulsar el desarrollo sostenible de las comunidades. • Desarrollo sostenible y medio ambiente: Impulsar el conocimiento y las prácticas relacionadas con la sostenibilidad, la protección del medio ambiente, la conservación de los recursos naturales y la promoción de energías renovables.
Formulación experiencias de aprendizaje STEM	<p><i>Formación de profesores.</i></p>

Formación inicial de profesores Licenciatura en Ciencias Naturales Grupo de estudio de educación en Ciencias Profesores en ejercicio

Semilleros de formación: Astro Sabana

Semilleros de formación: Sabtropodos

Coloquio Licenciatura en Ciencias Naturales

Gestión de actividades de divulgación científica.

Programa Proyéctate

Programa EUREKA

Festivales de ciencia y tecnología

Proyectos de educación sostenible

Talleres Feria del libro-Open Campus

Trabajo con comunidades: Huerta comunitaria y escolar

Webinars Encuentros sincrónicos/ asincrónicos para la divulgación de la ciencia

Proyectos con otras facultades financiados por la fundación Siemens Stiftung PROSALUD

Promoción de la Salud con profesores de escolares en el territorio STEM Sabana Centro de Cundinamarca

Proyectos con otras facultades financiados por la fundación Siemens Stiftung Gestión de riesgo

Creación de contenido pedagógico en STEM.

Teniendo como referentes:

- Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- Habilidades para el Siglo XXI.
- Aprendizaje Basado en Problemas.
- Aprendizaje Basado en Proyectos.
- Aprendizaje Experiencial.
- Aprendizaje Basado en el Servicio.
- Aprendizaje Basado en el Entorno.
- Aprendizaje Basado en Retos.

Relaciones y alianzas	<p>Dentro de esta gestión institucional se ha visto la participación de la Fundación Internacional Siemens Stiftung, la Red STEM Latinoamérica (mesa pensamiento de diseño, mesa STEM y salud, mesa STEM y sostenibilidad), el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, las Secretarías de Educación, Fundación Siemens Colombia, las instituciones educativas oficiales y privadas, las empresas, la red de rectores de Sabana Centro, alcaldías, Red de Decanos de Facultades de Educación de Latinoamérica (focos Educación STEM y Sostenibilidad), Secretarías de Desarrollo económico, Secretarías de Ambiente Centros de Ciencia y tecnología, Red de Docentes Investigadores (Reddi) y la Universidad de La Sabana desde diversas unidades como el Observatorio Sabana Centro.</p>
Monitoreo y evaluación	<p>El monitoreo y evaluación se realiza teniendo en cuenta los indicadores y las metas que se trazan en la Declaración de Monterrey (Enero de 2023) para los Territorios STEM, estos criterios van orientados a:</p> <p>Promover el enfoque educativo STEM desde el contexto regional, para el desarrollo social sostenible.</p> <p>Promover el movimiento de educación abierta, mediante la creación e intercambio de conocimientos, buenas prácticas, recursos y experiencias significativas</p> <p>Fomentar espacios de diálogo y acción colaborativa intersectorial para comunicar ideas, movilizand o iniciativas innovadoras para una educación de calidad que contribuya a la equidad y a la transformación social</p> <p>Sistematizar y monitorear las iniciativas para dimensionar y documentar su impacto, tanto a nivel local como regional.</p> <p>Participar en la construcción de una hoja de ruta de la RED STEM Latinoamérica, creada a partir de los acuerdos de las reuniones de los nodos.</p>

La formación de alianzas sólidas entre diferentes actores, como instituciones educativas, empresas, organizaciones sin fines de lucro, el sector público y Redes, han sido un factores facilitador clave en la creación del Territorio STEM Sabana Centro. Estas alianzas han permitido una colaboración efectiva y la suma de esfuerzos para promover la educación STEM en la región.

