

Pasantía de Investigación ASC Machín

Apropiación Social del Conocimiento: Diálogo de Saberes y Turismo Comunitario en el Área de
Influencia del Volcán Cerro Machín

Silvia Alejandra Galvis Rivero

Angie Paola Niño Forero

Trabajo de grado para optar por el título de Trabajadoras Sociales

Directora

Andrea Mabel Prado Blanco

Trabajadora Social

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Trabajo Social

Trabajo Social

Bucaramanga

2025

Agradecimientos

Gracias a mi familia, especialmente a mi madre, madrina y abuela, mujeres que fueron pilares en mi proceso como estudiante.

También a mi padre, por sus consejos y sabiduría ante las adversidades que se presentaron en el camino.

Finalmente, gracias a mi querido hermano Edward, que desde mejor vida me dio la fuerza que jamás pensé tener.

Silvia Alejandra Galvis Rivero.

A Dios, por ser esa presencia constante a la que recurro con fe, por escucharme en la incertidumbre y recordarme que, incluso en el caos, siempre hay guía y propósito.

A mi familia por el apoyo incondicional, por ser mi refugio en los momentos difíciles y por tanto amor durante todo este camino.

A mis amigas, amigos y a todas las personas que, de manera sincera y genuina, formaron parte de este proceso. Gracias por su presencia, aportes y compañía.

A las comunidades de Toche y Tapias, por recibirme con calidez y generosidad en su territorio, permitiéndome escuchar y aprender de sus valiosas narrativas.

A la profesora Andrea, por su orientación empática, compromiso y disposición constante. Su guía fue fundamental para la realización de este trabajo. Y a la universidad pública, por ofrecerme una formación crítica, ética y profundamente humana, que me permitieron crecer y comprometerme en pro de la justicia social.

Angie Paola Niño Forero

Tabla de contenidos.

1. Introducción	9
2. Planteamiento del problema	11
3. Justificación	20
4. Objetivos	28
4.1 Objetivo general	28
4.2 Objetivos específicos	28
5. Marco Referencial	29
5.1 Apropiación Social del Conocimiento: Contexto y Fundamentación Epistemológica	29
5.2 Modelos de Apropiación Social del Conocimiento	30
5.3 Educación STEM en relación con la Apropiación Social del Conocimiento	32
5.4 Educación rural en el territorio.	33
5.5 Turismo comunitario.	35
5.6 Representaciones sociales	37
5.7 Percepción del riesgo	37
6. Marco normativo	39
6.1 Educación en Colombia	40
6.2 Ciencia, Tecnología e Innovación	40
6.3 Apropiación Social del Conocimiento	42
6.4 Apropiación Social del Conocimiento y medio ambiente	43
6.5 Gestión del riesgo de Desastres	43
6.6 Ley General de Turismo	44
7. Marco metodológico	45
7.1 Estudio de caso	45
7.2 Proceso metodológico	47
7.4 Cronograma de actividades	61
8. Hallazgos y resultados	64
8.1 Contextualización del territorio	64
8.1.1 Identificación de actores sociales, educativos e instituciones presentes en la zona	69
8.2 Diagnóstico cultural	72
8.2.1 Representaciones sociales sobre el volcán	73
8.2.2 Percepción y gestión de riesgo	80
8.2.3 Turismo comunitario en el territorio	85
8.3 Capacidades y recursos para el Semillero de Investigación	96
8.3.1 Componente de conectividad y accesibilidad	97
8.3.2 Componente exploratorio de intereses y saberes en el Semillero de Investigación	

100	
8.3.3 Componente de manejo y usos de redes sociales	106
8.3.4 Componente de habilidades de trabajo de grupo	107
9. Conclusiones	109
9.1 Comunidad local	109
9.2 Comunidad educativa	112
10. Recomendaciones	113
Referencias Bibliográficas	119
Apéndice	135

Lista de figuras

Figura 1. Diseño propuesto para el estudio de caso	44
Figura 2. Grupos focales en veredas Toche y Machín	50
Figura 3. Grupo focal en vereda el Guaico, corregimiento de Tapias	51
Figura 4. Asistencia total de la comunidad a los grupos focales	52
Figura 5. Total, de estudiantes encuestados	55
Figura 6. Grupo focal con la comunidad educativa	56
Figura 7. Actores Clave del territorio	66
Figura 8. Docentes de la Institución Educativa Técnica Tapias	66
Figura 9. Visita al señor Genaro Rodríguez	75
Figura 10. Paisajes y atractivos turísticos de las veredas Toche y Tapias	84

Lista de tablas

Tabla. 1 Cronograma de actividades

61

Tabla 2. Matriz DOFA

115

Lista de apéndices

Apéndice A. Grupos focales para la comunidad local.	134
Apéndice B. Taller/entrevista para la comunidad que tiene relación directa con el turismo.	139
Apéndice C. Encuesta caracterización estudiantes de la comunidad educativa.	141
Apéndice D. Grupos focales comunidad educativa.	146

Resumen

Título: Apropiación Social del Conocimiento: Diálogo de Saberes y Turismo Comunitario en el Área de Influencia del Volcán Cerro Machín.

Autores: Angie Paola Niño Forero, Silvia Alejandra Galvis Rivero¹.

Palabras clave: Apropiación Social del Conocimiento, Educación, Turismo Comunitario, Representaciones Sociales, Gestión del Riesgo.

Descripción: La democratización del conocimiento científico y tecnológico es clave para el desarrollo de las sociedades, esta se impulsa mediante políticas como la Apropiación Social del Conocimiento (ASC). Este informe de pasantía de investigación se centra en las comunidades de Tapias y Toche, cercanas al volcán Cerro Machín, a través de la caracterización, la promoción del diálogo de saberes y el turismo comunitario como herramientas de desarrollo. Se identifican desafíos como la débil comunicación institucional, la falta de gestión del riesgo y pocas oportunidades educativas, pero también se reconoce el potencial de la comunidad para transformar su realidad. La investigación incluye un análisis del territorio, representaciones y percepciones sociales, capacidades educativas y propone un Semillero de Investigación para fortalecer la educación y la participación. Aunque se identificaron obstáculos, destaca el interés comunitario por aprender, investigar y desarrollar un turismo comunitario y sostenible desde sus propios saberes.

¹ Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Trabajo Social. Trabajo Social. Directora: Andrea Prado Blanco. Magíster en Administración Pública.

Abstract

Title: Social Appropriation of Knowledge: Dialogue of Knowledges and Community Tourism in the Area of Influence of the Cerro Machín Volcano.

Authors: Angie Paola Niño Forero, Silvia Alejandra Galvis Rivero.

²Keywords: Social Appropriation of Knowledge, Education, Community Tourism, Social Representations, Risk Management.

Description: The democratization of scientific and technological knowledge is key to the development of societies; it is promoted through policies such as the Social Appropriation of Knowledge (SAK). This research internship report focuses on the communities of Tapias and Toche, near the Cerro Machín volcano, through characterization, the promotion of dialogue of knowledges, and community tourism as development tools. Challenges such as weak institutional communication, lack of risk management, and limited educational opportunities are identified, but the community's potential to transform its reality is also recognized. The research includes an analysis of the territory, social representations and perceptions, educational capacities, and proposes a Research Seedbed to strengthen education and participation. Although obstacles were identified, the community's interest in learning, researching, and developing community-based and sustainable tourism from their own knowledge stands out.

² Faculty of Humanities. School of Social Work. Social Work. Director: Andrea Prado Blanco. Master's in Public Administration.

1. Introducción

La democratización del conocimiento científico y tecnológico ha tomado especial relevancia en los últimos años, considerándose un eje fundamental para el desarrollo social, político y educativo a nivel nacional (Minciencias, 2020). En respuesta a esta necesidad, se han implementado diversas medidas, como la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento (2020), la Misión Internacional de Sabios (2019) y el CONPES 4069 (2022-2030), entre otras. En este contexto, la integración de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), enmarcada en la Apropiación Social del Conocimiento (ASC), se consolida como un puente clave para la generación de soluciones frente a problemáticas sociales, ambientales y económicas en distintos territorios.

Bajo esta perspectiva, el presente informe final de pasantía de investigación se enfoca en el apoyo y la caracterización de las poblaciones de Tapias y Toche, en el marco de la Estrategia de Apropiación Social del Conocimiento del proyecto *Muongrafla y Gravimentaria con geofísica estándar para construcción de un modelo 3D de densidad aplicado al Volcán Cerro Machín*³. Este trabajo aborda, en primer lugar, el planteamiento del problema y la justificación que destacan la situación actual de la comunidad cercana al volcán, identificando desafíos como la falta de comunicación efectiva entre los habitantes y las instituciones, así como la participación activa de los mismos, lo cual limita el desarrollo y la gestión del riesgo y desastres en la zona. En este contexto, la democratización del conocimiento a través de la ASC y el turismo comunitario se contemplan como oportunidades para fomentar el desarrollo social, económico y cultural, basado en la educación y la participación activa de la comunidad. Asimismo, se subraya la importancia de incorporar la ASC en las investigaciones científicas, promoviendo la integración de saberes locales y científicos para abordar problemáticas específicas. Seguidamente se presentan los objetivos de la investigación, el marco referencial y normativo que sustenta el estudio.

³ Este trabajo de grado forma parte de la vinculación al grupo GPAD, integrándose en el marco de la investigación desarrollada dentro del proyecto.

Dentro del marco referencial se destaca la ASC como elemento central en la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad en Colombia, y resalta el enfoque STEM como modelo educativo esencial para desarrollar habilidades investigativas, cooperativas y críticas. Se subraya, además, la necesidad de resignificar la relación entre las instituciones educativas rurales y su entorno, considerando el territorio como un espacio dinámico y socialmente construido. Y desde el marco normativo, se integran diversas leyes y directrices en áreas como la educación, la innovación y el turismo sostenible y comunitario, que promueven el intercambio de saberes y la participación activa de los actores locales en la transformación del territorio.