Uno de los factores limitantes identificados es el diálogo y colaboración entre el Territorio STEM Sabana Centro y el sector de políticas públicas. Para superar esta limitación, es fundamental sensibilizar a los responsables de la toma de decisiones acerca de la importancia de la educación STEM. Esto se puede lograr mediante la presentación de evidencia y casos de éxito que respalden la implementación de políticas y programas en esta área. Asimismo, se deben buscar espacios de participación y diálogo para establecer una agenda conjunta y fomentar la colaboración entre ambas partes.

7.4. Informe de sistematización del Territorio STEM Sabana Centro

Después de completar el análisis documental y el análisis de las entrevistas, se procede a la construcción del informe de sistematización. El informe tiene como objetivo presentar los hallazgos derivados de este proceso, con el fin de compartir el conocimiento adquirido y contribuir al aprendizaje colectivo.

7.4.1. Historia

Desde Fundación Siemens Internacional, con su oficina en Santiago de Chile y fuertes vínculos con Colombia, se entablaron conversaciones con diversos actores, instituciones y personas en el país. Se dio el tiempo de concretar la idea de armar un Territorio STEM, una Red que reuniera grupos pequeños de confianza con un mismo objetivo en mente. Para ello se buscaron personas e instituciones que creyeran en esta visión.

En ese sentido, establecieron conversaciones con la Universidad de La Sabana, alma mater de uno de los miembros de la fundación. Sin embargo, el contacto directo fue con el Observatorio Sabana Centro Cómo Vamos. Se realizó un análisis detallado de este proyecto, ya que se veía en él un ejercicio de articulación de esfuerzos y actores de todos los sectores de la sociedad, con el objetivo de promover el desarrollo integral de una región.

Se llevó a cabo un análisis conjunto con el área de educación de dicho observatorio para identificar los aspectos que estaban abordando en el ámbito educativo. Surgió la idea de proponer al

Observatorio Sabana Centro incluir el fortalecimiento del enfoque STEM como una estrategia para dinamizar no solo la educación, sino también el desarrollo integral del Territorio y sus comunidades. Una ventaja significativa era que Siemens Stiftung y la Universidad de La Sabana estaban trabajando en un convenio en el cual Siemens proporcionó recursos económicos y la Universidad de La Sabana se comprometió a impulsar una agenda que no había estado presente previamente.

Desde la Universidad, la Facultad de Educación comenzó a involucrarse y a tomar forma en este proceso.

7.4.2. Acciones de consolidación del Territorio STEM Sabana Centro

7.4.2.1 Formación de profesores

- **Formación inicial de profesores**

La Licenciatura en Ciencias Naturales forma profesores altamente competentes en el conocimiento de las ciencias, en la teoría y práctica pedagógicas; capaces de desempeñarse como profesores investigadores y de generar ambientes de aprendizaje, dinámicos, participativos e innovadores. La Licenciatura privilegia la formación disciplinar y la práctica educativa en contextos reales, el manejo del inglés como segunda lengua y formación investigativa.

- **Grupo de estudio de educación en Ciencias para profesores en ejercicio**

El Grupo de Estudio de Educación en Ciencias busca crear comunidad para aportar a la Educación en Ciencias en la región. Los docentes que hacen parte de este grupo desarrollan acciones enfocados en las siguientes líneas:

Tabla 9 Acciones que desarrollan los docentes en el grupo de estudio en Ciencias

Enfoque	STEM + Programación
	STEM + Cambio climático
	STEM + Astronomía
	STEM+ Comunidad
	STEM + Design Thinking
Recursos	Matriz de planeación en el aula STEM-ABP (Aprendizaje basado en proyectos)
	Instrumento de caracterización instituciones en educación STEM
	Rubricas de pensamiento de diseño
	Documento de rastreo de publicaciones STEM en LATAM
	Estrategias de fomento de vocaciones
	Propuesta educativa orientada a estudiantes con NEEP (Necesidades Educativas Especiales) para el aprendizaje de las Ciencias Naturales
Espacios de divulgación científica	Espacios de fortalecimiento en investigación
	Encuentro colombiano mujer y niña en la ciencia
	Asteroid Day
	Foro económico de mujeres
Proyecto	Proyecto Blended plataforma CREA STEM+
	Proyecto Conciencia ambiental: energías alternativas
	Proyecto Tecnologías para solucionar problemáticas ambientales
	Proyecto Manejo de residuos PAE (Programa de alimentación escolar)

- **Semilleros de formación:**

AstroSabana

El semillero Astro Sabana está conformado por estudiantes y profesores de la Licenciatura en Ciencias Naturales y tiene como objetivo generar un espacio de estudio, reflexión e investigación sobre la astronomía y su enseñanza. Los miembros del semillero han participado en los diferentes festivales de astronomía en el territorio STEM Sabana Centro y en ferias de ciencia en colegios públicos y privados.

Sabtrópodos

El semillero de artrópodos de la Universidad de La Sabana es un grupo de estudiantes y profesores interesados en el estudio y la investigación de los artrópodos. Su objetivo principal es fomentar el conocimiento y la conservación de esta diversa clase de organismos, a través de actividades como charlas, salidas de campo, identificación de especies y proyectos de investigación. El semillero brinda a los participantes la oportunidad de aprender sobre la biología, ecología y taxonomía de los artrópodos, así como de desarrollar habilidades en investigación científica.

- **Proyéctate**

El Programa Proyéctate es dirigido por la Licenciatura de Ciencias Naturales de la Universidad de La Sabana, tiene como propósito orientar y formar a los estudiantes de grado once de las instituciones académicas de la región Sabana Centro, Bogotá y Cundinamarca, para cultivar en ellos su vocación profesional. Se encuentra estructurado en tres componentes:

Tabla 10 Componentes del programa Proyéctate

Formación Personal	Comprende la organización del tiempo, la inteligencia financiera, la identificación de fortalezas, los consejos y las pautas para tener éxito en las pruebas Saber 11, entre otros aspectos.
Educación STEM	Talleres se centran en las temáticas de ciencias (biología, química, física,

	astronomía), tecnología, ingeniería y matemáticas; se incluyen la robótica, la astrobiología y la astronáutica.
Educación Ambiental	Talleres estructurados a partir de temáticas diversas, como la huella de carbono, la huella hídrica, las 3R y la solución de problemas socio ambientales de Colombia.

Para el 2022 se tuvo una participación de 450 estudiantes por sesión; de estos, 346 participaron de forma activa en todos los talleres.

- **Red Rectores**

De esta Red hacen parte 51 rectores de los cuales 32 se encuentran activos.

“La red nace desde una mesa técnica del Observatorio Sabana Centro Cómo Vamos, a partir de la necesidad de que los rectores compartieran experiencias” “Esto ha permitido que sea un canal para la comunicación estrategias STEAM”

La Red de Rectores de Sabana Centro tiene como propósito construir de manera conjunta entre el sector académico y empresarial escenarios de liderazgo, reflexión, innovación, prospectiva y participación ciudadana entorno a las instituciones educativas, los PEI, los PEC, el sistema de aseguramiento de la calidad, los Planes educativos y los distintos problemas educativos que enfrenta la región Sabana Centro.

Para ello se establecen tres ejes de acción formación, investigación y proyección, cada uno de ellos orientados a las siguientes líneas de acción:

Tabla 11 Líneas de acción de la Red de Rectores

Formación	Política pública en educación inicial y básica
	Gestión de la calidad en educación
	Gestión e impacto de los PEI y otros proyectos en la IE
	Formación de docentes y directivos
Investigación	Investigación e innovación educativa

	Problemática educativa en la región Sabana Centro
	Investigación en el aula de clases
	Educación inclusiva
Proyección	Estrategias de acompañamiento institucional
	Vinculación del sector productivo a la educación
	Alianzas estratégicas para la educación
	Proyecto educativo laboral en la Provincia Sabana Centro