Para el cumplimiento de los objetivos se estructura el marco metodológico, donde se detalla el proceso y los instrumentos de investigación para el análisis de la información recopilada en la salida de campo, junto al cronograma que organiza las actividades y etapas necesarias para el cumplimiento de lo proyectado. El siguiente capítulo presenta los hallazgos y resultados a partir de las siguientes categorías de análisis: Contextualización del territorio, Representaciones sociales, Percepción y gestión de riesgo, Turismo comunitario, Capacidades y recursos para el Semillero de Investigación. Estas incluyen una mirada amplia del territorio y de las comunidades que habitan el área de influencia del volcán Cerro Machín, resaltando la relevancia de los testimonios y experiencias vividas por la población local y educativa.

Por último, entre las principales conclusiones el estudio evidencia que la comunidad resignifica su relación con el volcán Cerro Machín y enfrenta vulnerabilidades estructurales y falta de gestión del riesgo. En turismo, pese al potencial de desarrollo, persisten limitaciones en infraestructura y apoyo gubernamental, lo que afecta su consolidación. A nivel educativo, se confirma la viabilidad del Semillero, destacando el interés estudiantil en la investigación y el turismo comunitario. Sin embargo, se identifican desafíos tecnológicos propios del contexto rural. Más allá de la enseñanza teórica, el Semillero busca generar un aprendizaje práctico que fortalezca las competencias de los estudiantes y su impacto en la comunidad, fomentando un desarrollo sostenible y participativo.

2. Planteamiento del problema

Para llegar a una sociedad del conocimiento como la que hoy se propone (Nuñez, 2018 y Rueda Romero, 2016), las comunidades científicas han apostado por nuevas estrategias que ayuden a popularizar el conocimiento de sus investigaciones hacia los diferentes actores de la sociedad, con el fin de garantizar un acceso más justo a la información, así como también a su comprensión y uso (Marín, 2012). Sin embargo, aunque la ciencia y la tecnología han innovado, su articulación con la sociedad sigue presentando barreras que dificultan el acceso, percepción y comprensión del conocimiento (Rodríguez & Rendón, 2017).

Factores como la jerarquización del conocimiento, un sistema educativo obsoleto, el lenguaje técnico, la falta de recursos y la escasa implementación de políticas públicas limitan el acceso a la ciencia y la tecnología (Nuñez, 2018; Cortassa, 2017).

En este marco, autores como Rodríguez & Rendon (2017), García (2019), (Arguello Pimiento, et al., 2024) entre otros, han debatido sobre el "modelo del déficit", el cual concibe el conocimiento de manera unilateral, con los científicos como únicos proveedores legítimos de conocimiento, mientras el resto de actores sociales deben ser educados con dicho conocimiento, es decir, hay una pasividad entre el saber y el aprender. En contraste, el "modelo democrático" rompe con la pasividad de los diversos actores dentro del proceso tanto de creación como de democratización del conocimiento promoviendo el diálogo entre los llamados científicos y no científicos, estableciendo relaciones de igualdad en la creación y difusión del conocimiento (García, 2019).

El desarrollo científico y tecnológico está fuertemente vinculado con todos los temas que atañen a la sociedad contemporánea, desde la política hasta las relaciones interpersonales (Nuñez, 2018). Cada avance responde a intereses sociales y prácticos, incorporándose a la vida cotidiana. Como señala Nuñez (2018), "La tecnociencia... indaga cada vez más objetos y procesos que la propia instrumentalización de la investigación ha hecho posible"; (p. 41), y es valorada según su operatividad. No obstante, la capacidad científica y tecnológica sigue concentrada en unos pocos países industrializados, generando desigualdades en su acceso y

aplicación (Nuñez, 2018, p. 126). La ciencia, la tecnología y por ende el conocimiento que trasciende de ellos está condicionado por ciertos intereses y por un grupo predilecto de personas.

En este sentido, la democratización del conocimiento fomenta una participación más inclusiva, permitiendo que diversos actores no solo accedan a la información, sino que también contribuyan activamente a su producción. En este marco, los grupos de investigación tienen la necesidad de integrar dicha perspectiva, ya que la generación de conocimiento no solo debe responder a la búsqueda de soluciones a problemáticas sociales, sino también reconocer y resignificar otros saberes que enriquecen el proceso investigativo (UIS, 2023). Un trabajo colaborativo entre academia y sociedad permite acercar la investigación a los contextos reales y potenciar su impacto transformador.

Rodríguez & Rendón (2017) mencionan que "no solo los grupos académicos, productivos y estatales participan en el proceso, sino también las comunidades y otros grupos de interés" (p. 54). Así, los problemas sociales deben orientar la generación de conocimiento, otorgando valor a los distintos saberes, y no solo a los históricamente dominantes. De este modo, se promueve que la investigación responda a problemáticas reales y no permanezca en una esfera exclusivamente académica. Además, de fortalecer el impacto y la pertinencia de las investigaciones al reconocer y valorar el conocimiento que surge de la experiencia y la práctica. Esto permite consolidar un modelo inclusivo y horizontal de producción del saber, en el que la co-construcción del conocimiento se convierte en un elemento central para la transformación social.

Según Minciencias (2020), la ASC es un proceso que convoca a los ciudadanos a intercambiar conocimientos y experiencias, creando entornos de confianza y equidad para transformar realidades y generar bienestar social. Este enfoque busca integrar la ciencia, la tecnología y la innovación con la sociedad, reconociendo la diversidad del conocimiento y destacando la responsabilidad de trabajar conjuntamente entre expertos y no expertos, asegurando que los beneficios sean justos, equitativos y acordados por todos los miembros de la comunidad (Rodríguez & Rendón, 2017).

La ASC es crucial en contextos como el del volcán Cerro Machín donde, aunque se dispone de información técnica sobre los riesgos de una posible erupción, es esencial que la

comunidad participe activamente del conocimiento y la apropiación de dichos datos. La ASC promueve estrategias inclusivas que integren los saberes locales con el conocimiento científico, facilitando la difusión de información y el trabajo conjunto en la construcción colectiva del territorio. Esto fortalece la prevención y respuesta ante emergencias, reconociendo a la comunidad y al territorio como actores clave en la generación de conocimiento y la creación de nuevas formas de abordar los desafíos relacionados con el volcán.

El volcán Cerro Machín, ubicado entre los corregimientos de Toche y Tapias en Tolima, es una maravilla geológica con un cráter de 2,4 kilómetros de diámetro y dos domos internos (SGC, s.f.). Su monitoreo constante por parte del Servicio Geológico Colombiano incluye boletines periódicos que informan sobre sismicidad y actividad volcánica, manteniendo la alerta amarilla desde el 2006 (SGC, s.f.). Adicionalmente, instituciones como la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad Industrial de Santander y la Universidad del Tolima, entre otras, desarrollan actividades académicas y de extensión en la zona.

Los corregimientos de Toche y Tapias destacan por su riqueza natural y biodiversidad, siendo atractivos turísticos con elementos como aguas termales, avistamiento de aves y el bosque de palma de cera (Alcaldía de Ibagué, 2024). Sin embargo, la cercanía al volcán los convierte en zonas altamente vulnerables ante una posible erupción, lo que podría afectar gravemente a sus habitantes y actividades económicas. Toche, reconocido como "la despensa agrícola" de Ibagué, cuenta con suelos fértiles ideales para cultivos como café y hortalizas, pero enfrenta problemas de infraestructura vial que dificultan la comercialización de productos y aumentan los riesgos en emergencias (Plan de Desarrollo corregimiento 6 Toche, 2019). Según la presidente de la JAC de la vereda Alto de Toche, "Esto ya no es una carretera, sino un camino de herradura", destacando el peligro para la comunidad y los turistas (Cardona, 2024). Por su parte, Tapias, aunque más pequeño, también se basa en economías agropecuarias y enfrenta problemas similares de infraestructura (Plan de Desarrollo corregimiento 5 Tapias, 2019).

Considerando lo anterior, las comunidades de la zona del volcán Machín y sus alrededores enfrentan una problemática de gran magnitud. El volcán es reconocido como uno de los más peligrosos del mundo por su gran potencialidad de daño. Según el SGC (2003), puede

tener grandes efectos devastadores en términos de flujo y caída de piroclástico, amenazas por lahares y emplazamiento de domos afectando no solo la geografía sino la vida de los habitantes que habitan alrededor. Entre los efectos posibles se encuentran: el arrasamiento e incendios de vegetación, cultivos y de las estructuras existentes, cubrimiento y enterramiento de las superficies, dificultades respiratorias, represamiento de ríos e inundaciones, contaminación y muerte de seres vivos, entre otros (SGC, 2024).

Desde la gestión de riesgo es fundamental reconocer que la amenaza volcánica no es el único factor que determina el riesgo, sino que este también depende de las condiciones de vulnerabilidad de la comunidad (Chaux, 1993). Factores como: el acceso limitado a información, la falta de infraestructura adecuada, la ausencia de estrategias efectivas de prevención y la baja participación comunitaria en la toma de decisiones incrementan significativamente la posibilidad de desastre. En este sentido, la percepción del riesgo es determinante para la preparación y respuesta ante una posible erupción. Si la comunidad no cuenta con información clara y accesible sobre los peligros y las medidas de mitigación, las acciones preventivas pueden resultar insuficientes o tardías, aumentando su nivel de exposición y vulnerabilidad.

Ante esto, la ASC cobra relevancia. Integrar el conocimiento científico con los saberes comunitarios y la experiencia del territorio permite desarrollar estrategias más eficaces y contextualizadas para la prevención y mitigación de desastres. Esta perspectiva promueve un modelo de gestión del riesgo más inclusivo y adaptativo, en el que la participación activa de la población contribuye a reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia frente a la amenaza volcánica (Minciencias, 2020)

Si bien, la ubicación geográfica de estos corregimientos puede llegar a ser una ventaja en cuanto a su gran riqueza natural que favorece los cultivos y otro tipo de actividades como la ganadería y el turismo, también se convierte en una amenaza por sus proximidades con el volcán lo cual, los convierte en zonas de alto riesgo en caso de una posible erupción, con graves consecuencias para sus habitantes y las actividades económicas. A pesar de su potencial turístico, la falta de mantenimiento de las vías y la escasa atención de las autoridades representan una

amenaza constante para la población, limitando su desarrollo y aumentando su vulnerabilidad ante posibles desastres volcánicos.