7.3.2.2. Divulgación del conocimiento científico

- **Festivales de Ciencia y Tecnología**

Los festivales de ciencia y tecnología son eventos que se organizan con el objetivo de promover y celebrar los avances en STEM. Estos festivales suelen ser espacios de divulgación científica y educación, donde se presentan de manera accesible y entretenida diversos aspectos de la ciencia y la tecnología. Dentro de los festivales que se han desarrollado en la región se encuentran:

Tabla 12 Festivales de Ciencia y Tecnología desarrollados

Festival de Astronomía. Tocancipá. 2019.
Festival de Arqueoastronomía. Gachancipá. 2020.
Festival de Astronáutica. Sopó. 2021 y 2022.
Festival de Astronomía y la Ruana. Tenjo. 2019 y 2022.
Festival de Astrobiología. Cota. 2020 – 2021 – 2022

- **Programa radial Eureka**

Eureka es un programa radial, el cual se emite en la emisora Alegría Stereo (94.4 FM) de Tocancipá. En él, se presentan contenidos científicos, entrevistas a expertos de distintas áreas, informes de gestión de las instituciones aliadas, trivias científicas y recomendaciones culturales. El programa surge a partir del trabajo realizado entre la Universidad de La Sabana y la Institución Rural Departamental La Fuente, consolidándose su desarrollo en los espacios de práctica pedagógica de la Licenciatura en Ciencias Naturales.

El propósito del programa es fomentar los procesos de alfabetización en ciencias, a partir de su divulgación, permitiendo que el conocimiento sea accesible para la comunidad. Eureka se ha convertido en un referente de divulgación científica en la región, en sus cuatro temporadas, se han emitido 55 programas. Eureka logra impactar en la región de Sabana Centro a través de la formación ciudadana en saberes científicos, logrando así ciudadanos socialmente activos con capacidad de decisión, acción y participación en los diferentes espacios de dialogo de las Ciencias. Esto incide en la vida y desarrollo de las personas y comunidades.

- **Talleres de alfabetización científica**

Los talleres de alfabetización científica son actividades educativas diseñadas para promover la comprensión y el conocimiento de los conceptos científicos fundamentales, así como las habilidades y competencias necesarias para evaluar y comprender la información científica de manera crítica. Estos talleres buscan desarrollar la capacidad de las personas para comprender y utilizar el lenguaje, los métodos y los principios de la ciencia de manera efectiva. El objetivo es que los participantes adquieran una base sólida de conocimientos científicos y desarrollen habilidades para analizar, interpretar y evaluar la información científica que encuentran en su vida diaria. Dentro de los espacios donde se han desarrollado estos talleres se encuentran la Feria anual del libro, el Open Campus de la Universidad de La Sabana, y los festivales de ciencia y tecnología

- **Aula móvil STEM**

Este proyecto ha sido materializado gracias a la colaboración de BBVA y la Fundación Siemens, quienes han aportado recursos, conocimientos y una decidida voluntad de promover la educación. El propósito fundamental consiste en crear una herramienta innovadora y efectiva que fortalezca la gestión educativa a nivel territorial y los planes de innovación destinados a transformar la educación, en línea con el objetivo de progreso del país.

Tabla 13 Principales resultados del aula móvil STEM en Territorio de Sabana Centro

9 Días de Talleres /19 Talleres realizados
41 Estudiantes talleristas (33 Facultad de Educación 8 Facultad de Ingeniería)
7 Docentes talleristas
4 Facultades participando:

-
- ✓ Facultad de Educación
 - ✓ Facultad de Ingeniería
 - ✓ Facultad de Filosofía
 - ✓ Centro de Tecnologías para la Academia
-

9 Metodologías STEAM:

- Microbits
 - Circuitos
 - Astronomía
 - Legos
 - Artrópodos
 - Prototipado
 - Impresión 3D
 - Realidad Virtual
-

426 participantes:

10 Colegios

2 Alcaldías

3 Universidades

1 Sociedad Civil

1 Organización Social

7.4.3. Proyecciones

- **Influencia en políticas públicas:** Se espera que el Territorio STEM Sabana Centro pueda incidir en las políticas educativas de la región, promoviendo la integración del enfoque STEM en los programas curriculares de las instituciones educativas. Esto permitirá fortalecer la educación STEM en Sabana Centro de manera sostenida y a largo plazo.
- **Solución de problemas reales:** A través de la implementación de proyectos y actividades STEM, se proyecta que el Territorio pueda contribuir de manera significativa en la solución de problemas concretos de la región. Se espera que las propuestas y soluciones generadas

desde el enfoque STEM tengan un impacto positivo en la comunidad y en el desarrollo sostenible del territorio.

- **Desarrollo de estrategias STEM:** El Territorio STEM Sabana Centro busca continuar planificando, implementando y evaluando estrategias de enseñanza y aprendizaje STEM en las instituciones educativas. Se espera que estas estrategias se consoliden y se fortalezcan con el tiempo, permitiendo una formación integral y de calidad en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
- **Fortalecimiento de instituciones educativas:** Mediante la caracterización de las instituciones educativas con enfoque STEM, se proyecta que el Territorio pueda identificar las fortalezas y debilidades de cada institución y brindar el apoyo necesario para su desarrollo. Esto incluye la capacitación de docentes, el acceso a recursos y la implementación de buenas prácticas en educación STEM.
- **Ampliación de proyectos y recursos:** El Territorio STEM Sabana Centro busca continuar buscando recursos para ampliar el alcance de los proyectos STEM. Se espera que se establezcan alianzas estratégicas con organizaciones, fundaciones y el sector productivo para obtener recursos financieros y materiales que permitan expandir y mejorar las iniciativas en el territorio.
- **Consolidación del Aula STEM:** El Aula STEM en la Universidad de La Sabana se proyecta como un centro de referencia en el Territorio. Se espera que este espacio continúe fortaleciéndose y generando impacto en la formación, investigación y desarrollo de proyectos STEM. Además, se espera que se promueva la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los actores del Territorio.

8. CONCLUSIONES

En este apartado de conclusiones, se presentarán los hallazgos principales obtenidos a lo largo de la investigación y se discutirán sus implicaciones.

A partir de la sistematización del Territorio STEM Sabana Centro se evidenció que el Territorio STEM Sabana Centro ha logrado establecerse como una iniciativa sólida en la promoción de la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en la región. Esto se logró identificar a

partir de la capacidad que presenta para crear espacios de aprendizaje y fomentar el interés de estudiantes y profesionales en estas disciplinas.

Entre los factores facilitadores que han contribuido al éxito del Territorio STEM Sabana Centro se encuentran el compromiso y apoyo de diferentes instituciones educativas, organismos gubernamentales y empresas privadas. Estas alianzas estratégicas han permitido el acceso a experiencias, y recursos en el campo de STEM, fortaleciendo así las actividades y programas desarrollados. Así mismo, se identificó como factor limitante en el desarrollo del Territorio STEM Sabana Centro, la vinculación del sector de políticas públicas, aunque se ha logrado establecer alianzas con diversas entidades y actores, la conexión con el sector de políticas públicas puede presentar dificultades y representar un desafío en la implementación y el alcance de los programas y proyectos de educación STEM.

Ahora bien, la identidad del Territorio STEM Sabana Centro se fundamenta en la colaboración y la articulación de diferentes actores locales, regionales e internacionales. Se evidencia voluntad en el trabajo conjunto, logros y transferencia de conocimientos para promover la educación STEM en la región.

Así mismo, el Territorio STEM Sabana Centro se contempla bajo un marco de sostenibilidad, buscando integrar los niveles educativos con la lógica de la solución de problemas. Se enfoca en el desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas, así como en la promoción de prácticas y conocimientos relacionados con la sostenibilidad, la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.