Así bien, la gestión de riesgo ejerce un papel fundamental, dado el alto grado de vulnerabilidad de la comunidad frente a una eventual erupción volcánica. Es responsabilidad de instituciones claves, como el SGC (2024) generar conocimiento técnico y la realización de monitoreos constantes, además de brindar una comunicación efectiva sobre dicho conocimiento, en especial a las comunidades más cercanas al volcán. Asimismo, la UNGRD (s.f) debe crear e implementar estrategias eficaces que mitiguen y prevengan los posibles impactos negativos ante cualquier emergencia, trabajando de la mano con la comunidad a través del diálogo y la articulación para dichas estrategias. Por su parte, entidades como Minciencias (2024) desempeñan un papel crucial en la promoción de investigaciones orientadas a fortalecer estas estrategias de mitigación y nuevas alternativas para la construcción de tejido social promoviendo el trabajo en conjunto entre la comunidad y la academia.

Sin embargo, esto no se refleja en la realidad, ya que la comunidad más cercana al volcán, es decir los corregimientos de Toche y Tapias, enfrentan grandes incertidumbres debido a la falta de conexión efectiva con estas instituciones. Esta desconexión se refleja en la ausencia de planes municipales de gestión de riesgo actualizados, redes de comunicación inoperantes ante emergencias y vías de evacuación en condiciones inadecuadas (Noticias Caracol, 2023).

El volcán ha sido monitoreado de manera continua desde 1989. Sin embargo, a finales de la época de 1990 se evidenció un incremento en la actividad sísmica, lo que generó un creciente interés y preocupación a nivel nacional (Londoño, 2022). Este fenómeno provocó la emisión de alertas por parte del SGC y despertó una mayor atención entre los diversos organismos responsables de la gestión de riesgos y la seguridad en el país (Nuñez, s.f.). Esta actividad sísmica ha ido incrementando a lo largo del tiempo, destacando el sismo del 2008, año en el que ocurrió uno de los temblores más fuertes registrados en la zona (Londoño, 2022). Lo anterior, estaría relacionado con el fracturamiento de rocas en el interior, el ascenso de magma y la inestabilidad del volcán (SGC, 2024). Ante dichos reportes, sigue la incertidumbre sobre el momento de una erupción, el volumen del material expulsado y las zonas afectadas, destacando

la necesidad urgente de fortalecer la colaboración entre estas entidades y las comunidades para generar soluciones sostenibles e inclusivas.

En paralelo, estos corregimientos están ganando visibilidad global, destacándose por su riqueza natural. Sus paisajes, invitan a explorar su belleza y han motivado a la comunidad local a ver en el turismo una oportunidad de desarrollo económico, aprovechando el entorno único proporcionado por el volcán. Como se señala en medios de comunicación “El paisaje que se ofrece es impresionante: montañas, ríos, cascadas, aguas termales y el enigmático bosque de niebla, que crean un ambiente único y mágico” (El Olfato, 2024, párr. 4)

A pesar de este creciente interés por consolidar el turismo como una posibilidad de nuevos ingresos y mejoramiento de vida para la comunidad, todavía no existen las condiciones necesarias para que se convierta en una fuente real y sostenible. Es importante tener en cuenta que esta zona es tradicionalmente rural, es decir, que la economía y las actividades de la comunidad están centradas principalmente en la agricultura. En concordancia con lo anterior, existen factores que limitan el progreso turístico, como la falta de cohesión en la comunidad, la escasa inversión y articulación gubernamental, la insuficiente capacitación a la comunidad en actividades relacionadas con el turismo, y la ausencia de proyectos y estrategias bien orientados y situados desde un enfoque sostenible.

Esta situación es reflejada en las denuncias recurrentes de la comunidad a través de diversos medios de comunicación, que evidencian la limitada intervención en el territorio (Caracol Radio, 2023; Nuevo Día, 2023; El Olfato, 2018). Aunque el Plan de Desarrollo actual de Ibagué propone estrategias para fortalecer el turismo, destacando acciones orientadas a potenciar los atractivos naturales y a liderar propuestas de un turismo integral (Plan de Desarrollo 2024-2027: Ibagué para todos, 2024) en la práctica, las iniciativas son incipientes. Hasta el momento solo se ha planteado un proyecto relacionado con lo anterior, denominado *"Plan Fachada: La excusa es el color"*, este se pretende llevar a cabo solo en la vereda de Toche, sin abarcar la totalidad de los corregimientos de Toche y Tapias, evidenciando la falta de articulación e inversión hacia el territorio.

Los corregimientos de Toche y Tapias se encuentran inmersos en las tensiones de un proceso de transición desde una economía tradicionalmente rural hacia nuevas formas de sustento, como el turismo. Por un lado, existe el temor latente de que un modelo de turismo masivo y capitalista, como el implementado en el Valle del Cocora, que prioriza la explotación económica sobre la sostenibilidad ambiental se replique en el territorio y afecte el equilibrio socio ambiental a través de la sobreexplotación de recursos naturales y conflictos en la preservación del ecosistema (Escobar, 1996; Zapata, 2023). Por otro lado, surgen interrogantes sobre el apoyo por parte de entidades como la alcaldía y la gobernación para promover un turismo que impulse el desarrollo sin comprometer la sostenibilidad y la biodiversidad del territorio.

En relación con lo anterior, la visión de un modelo de turismo sostenible y comunitario debe también contemplar los planes de emergencia y rutas de evacuación, además de establecer una capacidad de carga turística que regule la cantidad de visitantes permitidos en la zona para evitar los impactos negativos en los ecosistemas y en la comunidad local. Esto resulta especialmente relevante dado el entorno tan particular de la zona y de la importancia de promover un turismo seguro, lo que exige una planificación rigurosa en materia de gestión del riesgo y ordenamiento del turismo.

En este sentido, un aspecto fundamental no solo para el desarrollo del turismo sino para la comunidad en general es: la gestión adecuada de riesgo, dada la situación particular del territorio. A pesar de que el SGC mantiene monitoreado el volcán de manera permanente, manifiestan que la erupción de este es un dato incierto y que de ser así, las repercusiones serían muy desastrosas si no se toman las medidas necesarias. Respecto a la magnitud de dicha erupción, Ingeominas (2003) (*actualmente Servicio Geológico Colombiano*) manifiesta que se verían afectadas las áreas de los departamentos de Tolima, Quindío, Valle del Cauca y Cundinamarca; y la mayor potencialidad de daño se daría alrededor de los 240 km², pertenecientes a los centros poblados de Cajamarca, Anaime, Corregimientos de Coello, Toche y Tapias.

Además, afectaría el Túnel de la Línea, el cual es considerado un megaproyecto de estructura vial que une los departamentos del Tolima y Quindío a través de la cordillera central, impactando gravemente la movilidad, especialmente en el transporte de alimentos y productos agrícola, pues es una ruta esencial para el traslado de alimentos alrededor del país, y de ser afectada habría una inflación de precios en los alimentos y afectaría las exportaciones, como lo señala Rios (2022) "el volcán Machín si colapsara, como es el riesgo probable, aislaría al resto del país al destruir la única carretera que cruza la cordillera central".

Los planes y estudios que se generen para la prevención del riesgo del volcán Cerro Machín también juegan un papel importante en la consolidación de un turismo comunitario y sostenible. Este tipo de turismo se debe hacer de forma planificada, que considere las condiciones del territorio, como la infraestructura vial, las rutas de evacuación y el estudio de suelos correspondientes (Sumoza, 2019). Dichas consideraciones no solo son una garantía de seguridad para los turistas y la población en general, sino también permiten que se gesten una oferta turística desde el valor y la protección tanto de la riqueza natural, como cultural e identitaria del territorio, construyéndose desde la armonía e integrando la gestión de riesgo. Por tanto, la comprensión del contexto, considerando sus componentes (debilidades, oportunidades, amenazas y fortalezas), es un paso indispensable en la creación de un turismo comunitario que logre durar en el tiempo.

Es crucial que el gobierno departamental, los alcaldes de los municipios afectados por el volcán y entes encargados de la gestión de riesgo actualicen las rutas de evacuación con la participación activa de las comunidades y coordinen estrategias de mitigación ante una posible erupción con los organismos de socorro y otras entidades relevantes. Esto requiere un análisis exhaustivo y la creación de estrategias eficaces para abordar el riesgo de manera integral. Sin embargo, según Bernal y Ramírez (2023), los planes de contingencia de Cajamarca y Armenia no cumplen con las estrategias necesarias para el manejo de una emergencia eruptiva. En el caso del Plan de Contingencia de Cajamarca, los espacios de alojamiento y las ayudas humanitarias no están adaptados, las organizaciones aliadas no tienen claras sus funciones de respuesta en caso de una emergencia y las estrategias son demasiado generales, lo que dificulta la reducción de riesgos (Bernal y Ramírez, 2023). Además, la falta de planes de acción específicos para la

asistencia, evaluación inicial, evacuación y rehabilitación limita significativamente la capacidad de respuesta y aumenta el riesgo de desastres debido a una inadecuada planificación. En este contexto, se identifica que los planes municipales de gestión del riesgo aún se encuentran en proceso de reformulación por parte del Comité de Manejo de Desastres, tal como lo señaló Luis Vélez, director de la defensa civil del Tolima (Noticias Caracol, 2023).

Con base en lo expuesto, queda en evidencia que el territorio no está preparado para enfrentar una posible erupción del volcán Machín. La falta de estrategias eficaces, planes de emergencias y riesgos claros para todos y la falta de priorización de recursos agravan significativamente la problemática dejando una sensación de zozobra para toda la población.

Para abordar las problemáticas relacionadas con el volcán Machín, es crucial establecer conexiones positivas entre la comunidad y los expertos, promoviendo la democratización del conocimiento científico y la participación en el mismo. Actualmente, la comunicación sobre las condiciones del volcán se limita a informes técnicos que no son fácilmente comprendidos por la población, y los entes encargados de la gestión de riesgos no han facilitado un diálogo directo con la comunidad para desarrollar estrategias de mitigación. Esto demuestra que no se les ha considerado como actores activos y conocedores del territorio, lo que limita la efectividad de las medidas y aumenta la vulnerabilidad ante un posible evento eruptivo. Como señala Núñez (2018), los planes de contingencia se socializarán con la comunidad solo cuando estén listos, en lugar de ser co-creados con ella, lo que perpetúa una desconexión perjudicial.

Lo anterior describe la brecha que existe entre el conocimiento científico que se puede generar entre los expertos, y su uso práctico por parte de la comunidad. Es importante hacer énfasis en la necesidad de instaurar nuevas formas de relación, conexión y comunicación con la sociedad, donde, como afirman Quevedo y Franco (2022), la ciencia y la investigación se conciben no sólo como un conjunto de conocimientos sino como un proceso que explora y comprende la realidad; en este caso, del área de influencia del volcán Machín.

Desde la academia, entendemos que uno de los pasos clave para cerrar esta brecha es aplicar investigaciones alineadas con la ASC (UIS, 2023; Minciencias, 2020). Proyectos como *"Muongrafía y Gravimentaria con geofísica estándar para construcción de un modelo 3D de*

densidad aplicado al Volcán Cerro"; no solo se enfocan en el análisis técnico del volcán Cerro Machín, sino también en contribuir al entendimiento de sus características a través de la participación activa de la comunidad, este proyecto agrega el componente social a través de la perspectiva de Minciencias (2023) en la que reconoce a la ASC como un proceso intencionado que reúne a los diversos actores sociales para el intercambio, análisis y reflexión de saberes con el objetivo de alcanzar un equilibrio integral que favorezca el desarrollo sostenible centrándose en la interrelación entre la naturaleza, el sector productivo y el bienestar social (UIS, 2024). Con base en lo anterior se puede afirmar que la construcción de conocimiento debe ser un proceso participativo de los diversos actores que hacen parte del contexto de la investigación, reconociéndolos como conocedores del territorio y sujetos activos en el proceso de generación y aplicación del conocimiento.

Considerando la evidencia presentada y la relevancia del tema para la situación del volcán Cerro Machín, se propone trabajar bajo los preceptos de la ASC como estrategia que vincule el conocimiento científico y la práctica comunitaria, desde procesos más democráticos y participativos. En este contexto, surge la pregunta central del problema: ¿Cómo contribuir al diseño y desarrollo de una estrategia metodológica de ASC con enfoque de turismo comunitario y sostenible, que facilite el intercambio y diálogo de saberes entre investigadores, la comunidad local y la comunidad educativa del área de influencia del volcán Cerro Machín?

El proyecto se centrará en la caracterización de comunidad local de los corregimientos de Toche y Tapias, y el trabajo colaborativo con la comunidad educativa de la misma zona, especialmente con los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Tapias, explorando cómo la educación puede ser un vehículo clave para impulsar iniciativas de ASC. Esto no solo fomentará un mayor sentido de pertenencia en los estudiantes al motivarlos a preocuparse por su entorno, sino que también despertará su interés por la investigación y la ciencia.

3. Justificación

En la sociedad contemporánea, el conocimiento es fundamental tanto en sus diversas manifestaciones como en los métodos utilizados para obtenerlo y clasificarlo, abarcando desde la

necesidad de estructuras políticas públicas hasta su impacto en el progreso científico y político de la humanidad (Arguello Pimiento et al., 2024). Uno de los principales desafíos para construir una sociedad basada en el conocimiento es fomentar el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), lo cual requiere la participación activa de todos los actores sociales, incluyendo la comunidad científica, la sociedad civil, las empresas y el Estado, para valorar, utilizar, generar e intercambiar conocimientos científicos y tecnológicos como herramientas clave para el bienestar y el desarrollo (Minciencias, 2021).

En este sentido, a partir de la implementación de la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento (Minciencias, 2021) se ha venido fomentando a lo largo del país la divulgación y vinculación de las ciencias e investigación a diferentes zonas del territorio colombiano, quienes han generado actividades para mejorar sus entornos, relacionadas con recursos vitales como el agro, el agua, biodiversidad y el desarrollo local, aportando soluciones científico-tecnológicas, abordando temas como energía y agua; CTeI y uso de TIC; habilidad sostenible; investigación + creación; comunicación de la CTeI; turismo científico; energía eléctrica, entre otros (p.16).

El deseo de adquirir conocimiento surge principalmente de la necesidad de explicar los fenómenos que afectan la vida contemporánea, tanto teóricamente como en la práctica diaria, impactando nuestra calidad de vida y nuestra comprensión del mundo (Mejía J., 2020). A partir de diferentes perspectivas, se ha alcanzado un consenso sobre los elementos que han transformado nuestra época, permitiendo que cada individuo formule su interpretación en función de su enfoque profesional e intereses. Esto se debe a que la concepción de la ciencia ha cambiado, abandonando las antiguas ideas de "verdad" y "totalidad" como guías, y reconociendo que la verdad es relativa y depende del sistema de observación (Mejía J., 2020). Asimismo, el concepto de un "mundo completo y cerrado" ha sido reemplazado por una visión del conocimiento en constante evolución, lo que ha transformado la producción de conocimiento de un proceso individual a uno más interdisciplinario, requiriendo enfoques diversos para su organización y construcción.

Mejía (2020) señala que la educación y las instituciones educativas están en un proceso de reconfiguración debido a la transición de la tercera a la cuarta revolución industrial, un cambio de época que desafía el pensamiento crítico y emancipador. Este proceso transforma la escuela en un espacio de conflicto al intentar responder a los retos contemporáneos, lo que ha generado experimentaciones con un margen de certeza limitado en los escenarios de poder (pp. 81-82). En este sentido, las capacidades y conocimientos del ser humano, que permiten su desarrollo individual y colectivo, están siendo influenciados por las necesidades del mercado. En lugar de que las personas puedan desarrollar sus habilidades según su propio crecimiento y cultura, estas se moldean para satisfacer las demandas económicas, lo que limita un desarrollo integral y personal (Mejía J., 2020).

En el contexto académico de la Universidad Industrial de Santander y en su entorno, se enfrenta a desafíos estructurales en términos de desarrollo económico y bienestar social, evidenciados en desigualdades subregionales y un crecimiento dispar en las últimas cinco décadas. La falta de sostenibilidad responde a un reconocimiento limitado de la interdependencia entre humanos y naturaleza, lo que conlleva un uso desproporcionado de los bienes ecosistémicos y conflictos entre conservación y explotación. Estas dinámicas profundizan la inequidad en la distribución de la riqueza y el acceso a servicios básicos, marcando brechas significativas entre áreas urbanas y rurales, así como entre el Área Metropolitana de Bucaramanga y otros municipios de Santander (UIS, 2024).

Para abordar estos retos, se plantea una estrategia de investigación basada en enfoques transdisciplinarios, territoriales, diferenciales y de Apropriación Social del Conocimiento (ASC). El enfoque territorial busca comprender las particularidades de cada región, superando las dicotomías tradicionales. El enfoque diferencial permite analizar poblaciones específicas con necesidades particulares. Por su parte, la ASC promueve la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad, incentivando la participación activa y organizada de distintos grupos sociales en el conocimiento científico y tecnológico (UIS, 2024). La Misión 6.0, iniciativa del Plan de Gestión Rectoral, busca fortalecer la investigación con un enfoque interdisciplinar para abordar problemáticas regionales y globales. Más que la publicación de artículos o la acumulación de citas, esta propuesta enfatiza la investigación como una herramienta para generar

soluciones de alto impacto que contribuyan al bienestar de las comunidades (Cátedra Libre, 2023).

Ahora bien, el proyecto donde recae la integración de la ASC, propone la construcción de un modelo 3D de densidad del domo del Volcán Cerro Machín (VCM), en el Tolima, Colombia, integrando datos de muongrafía, gravimetría, magnetometría, tomografías de resistividad eléctrica, IP y magnetotelúrica con información geológica existente. La muongrafía, basada en el conteo de muones atmosféricos para estimar diferencias de densidad, se realizará con el telescopio de muones MUTE, desarrollado entre 2015 y 2018 (UIS, 2024).

Desde el punto de vista científico, el proyecto busca abordar el reto de reconstrucción de una imagen 3D de densidad a partir de datos limitados, obtenidos desde solo tres puntos de observación mediante muongrafía, combinándolos con métodos geofísicos estándar. Este enfoque permitirá mejorar el conocimiento sobre el Volcán Cerro Machín, logrando una precisión del orden de decenas de metros en la determinación de su estructura interna. En Colombia, este tipo de estudios no se ha realizado antes, lo que convierte el proyecto en una iniciativa pionera en la aplicación de esta tecnología en volcanes activos (UIS, 2024). En concordancia con el componente de ASC, el proyecto busca la participación activa de las comunidades locales, promoviendo la interacción entre el equipo científico y los actores del territorio. Se espera generar un reconocimiento del valor de la ciencia en la solución de problemas locales y sensibilizar a los investigadores sobre el impacto social de su trabajo (UIS, 2024).

El conocimiento está estrechamente vinculado al desarrollo, y se sostiene que, a mayor conocimiento de una nación, mayor es su capacidad para avanzar social y económicamente. Este conocimiento se refleja en las contribuciones intelectuales de investigadores, trabajadores y ciudadanos en diversas actividades, desde empresas hasta organizaciones. De esta manera, una *sociedad del conocimiento* se entiende como una contribución colectiva al desarrollo, accesible de manera universal y continua para todos (Hernández García, 2022). Por ello, una función clave de la educación es equipar a las nuevas generaciones con habilidades para adaptarse a un entorno

productivo, función que, debido a las transformaciones sociales, se ha ampliado para incluir a personas de todas las edades.