A su vez, reconoce la necesidad de fomentar la participación activa de la comunidad y se enfoca en la divulgación científica y la promoción de la ciencia y la tecnología en la región, a través de programas de formación, proyectos y eventos de divulgación científica.

9. PROYECCIONES

Teniendo en cuenta el objetivo del trabajo se necesario seguir con el proceso de sistematización del Territorio STEM Sabana Centro para mantener un registro ordenado y detallado de las

experiencias, logros alcanzados, y proyecciones. Esta continuidad en la sistematización permitirá fortalecer el conocimiento, difundir los resultados y generar insumos para la toma de decisiones y la planificación estratégica en el ámbito de la educación STEM en la región.

Además, la sistematización facilitará la difusión de los resultados y aprendizajes obtenidos, tanto a nivel local como regional e internacional. Esto permitirá compartir experiencias exitosas, generar conocimiento compartido y promover el intercambio de buenas prácticas con otros territorios y proyectos similares.

10. BIBLIOGRAFÍA

Agudelo, E. M. G. (2013). Acerca del estado de la cuestión o sobre un pasado reciente en la investigación cualitativa con enfoque hermenéutico. *Uni-pluriversidad*, 13(1), 60-63.

(2013). Informe Belmont: Principios éticos y normas para el desarrollo de las investigaciones que involucran a seres humanos.*. *Revista Médica Herediana*, 4(3).<https://doi.org/10.20453/rmh.v4i3.424>

Barreto, C. (2022) Festivales de Ciencias y tecnologías sus aportes a la educación en el territorio

Cano Vásquez, L. M., & Ángel Uribe, I. C. (2020). Medellín Territorio STEM+ H: un diagnóstico de la Secretaría de Educación de Medellín sobre el desarrollo del enfoque en las instituciones educativas de la ciudad.STEM Sabana Centro. Universidad de La Sabana.

Carrillo, M. y Ospina, D. (2004). Sistematización de la experiencia del grupo de investigación. Medellín: Facultad de enfermería Universidad de Antioquia. Trabajo de grado Magíster en Salud Colectiva.

Cifuentes, A. P., & Caplan, M. (2019). Experiencias de educación STEM en el ámbito formal y rural. In *Educación STEM/STEAM: Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos* (pp. 27-39). Fondo Editorial Universitario Servando Garcés.

Chávez, J. (2006) Una metodología para la sistematización.

De Derechos Humanos, D. U. (1948). Declaración Universal de los Derechos humanos. Asamblea General de las Naciones Unidas, 10.

De Núremberg, C. (1947). Código de Núremberg. Recuperado de <http://www.bioeticanet.info/documentos/Nuremberg.pdf>.

Denzin, Norman, K. & Lincoln, Yvonna (Eds) (1998), *Strategiess of qualitative inquiry*. Sage publications.

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.

Gómez Garavito, Y., Moreno Sarmiento, J., Cáceres Ramos, L. H., Medina Vargas, I., Almendra, C. E., Granados, J. M., ... & Piñeros Herrera, C. (2020). *Tejiendo saberes que transforman y emancipan la escuela: Una experiencia de sistematización con maestras y maestros*.

Gutierrez Andrade, O. W. (2007). *Importancia de la Planificación de Recursos Humanos en la empresa*. Cochabamba: redalyc. org.

Jara, O. (2012). *La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles*. San José: CEP-Centro de Estudios y Publicaciones Alforja.

Martínez Ávila, S. P., & Botero Lince, Á.(2012) *Departamento de apoyo al aprendizaje en preescolar colegio de Inglaterra (The English School): Sistematización de una Experiencia Educativa exitosa* (Bachelor's thesis, Universidad de La Sabana).

McMillan, J. H., Schumacher, S., & Baides, J. S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. Madrid: Pearson.