Ahora bien, en relación con el turismo, las políticas públicas en Colombia, especialmente aquellas enfocadas en el turismo sostenible y comunitario, aunque reconocen la importancia de incluir a las comunidades en este proceso, a menudo se limitan a un reconocimiento legal superficial, sin una participación democrática real (Garzón y Toloza, 2022). Estas políticas carecen de claridad en aspectos fundamentales como la definición de "comunidad", los principios de participación, las estrategias financieras, los planes de acción concretos y los mecanismos de monitoreo. Como resultado, se delega el liderazgo a las instituciones públicas, lo que genera conflictos en las áreas protegidas y limita la capacidad de las comunidades para participar activamente en la gestión del turismo.

En la práctica, las comunidades deben asumir, de manera informal, el liderazgo en la gestión del turismo comunitario, dada la inoperancia de las políticas nacionales en este sentido. Sin embargo, Blackstock (2005, como se cita en Garzón y Toloza, 2022) pone en duda las intenciones transformadoras atribuibles al Turismo Basado en la Comunidad (TBC), argumentando que este modelo a menudo prioriza la rentabilidad de la industria turística por encima del empoderamiento genuino de las comunidades locales. Además, critica la visión homogénea que se tiene de las comunidades, ya que no se consideran las dinámicas internas de poder, los conflictos de valores ni las limitaciones externas que restringen la participación local. Según Blackstock, si no se cuestionan las estructuras sociales vigentes ni se abordan las barreras que dificultan la toma de decisiones, el turismo comunitario puede, en lugar de transformar, perpetuar desigualdades (p. 839).

En el caso de Tolima, la industria turística ha sido identificada como un sector en auge y una oportunidad económica en el territorio (Segovia, Bermeo y Gonzáles, 2015). Sin embargo, pese a que existen estudios sobre el turismo comunitario, sus buenas prácticas y posibles beneficios, es necesario profundizar en cómo implementarlo de manera concreta en la realidad (Garzón y Toloza, 2022). Esto implica identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas desde la perspectiva de las comunidades que prestan servicios turísticos, ya que su

esfuerzo y capacidades son clave para el éxito o fracaso de estos emprendimientos en un entorno competitivo.

Aterrizando lo expuesto al contexto de la comunidad que permea el Cerro Machín, (Toche y Tapias), se presentan dos principales situaciones.

La primera, es el auge del turismo como resultado de la actividad científica en la zona del volcán, que tradicionalmente ha sido meramente rural con actividades agropecuarias sin un modelo de turismo a gran escala por parte de sus habitantes. Este incremento de actividad turística ha captado la atención de diferentes actores externos (empresas) interesados en aprovechar económicamente el territorio a partir del fenómeno volcánico. Por otro lado, y tomando en cuenta este nuevo interés, varias familias han comenzado a optar por emprendimientos inclinados hacia el turismo (Periodismo al día, 2024), ofreciendo alternativas de alojamiento y gastronómicas más accesibles y cercanas con la población local. Sin embargo, al ser actividades que recién están tomando impulso entre las familias, aún no poseen un modelo de turismo comunitario totalmente estructurado, por lo que enfrentan obstáculos logísticos (falta de transporte masivo o insuficiencia de infraestructuras destinadas específicamente a recibir visitantes). Asimismo, la comunidad ha manifestado un interés por adquirir habilidades y formación técnica en áreas propias del turismo (capacitaciones, cursos de inglés, entre otros) (El Olfato, 2018). Debido a este contraste, se han generado tensiones entre el sector turístico capitalista y la comunidad campesina que, en contraposición de las prácticas tradicionales de dicho sector, le apuesta a un modo de turismo comunitario y sostenible con la biodiversidad del territorio.

En relación a lo anterior, y como segunda situación presentada, pese a las constantes investigaciones y presencia de profesionales académicos en el territorio, existe una desconexión entre los avances científicos y tecnológicos producto de diferentes estudios en la zona, y la comunidad local que habita alrededor del volcán. Esto refleja un problema crítico: aunque existe un monitoreo constante y se generan informes técnicos detallados sobre la actividad volcánica, la comunicación con la población es insuficiente y poco efectiva (Colciencias 2010). Esta situación es el resultado de años de falencias en la construcción de relaciones de comunicación desiguales

entre diversos actores institucionales y la comunidad que habita en el volcán, expresada actualmente en la disconformidad con la información y trato obtenido hacia los habitantes. Entre las varias consecuencias de esta disparidad, se encuentra el permanente estado alerta e incertidumbre entre los pobladores debido a la falta de información clara, la insuficiente capacitación sobre las rutas de evacuación y el desconocimiento del estado actual del volcán entre varios habitantes (El Nuevo Día, 2023).

La política pública de ASC entiende *apropiación* como el desarrollo de estrategias para sensibilizar e informar a la ciudadanía sobre la importancia de la ciencia, con un enfoque en niños y jóvenes, lo que convierte al entorno educativo en un espacio clave para activar estas estrategias. En el caso de las escuelas rurales, los proyectos pedagógicos, como el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y los proyectos de aula, son dispositivos que fomentan sinergias colaborativas y concretan las visiones de la escuela, la comunidad y el territorio (Díaz y Vivas, 2023, p. 32).

En el área del Volcán Cerro Machín, la falta de accesibilidad al conocimiento científico, sumado a la percepción de exclusión resaltan la necesidad de un enfoque participativo y horizontal en la gestión de riesgos, especialmente en la Institución Educativa Técnica Tapias. Además, se plantea el desarrollo de proyectos de turismo comunitario que integren conocimientos científicos con saberes locales y folclóricos, aprovechando la atracción que genera el volcán para los visitantes.

A todo lo anterior, también se suma la educación STEM⁴ dentro de los enfoques epistemológicos, pues está estrechamente relacionado con las necesidades en el ámbito educativo, ya que "... se articula a través de la resolución de problemas del mundo real, se reconoce como una necesidad de aprendizaje para todos y para todas que favorece el desarrollo de las dimensiones indagadoras, cooperativas, creativas, reflexivas y críticas de los ciudadanos y las ciudadanas (Greca et al., 2021, como se cita en Carrasquilla, Pascual y Roque, 2022, p. 153). Los cambios que han ocurrido a nivel mundial gracias a la tecnología han precipitado la

⁴ Acrónimo en inglés de Science, Technology, Engineering y Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

necesidad de abarcar mayores áreas del conocimiento. Por ello, la educación STEM es relevante y necesaria. Trend (2001, como se cita en Chao Lee, 2016), respalda esta idea al afirmar que actualmente vivimos en una sociedad de la información postindustrial en la que los bienes intangibles como las imágenes e ideas son las principales mercancías, y las personas que pueden producirlas presentan una creciente fuerza laboral.

Dado que *“el sesenta por ciento de todos los trabajos requieren habilidades con tecnología de la información, un porcentaje que ha estado aumentando a un ritmo constante en los últimos años”* (Trend, 2001, p. 29, como se cita en Chao Lee, 2016), es necesario que el sistema educativo, en todos sus niveles, tenga en cuenta en su formación las necesidades del mundo actual

Por lo tanto, reconocer que los desafíos sociales y ambientales, como los presentes en el territorio del Cerro Machín, requieren abordajes colectivos que integren a las comunidades locales como agentes activos del cambio, por lo que una estrategia ASC desde el modelo democrático es el abordaje ideal. Esto, porque no se trata sólo de modificar prácticas individuales, sino de fomentar una transformación comunitaria que permita a los habitantes entenderse como parte de una red interdependiente, donde la educación, la investigación y la acción colaborativa son pilares fundamentales (Díaz y Vivas, 2023). Esto cobra especial relevancia en las comunidades cercanas al volcán Cerro Machín (Tapias y Toche), donde la desconexión entre el conocimiento científico y la vida cotidiana de los habitantes llama a la necesidad de abordar esta problemática desde lo social, educativo y comunitario.

En relación con los alcances de nuestra propuesta de trabajo, esta busca aportar a la estrategia de ASC, en el marco del proyecto, una caracterización integral de la comunidad. Esta caracterización permitirá conocer a profundidad las representaciones sociales y presaberes de los habitantes en relación con las oportunidades de turismo asociadas al volcán Cerro Machín, así como el contexto en que se puede desarrollar un Semillero de Investigación en la comunidad educativa con base a estos saberes locales integrados a los científicos. En este sentido, se pretende construir un puente entre el conocimiento técnico y los saberes locales, promoviendo un

diálogo participativo que fomente el desarrollo de iniciativas turísticas sostenibles y culturalmente significativas.

Asimismo, el enfoque territorial cobra especial relevancia en la planificación y desarrollo de estrategias que conecten las dinámicas educativas con las necesidades reales del entorno. Reconocer el territorio no solo como un soporte físico, sino como un entramado de relaciones bióticas, abióticas y culturales, invita a replantear los modelos educativos para que estos superen la visión unificadora y masificadora (Díaz y Vivas, 2023). De esta manera, se potencia la participación activa de las comunidades en la apropiación del conocimiento, fortaleciendo su capacidad para enfrentar desafíos como la gestión del turismo comunitario, la convivencia con un entorno volcánico activo y el aprovechamiento sostenible de sus recursos.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Contribuir al diseño de una Estrategia de Apropiación Social del Conocimiento mediante el diálogo de saberes locales y académicos entre investigadores, comunidad educativa y comunidad general en el área de influencia del Volcán Cerro Machín.

4.2 Objetivos específicos

(I). Identificar el contexto, las características de la zona y los actores presentes en el territorio a través de una revisión de diversas fuentes primarias y secundarias que amplíen la comprensión del entorno.

(II) Elaborar un diagnóstico cultural que incluya las representaciones sociales de la comunidad del volcán Cerro Machín, así como sus dinámicas sociales y las formas de turismo presentes en el territorio a través del diálogo de saberes con actores locales.

(III) Caracterizar a la comunidad académica de la Institución Educativa Técnica Tapias, identificando la accesibilidad y conectividad, el manejo y uso de redes sociales, los intereses y saberes para el Semillero de Investigación, y las habilidades para el trabajo en equipo, en aras de la creación de un Semillero de Investigación de modalidad remota.

5. Marco Referencial

5.1 Apropriación Social del Conocimiento: Contexto y Fundamentación Epistemológica

En Colombia, el término Apropriación Social del Conocimiento (ASC) ha ganado popularidad gracias a su inclusión en la Estrategia Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTeI) de Minciencias, anteriormente Colciencias (Colciencias, 2010). Este concepto se presentó públicamente en 1993, durante la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (Posada et al., 1994, como se cita en Maloka y Colciencias, 2010).

La comprensión de la ASC requiere diferenciar entre ciencia y conocimiento, términos comúnmente confundidos (Gaviria Velázquez y Mejía Correa, 2021). Desde la epistemología, autores como Popper (1999) y Lakatos (1998) destacan un enfoque metodológico basado en la verificabilidad, la falsabilidad y la evolución de teorías organizadas en programas de investigación (Gaviria Velázquez y Mejía Correa, 2021). Este enfoque resalta un desarrollo histórico y jerárquico de la ciencia, también visto como un proyecto sociológico (Chalmers, 2003).

En contraste, Feyerabend (1986) propone un "anarquismo epistemológico", rechazando la existencia de un método científico universal y favoreciendo la creatividad y diversidad de enfoques (Gaviria Velázquez y Mejía Correa, 2021). Kuhn (2001) introduce el concepto de paradigma, argumentando que el progreso científico ocurre a través de revoluciones que surgen cuando un paradigma no puede resolver anomalías críticas (Gaviria Velázquez y Mejía Correa, 2021). La diversidad de enfoques propuesta por Feyerabend y Kuhn subraya que la ciencia es un proceso dinámico y flexible, impulsado por la creatividad y el cuestionamiento constante de paradigmas establecidos. Esta comprensión es esencial en la comunicación y apropiación social del conocimiento científico, que debe equilibrar rigor y adaptabilidad.

En el contexto colombiano, el conocimiento se concibe como un conjunto de saberes validados empíricamente y compartidos en comunidades científicas (Gaviria Velázquez y Mejía Correa, 2021). La ASCTeI se propone como un espacio de diálogo entre ciencia y sociedad, que

reconoce a los actores sociales como protagonistas en la producción de conocimiento (Ministerio de Ciencias, 2021).

Desde la década de 1990, la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT) se estableció en Colombia para conectar la ciencia con el desarrollo económico, la sostenibilidad ambiental y el bienestar social (Daza-Caicedo et al., 2017). Este concepto se articula en torno a tres ejes: desmitificación de la ciencia, construcción crítica y reflexiva del conocimiento, y reconocimiento de la cultura científica en la vida social (Posada et al., 1994, como se cita en Minciencias, 2021). Pese a estos avances, aún persiste la falta de consenso sobre lo que constituye la ciencia y el conocimiento, reflejando su naturaleza compleja y en constante evolución (Gaviria Velázquez y Mejía Correa, 2021).

5.2 Modelos de Apropiación Social del Conocimiento

La ASC es un tema abierto a diferentes interpretaciones, pues no hay una concepción única o una forma operativa estándar para entender cómo debería aplicarse, cuáles son sus límites, cuáles son sus objetivos específicos, o cuál es su propósito general (Marín Gomez, et al., 2024). Esta ausencia de un consenso convierte a la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) en un "terreno de tensión", caracterizado por debates continuos (Arguello Pimiento, et al., 2024).

Una de las principales causas de esta controversia radica en la propia definición del concepto de ASC, que ha estado marcada por contradicciones desde que se inició su discusión teórica. No obstante, desde la literatura, existen dos principales concepciones o perspectivas del término: el modelo de *déficit* y el modelo *democrático*.

El modelo de *déficit*⁵ se fundamenta en la idea de que es necesario transmitir conocimiento a comunidades consideradas "carentes" o "deficientes" en información. Este enfoque se basa en una transferencia unidireccional de conocimiento, donde los expertos actúan

⁵ El modelo de *déficit* se empezó a utilizar en los años setenta, cuando Estados Unidos y Europa implementaron estrategias para medir el nivel de conocimientos científicos en la población. En Estados Unidos, la National Science Foundation comenzó a realizar encuestas anuales al respecto. En el Reino Unido, en 1985, el científico Walter Bodmer, para la Royal Society, llevó a cabo una investigación que mostró una considerable falta de conocimiento sobre temas científicos entre los ciudadanos británicos (Bowater y Yeoman, 2012, como se cita en García Cruz, 2019)

como emisores y las comunidades como receptoras pasivas. Esta dinámica refuerza estructuras de poder verticales y desiguales (Arguello Pimiento et al., 2024).

Ha sido objeto de críticas porque privilegia el conocimiento científico como único saber legítimo y desvaloriza los conocimientos construidos por las comunidades a partir de sus experiencias y prácticas cotidianas. Además, establece una jerarquía clara entre los actores científicos, considerados como portadores de un saber superior, y la población en general, que es vista como receptora pasiva de dicho conocimiento. Esto, porque considera necesario transmitir conocimiento desde “los expertos” hacia comunidades consideradas “deficientes” en información, estableciendo una transferencia unidireccional que refuerza relaciones de poder asimétricas (Arguello Pimiento et al. 2024). Este enfoque posiciona al conocimiento científico como el único saber válido, subestimando los conocimientos propios de las comunidades y estableciendo una jerarquía clara entre científicos y la población general. Desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2021), se define el modelo de déficit como una visión donde la sociedad, percibida como carente de formación científica, recibe pasivamente información científica para comprenderla y valorarla positivamente (Minciencias, 2021).

Gaviria y Mejía (2020) describen el modelo de déficit o modelo tradicional como un esquema de comunicación unidireccional, donde un experto transmite conocimiento a un receptor lego, estableciendo una jerarquía clara en la distribución del saber. Este enfoque se asocia con el Public Understanding of Science (PUS), que busca que el público comprenda aspectos básicos de la ciencia, sus métodos y su naturaleza social. Generalmente, utiliza estrategias recreativas, informativas o educativas sin involucrar a los participantes en la definición o selección de contenidos.

Aunque durante los años noventa y la primera década del siglo XXI se impulsaron enfoques dialógicos, el modelo de déficit sigue siendo relevante (Cortassa, 2016, como se cita en García Cruz, 2019). La revista Public Understanding of Science en 2014 argumentó que el público no debe ser visto como un receptor pasivo, sino como un agente activo con sus propios conocimientos, habilidades y valores (García Cruz, 2019). Este modelo también enfrenta el

desafío de transmitir un conocimiento que suele ser parcial, provisional y controvertido, afectado por factores culturales, económicos, políticos e institucionales.

En contraste, el modelo democrático amplía la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) al reconocer que el conocimiento es diverso y que las personas poseen experiencias, saberes e intereses útiles en la reflexión sobre la aplicación de la ciencia en contextos sociales específicos (Arguello Pimiento et al., 2024). Gutiérrez, Hincapié y Sánchez (2020, como se cita en Arguello Pimiento et al., 2024) sugieren que la ASC podría ser una estrategia prometedora para fomentar la formación de ciudadanos participativos y democráticos mediante procesos de intervención social que involucren activamente a la comunidad. Esto contribuiría a la creación de comunidades que produzcan conocimiento relevante y beneficioso para la sociedad. El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2021) destaca que este modelo reconoce a la sociedad como portadora de conocimientos, experticia y valores que deben considerarse en la creación y aplicación de la ciencia y la tecnología en contextos específicos.

Joss (1999, como se cita en García Cruz, 2019) enfatiza que la participación pública es esencial, señalando que la toma de decisiones debe involucrar no solo a expertos y políticos, sino también a actores sociales diversos, como ONG, comunidades locales y movimientos sociales. Sin embargo, este modelo ha tendido a centrarse más en estrategias para mejorar el aprendizaje de la ciencia en públicos infantiles y juveniles, dejando de lado experiencias que fomenten la participación pública en la producción, aplicación y transformación del conocimiento (Minciencias, 2021).

5.3 Educación STEM en relación con la Apropiación Social del Conocimiento

En relación con los modelos y estrategias educativas, el enfoque STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) promueve un aprendizaje integrado basado en la resolución de problemas reales, desarrollando habilidades investigativas, críticas y cooperativas en todos los ciudadanos (UNESCO, 2019, como se cita en Carrasquilla, Pascual, y Roque, 2022). Este modelo se popularizó a partir de la conferencia Inter Academic Panel (IAP), demostrando que, desde la educación preescolar, STEM fomenta curiosidad y creatividad, preparando a los

estudiantes para aplicar conocimientos científicos en situaciones cotidianas (Canu, 2017; Bybee, 2013, como se cita en Reyes, 2024).

Una preocupación importante es la persistente brecha de género en STEM. Las mujeres siguen siendo menos propensas a elegir trayectorias educativas y profesionales en estas áreas, posiblemente debido a actitudes negativas hacia la ciencia adquiridas durante la escolaridad (Carrasquilla, Pascual, y Roque, 2022). Vázquez y Manassero (2015, como se cita en Carrasquilla, Pascual y Roque, 2022) sugieren que mejorar estas actitudes podría aumentar la participación femenina en STEM.

El vínculo entre STEM y la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) radica en su objetivo común de democratizar el acceso al conocimiento y fomentar la participación activa en procesos científicos y tecnológicos (Vargas y García, 2021, como se cita en Reyes, 2024; Minciencias, 2024). Ambas perspectivas buscan acercar la ciencia a la sociedad de manera inclusiva y significativa.

Además, estudios señalan que el interés en STEM se desarrolla en la infancia y es difícil de cambiar en la adolescencia o adultez (Tai et al., 2006, como se cita en Carrasquilla, Pascual y Roque, 2022). Savinskaya (2017, como se cita en Carrasquilla, Pascual y Roque, 2022) recomienda iniciar la formación STEM incluso antes de la educación primaria para fomentar actitudes positivas e igualdad de género.

Capraro, Capraro y Lewis (2013) indican que, aunque las desigualdades en educación STEM son evidentes —como la pobreza, las diferencias raciales y de género—, también existen pérdidas invisibles para la sociedad, como descubrimientos no realizados o tecnologías no desarrolladas debido a la falta de inclusión. Esta desigualdad no solo afecta a los individuos, sino que priva a la sociedad de los beneficios económicos y sociales que surgirían de una participación plena y diversa en STEM.