MEN. Enfoque educativo STEM + para la educación en Colombia. Tomado de <https://colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20STEM%3F,del%20contexto%20local%20y%20global>.

MEN. Territorios STEM +. Tomado de <https://colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/territorios-stem>

Montoya, N. M. (2005). ¿ Qué es el estado del arte?. *Ciencia y Tecnología para la salud Visual y Ocular*, (5), 73-75.

Ramos-Galarza, C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1-6.

Rico, G. (2015). *Sistematización de experiencias del proyecto Universitarios por una Economía más Justa*. Economistas Sin Fronteras, ATTAC, Plataforma.

Rojas Ayala, M. C., & Mora Diaz, L. A. (2015). *Sistematización de una propuesta de integración curricular para un aprendizaje significativo “PICAS”* (Doctoral dissertation, Universidad de La Sabana).

Sabana Centro Como Vamos (2021) *Informe Calidad de Vida 2021 Sabana Centro Como Vamos* Recuperado de <https://sabanacentrocomovamos.org/wp-content/uploads/2022/11/InformeCalidaddeVida2021SabanaCentroComoVamos.pdf>

Siemens Stiftung. Red STEM Latinoamérica (Territorios STEM) Tomado de <https://educacion.stem.siemens-stiftung.org/red-stem-latinoamerica/>

Siemens Stiftung. Aula móvil STEM. Recuperado de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/bbva-y-la-fundacion-siemens-lanzan-aula-movil-de-educacion-steam-en-colombia/>

Troncoso-Pantoja, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 329-332.

Unday, D. E., & Valero, J. A. G. (2017). Sistematización de experiencias como método de investigación. *Gaceta Médica Espirituana*, 19(2).

Uribe-Tirado, A. (2011). Informe-estado del arte de la alfabetización informacional en Colombia.

Universidad de La Sabana (2022) Proyéctate, un programa para formar y orientar a estudiantes de grado once. Recuperado de <https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/al-dia/proyectate-un-programa-para-formar-y-orientar-a-estudiantes-de-grado-once/?L=0>

Universidad de La Sabana (2022) Eureka, una iniciativa radial de la Licenciatura en Ciencias Naturales Recuperado de <https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/sello-sabana/eureka-una-iniciativa-radial-de-la-licenciatura-en-ciencias-naturales/>

Universidad de La Sabana. (2021). La Sabana, sede del Primer “Encuentro Anual de la Red STEM Latinoamérica 2021”. Recuperado de <https://www.unisabana.edu.co/nosotros/rectoria/en-los-medios/la-sabana-sede-del-primer-encuentro-anual-de-la-red-stem-latinoamerica-2021/>

Universidad de La Sabana (2022) AstroSabana ¡Encontraron el Asteroide! Recuperado de <https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/sello-sabana/astrosabana-encontraron-el-asteroide/>

Universidad de La Sabana (2019) Red de rectores Sabana Centro. Recuperado de <https://www.unisabana.edu.co/programas/posgrados/facultad-de-educacion/maestria-en-direccion-y-gestion-de-instituciones-educativas/red-de-rectores-sabana-centro/>

Universidad de La Sabana (2018) Licenciatura en Ciencias Naturales. Recuperado de <https://www.unisabana.edu.co/licenciaturaencienciasnaturales/>

Universidad de La Sabana (2021) Encuentro Red STEM LATAM Recuperado de <https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/al-dia/primer-encuentro-anual-de-la-red-stem-latinoamerica-2021-forjando-innovacion-educativa/>

ANEXOS

10.1. Matriz estado del arte

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VE4WepsXBoR4gmlcMsuOKYdhGh_zJUfG/edit?usp=sharing&ouid=106617489910463804162&rtpof=true&sd=true

10.2. Matriz resultado y análisis de entrevistas

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1kz2phyjZupr1LpZbXPDyvUpnG8UATjaO/edit?usp=sharing&ouid=106617489910463804162&rtpof=true&sd=true>