5.4 Educación rural en el territorio.

En la actualidad, se ha resaltado la necesidad de resignificar cómo las prácticas de las instituciones educativas rurales se relacionan con su entorno y contribuyen a su desarrollo. En

este contexto, la categoría de "territorio" adquiere un papel fundamental. La diversidad de elementos que lo constituyen permite entender el territorio como una red de relaciones que promueven el desarrollo social, en la cual la institución educativa no solo está inmersa, sino que desempeña un rol activo y significativo (Romero, 2013; Sepúlveda et al., 2003).

No obstante, el territorio no es una entidad estática. Según Acosta et al. (2020), el territorio es una construcción social flexible y dinámica que refleja las percepciones y comprensiones de las personas y grupos sobre un espacio social compartido, vivido y apropiado. Este concepto trasciende su dimensión física y natural, configurándose como una compleja red de interrelaciones de diversa índole, entre las que se destacan aquellas vinculadas con la educación de sus habitantes (p. 17).

Por lo tanto, la institución educativa se convierte en un actor social dinámico y esencial dentro del territorio, al contribuir activamente al desarrollo y comprensión de este por parte de los miembros de la comunidad educativa. A través del proceso educativo, se fomentan conocimientos, habilidades y valores que no solo enriquecen a las personas, sino que también fortalecen la conexión y el crecimiento integral del territorio (Acosta, et al., 2020).

Varios teóricos han construido la idea de una educación *en, con y para* el territorio (Cajiao, 2001; Jurado, 2009 como se cita en Acosta, et al., 2020), donde afirman que, para construir una sociedad educadora, la responsabilidad de la educación no solo está en manos de las instituciones educativas, sino también de los diversos actores de la comunidad que deben integrarse para aportar en los procesos sociales. En relación a la ASC y el territorio, este debe ser concebido como un entorno educativo en el que tenga cabida acontecimientos con potencialidad educativa, frente a los cuales la escuela sirva como vehículo para la apropiación de conocimientos (Acosta, et al., 2020). Los fenómenos sociales y culturales enriquecen los programas educativos, transformando las asignaturas tradicionales en un diálogo más conectado con el entorno, lo que permite una educación relevante y beneficiosa para niños, niñas y jóvenes.

Desde la perspectiva de una educación que se desarrolla *en, con y para* el territorio, es fundamental enfocarse en los territorios rurales, aunque este no es un concepto fácil de definir, ya que no siempre es claro dónde comienza y dónde termina lo que llamamos *ruralidad*. Sin

embargo, dado que la propuesta está dirigida a los territorios rurales, es necesario hacer un intento de aproximación (Acosta, et al., 2020).

En primer lugar, la ruralidad desde la conceptualización de Zuluaga (1999, como se cita en Acosta, et al., 2020), se ha entendido tradicionalmente como territorios no urbanos con baja densidad poblacional y asociados a la agricultura. No obstante, la transición entre lo rural y la nueva ruralidad se ha utilizado para describir procesos vinculados a la idea de desarrollo, en los que lo rural se percibe como un territorio de crecimiento económico, industrialización de las actividades allí presentes y formación de las personas requeridas para ese desarrollo (p. 18).

5.5 Turismo comunitario.

Cañada (2009, como se cita en Sumoza, 2019), define el turismo comunitario como una modalidad particular de turismo que se lleva a cabo principalmente en áreas rurales, destacándose por la participación activa de las comunidades locales, incluyendo pueblos indígenas y familias campesinas. Estas comunidades, organizadas en diferentes estructuras colectivas, son las encargadas de realizar las actividades de desarrollo, gestión y supervisión, así como de definir los beneficios derivados de esta actividad (p. 2).

Según la Organización Mundial del Turismo (2018), el turismo comunitario es una experiencia que genera beneficios de inclusión local y puede desarrollarse tanto en economías emergentes como avanzadas, así como en contextos rurales y urbanos. Busca integrar las actividades tradicionales de una región con el turismo, con el propósito de ampliar, diversificar, mejorar o impulsar los procesos productivos locales y conectar mercados locales, regionales o incluso nacionales.

Dentro de este concepto existen varias modalidades, como el ecoturismo, el turismo cultural, el turismo de aventura y el turismo deportivo, según lo señalado por Cabanilla (2015, como se cita en Sumoza, 2019). Por otro lado, autores como Orgaz (2013, como se cita en Sumoza, 2019), Reyes, Ortega y Machado (2017, como se cita en Sumoza, 2019) y Cabanilla, Lastra-Bravo y Pazmiño (2017, como se cita en Sumoza, 2019) lo consideran una forma de turismo sostenible, ya que promueve la mejora socioeconómica de las comunidades locales

mientras respeta los recursos naturales, patrimoniales y culturales mediante enfoques alternativos de gestión.

Según Orgaz (2013), para que el turismo comunitario se configure como una actividad sostenible, es fundamental involucrar a la población local en el proceso de planificación y gestión de las actividades turísticas, asegurando así su participación activa y su apropiación del desarrollo del destino. Esto debe complementarse con la elaboración de un plan estratégico que permita planificar adecuadamente las actividades turísticas y promover un desarrollo equilibrado. Asimismo, es crucial valorar los elementos culturales de la región, como la gastronomía, los bailes tradicionales, el folclore, el patrimonio histórico y los recursos naturales, integrándose como parte esencial de la oferta turística.

Sintetizando lo expuesto, la implementación del turismo comunitario es posible siempre y cuando se reconozca y fortalezca el papel esencial de la comunidad en su desarrollo. La comunidad no solo debe ser vista como un simple receptor de iniciativas, sino como un actor activo que aporta sus identidades, conocimientos, tradiciones y habilidades al proceso. La educación, en este sentido, se convierte en un instrumento clave, no solo para formar a las nuevas generaciones con una conciencia crítica y habilidades adaptadas a su entorno, sino también para consolidar el sentido de identidad y pertenencia que impulsa la participación activa en proyectos comunitarios.

Además, es fundamental considerar las particularidades del territorio, entendidas no solo como su dimensión física y natural, sino como una red de relaciones culturales, sociales y económicas que configuran la vida de sus habitantes. El enfoque educativo debe responder a esta realidad, promoviendo un aprendizaje en, con y para el territorio, que permita a la comunidad comprender y aprovechar sus propios recursos y contextos. Este enfoque territorial no solo facilita la creación de proyectos de turismo sostenible y relevante, sino que también fomenta la cooperación, la innovación y la transformación positiva del entorno, respetando y potenciando la riqueza de su diversidad.

5.6 Representaciones sociales

Las representaciones sociales se manifiestan en diferentes maneras, ya sea en mayor o menor grado de complejidad, pues se presentan a través símbolos que materializan un conjunto de significados; son también sistemas de referencia interpretativa para “dar sentido” a la interacción y, por ende, “explicar” una realidad cotidiana (Ortiz, 2007).

Según Moscovici (Ayala, 2017) las representaciones sociales son entendidas como la forma en que los sujetos sociales aprehenden los acontecimientos de la vida cotidiana, así como las características de su medio ambiente y la información que en él circula. Estos contenidos serían expresados a través de la operación de procesos generativos y funcionales socialmente caracterizados. Por otro lado, desde la definición de Jodelet (Ayala, 2017) las representaciones sociales como el conocimiento de sentido común o bien pensamiento natural por oposición al pensamiento científico (p. 16). Dichas representaciones sociales forman sistemas cognitivos en los que es posible identificar estereotipos, opiniones, creencias, valores y normas que suelen tener una orientación actitudinal positiva o negativa en los códigos comportamentales e individuales orientados por las prácticas que definen la conciencia colectiva.

Retomando la obra de Moscovici, afirma que la representación social es una modalidad particular del conocimiento, donde su función es la elaboración de la comunicación y comportamientos entre los individuos. La representación es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas que le permite al hombre hacer tangible la realidad física y social, se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambio, librando los poderes de su imaginación (Moscivici, 1979 como se cita en Ortiz, 2007, p. 310).

5.7 Percepción del riesgo

Según Wilches-Chaux (1998, como se cita en Cid Ortiz, Castro Correa, & Rugiero de Souza, 2012), la percepción del riesgo es una construcción dinámica que evoluciona con el tiempo y se ve influida por diversas perspectivas. No se trata únicamente de lo que se cree que es un riesgo o de lo que realmente es, sino también de lo que puede llegar a ser a medida que se transforma con el tiempo. Además, el autor resalta que los escenarios de riesgo son cambiantes y

que una visión estática de estos pierde rápidamente validez. La percepción del riesgo y la capacidad de resiliencia y recuperación ante desastres son conceptos dinámicos e interrelacionados que dependen de múltiples factores, incluyendo aspectos socioeconómicos, conocimientos técnicos y locales, así como la experiencia previa de las comunidades (p. 114)

Esta interpretación dinámica del riesgo se relaciona estrechamente con la evaluación de la vulnerabilidad social, especialmente cuando se consideran los niveles socioeconómicos de los habitantes de una ciudad. La capacidad de resiliencia y recuperación frente a desastres, ya sean de origen natural o antrópico —como incendios, inundaciones o terremotos—, está condicionada tanto por el acceso a recursos materiales y técnicos como por el conocimiento local, popular y tradicional (Cid Ortiz, Castro Correa, & Rugiero de Souza, 2012),

La multiplicidad de enfoques propuesta por Wilches-Chaux (1993) no sólo tiene implicaciones teóricas y conceptuales, sino que también influye en las actitudes, comportamientos y toma de decisiones frente a situaciones de riesgo. Del mismo modo, la resiliencia no es un concepto estático; cambia y se adapta en función de la experiencia, el aprendizaje y la disponibilidad de recursos. Así, quienes habitan en sectores con menores recursos económicos pueden desarrollar estrategias adaptativas basadas en sus saberes locales para enfrentar desastres, aun cuando sus capacidades técnicas sean limitadas.

Existen múltiples definiciones de desastre, riesgo, amenaza y vulnerabilidad que varían según los intereses particulares y la formación profesional de quienes las formulan. Aunque estas definiciones pueden ser contradictorias entre sí, se propone un enfoque diferente basado en la Teoría de Sistemas para comprender mejor estos conceptos y su relación con los desastres, en donde este modelo, un desastre se entiende como el resultado de la convergencia, en un momento y lugar específicos, de dos factores fundamentales: el riesgo y la vulnerabilidad (Wilches-Chaux, 1993).

El Riesgo se define como cualquier fenómeno de origen natural o humano que provoque un cambio en el entorno ocupado por una comunidad vulnerable (Wilches-Chaux, 1993). Este fenómeno puede incluir terremotos, inundaciones, incendios, así como actividades humanas que alteren el medio ambiente. Sin embargo, la existencia del riesgo por sí sola no basta para generar

un desastre; es necesario considerar la vulnerabilidad de la comunidad expuesta a dicho riesgo. La vulnerabilidad se refiere a la incapacidad de la comunidad para adaptarse o mitigar los efectos adversos del fenómeno, es decir, su rigidez o falta de flexibilidad para enfrentar el cambio. La intensidad del daño que puede causar un riesgo depende directamente del nivel de vulnerabilidad de la comunidad afectada (Wilches-Chaux, 1993).

Por último, la amenaza se entiende como la probabilidad de que ocurra un riesgo al cual una comunidad en particular es vulnerable. Así, un desastre ocurre cuando un fenómeno riesgoso se materializa en un contexto donde la comunidad no tiene la capacidad de adaptarse o responder adecuadamente. Este modelo sistémico permite comprender que el desastre no es simplemente un evento inevitable, sino el resultado de la interacción entre fenómenos externos y las condiciones internas de vulnerabilidad de una comunidad (Wilches-Chaux, 1993).

6. Marco normativo

El siguiente marco normativo establece las directrices que regulan la Apropiación Social del Conocimiento en relación con educación, medio ambiente y turismo. Dada la relevancia de la democratización de la información y los saberes para la generación de conocimientos y para enfrentar los nuevos desafíos del siglo XXI, es fundamental revisar las normativas que promueven la sostenibilidad ambiental, el desarrollo turístico responsable y la educación integral e innovadora, capaces de responder a las necesidades específicas de las comunidades.

Normativas como la Constitución Política de 1991, la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ley 1286 de 2009), la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), la Ley General de Turismo (Ley 2068 de 2020), el decreto de Turismo Sostenible y Comunitario (Decreto 1347 de 2020), entre otras, establecen las bases para un sistema normativo que tiene entre sus objetivos el fomento de la apropiación del conocimiento en diversos contextos sociales. Así bien, en este apartado se pretende articular las leyes y políticas que promuevan la Apropiación Social de Conocimiento como parte fundamental de la construcción de sociedades más inclusivas y participativas, buscando integrar saberes locales, tradicionales y científicos en áreas clave como el medio ambiente, el turismo sostenible y la educación.

6.1 Educación en Colombia

En el artículo 67 de la **Constitución Política de Colombia** se establece que la educación es un derecho fundamental con una función social orientada a acercar a las personas al conocimiento, la ciencia, la técnica y la cultura, promoviendo el respeto por los derechos humanos, la justicia y la paz, así como la protección del medio ambiente y la participación activa en la sociedad (Constitución Política de Colombia, 1991).

Los artículos 70 y 71 reconocen la cultura y el conocimiento como derechos que deben ser fomentados mediante la ciencia, la tecnología y la cultura, asegurando igualdad de oportunidades y fortaleciendo la enseñanza en todos los niveles educativos.

Asimismo, bajo la **ley General de Educación (Ley 115 de 1994)** se definen las normas generales del sistema educativo colombiano. Entre los fines de la educación, el artículo 5 enfatiza en la importancia de la participación en las decisiones que afectan la vida social, económica y cultural. En este sentido, se promueve el acceso al conocimiento, la ciencia y la técnica, así como la investigación, la innovación y el desarrollo del pensamiento crítico y analítico para la solución de problemas sociales y económicos. Además, disposiciones específicas, como las contenidas en el artículo 21, resaltan la necesidad de incentivar la investigación, mientras que el artículo 32 fomenta la innovación desde la educación media. Por su parte, los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) facilitan la integración de estrategias de Apropriación Social del Conocimiento (ASC), adaptándose a las necesidades locales y promoviendo la participación activa de la comunidad.

6.2 Ciencia, Tecnología e Innovación

La **ley 1286 de 2009** se configuró como transversal a temas relacionados con política, sociedad y economía, ya que se instaura como un puente para el desarrollo del país. Esta norma transformó a Colciencias en un departamento administrativo, otorgándole mayor autonomía para gestionar recursos y diseñar políticas públicas, lo que favorece una interlocución directa con las instituciones del Estado y promueve el desarrollo sostenible a partir del conocimiento. Además, la ley enfatiza la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación como motores para

generar soluciones en el territorio, fomentando una cultura orientada a la generación y apropiación del conocimiento para el desarrollo social y económico.

Por otro lado, el **Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES 4069** es el documento estratégico que guía la política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) desde el año 2022 hasta 2030 en Colombia. Este se construyó sobre las bases de otros documentos, ampliando y actualizando las políticas anteriores, con el fin de mejorarlas teniendo en cuenta las nuevas necesidades y desafíos que se demandan en el país respecto a las CTI.

El objetivo general de esta política se expresa de la siguiente forma: "Incrementar la contribución de la CTI al desarrollo social, económico, ambiental, y sostenible, del país con un enfoque diferencial, territorial, y participativo, para contribuir a lograr los cambios culturales que promuevan una sociedad del conocimiento" (Consejo Nacional de Política Económica y Social [CONPES], 2021)

El CONPES 4069 ha identificado diversas causas que dificultan el desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país, entre las cuales se destacan el insuficiente fomento de vocaciones STEAM y la escasa formación y vinculación del capital humano en ciencia, tecnología e innovación (CTI), así como un entorno poco propicio para la generación y uso del conocimiento, lo que se traduce en una baja apropiación social del mismo. Además, se señala el limitado aprovechamiento de las potencialidades regionales, sociales e internacionales, la débil dinamización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y deficiencias en el volumen, eficiencia y evaluación de la financiación en CTI. Para abordar estas problemáticas, se han propuesto siete ejes estratégicos, que se desarrollarán a través de 19 líneas de acción y 61 propuestas de acción, en consonancia con lo establecido en la Misión Internacional de Sabios y ejecutadas por diversas entidades gubernamentales.

Como se ha venido evidenciando el término Apropiación Social del Conocimiento ha sido progresivamente integrado en las políticas de CTI con el fin de transformar el enfoque tradicional y exclusivo de la ciencia y la tecnología, previamente limitado al ámbito académico. Este cambio promueve un proceso más democrático y participativo, en el que se reconocen otras formas de adquirir y generar conocimiento fuera de la academia, valorándose como

contribuciones esenciales que también impulsan el desarrollo y facilitan la superación de los desafíos del país.

6.3 Apropiación Social del Conocimiento

A través de **Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento - 2010** se promueve la participación social a través de acciones intencionadas, mediadas por la participación de todos los actores sociales que intervienen en el proceso. Mediante esta, se quiere democratizar el acceso y uso del conocimiento basado en el intercambio de saberes, el diálogo y la reflexión con el fin de transformar realidades. Se establecen lineamientos para incentivar la participación de las comunidades, lo cual implica fortalecer las capacidades de las personas, lograr distintos grados de articulación de saberes y contextos, y el reconocimiento de la diversidad y del otro como parte fundamental del desarrollo de los territorios.

Relacionado a lo anterior en el 2019 se creó la **Misión Internacional de Sabios**, conformada por un grupo de 47 expertos internacionales en diversas áreas de conocimiento, convocados por Colombia para aportar a la construcción e implementación de rutas y estrategias para el desarrollo del país en áreas clave de la ciencia, tecnología, innovación y educación.

Asimismo, en ella se retoma y se amplía el término ASC a través de las recomendaciones y estrategias relacionadas con la construcción de una sociedad más justa y equitativa en cuanto a el acceso, uso y participación activa en la generación de conocimiento. La Misión de Sabios tiene una relación directa con la ASC ya que promueve la democratización del conocimiento, lo cual es fundamental en la ASC, al igual que la construcción de puentes entre saberes científicos y ancestrales, diálogos entre expertos y no expertos (vinculados con ciencia, tecnología e innovación) reconoce el conocimiento como diversos y la cocreación del mismo.

Además, destaca la importancia de utilizar el conocimiento científico y tecnológico para abordar los desafíos sociales, ambientales y económicos, y enfatiza el papel fundamental de la educación (especialmente a través de modelos flexibles y adaptados a la ruralidad) para mejorar las experiencias pedagógicas y reducir las brechas en equidad e inclusión social (Misión de Sabios, p.51, 2019).

6.4 Apropiación Social del Conocimiento y medio ambiente

Referente al uso de ASC en proyectos ambientales y sostenibles, la **Ley 99 de 1993** en Colombia creada por el Ministerio del Medio Ambiente, establece las bases sobre política ambiental y toca varios aspectos referidos a la participación ciudadana, la educación ambiental, y el reconocimiento de saberes tradicionales. Entre sus artículos destaca la importancia de integrar la educación ambiental en los programas formales y no formales para promover la sostenibilidad, fomentar la investigación científica orientada al desarrollo sostenible y la conservación, así como impulsar una participación inclusiva en la creación y difusión del conocimiento en gestión ambiental. Además, se reconoce y valora el aporte de los saberes tradicionales de las comunidades locales en el manejo y generación de información sobre el medio ambiente.

Por otro lado, la **Ley 165 de 1994** ratifica el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el cual reconoce el valor de los conocimientos tradicionales en la conservación de la biodiversidad. Entre sus objetivos está el de impulsar la participación de las comunidades locales en el manejo de los recursos de forma justa y equitativa; y fomentar la investigación científica y la transferencia de tecnología en pro de la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica; y el desarrollo del país. Así bien, el turismo se logra consolidar como una oportunidad, pero también como un desafío para la conservación del medio ambiente y el desarrollo integral del ser humano. Por ello, se subraya la importancia de la gestión adecuada de los recursos y las buenas prácticas ambientales como puntos clave en el desarrollo de nuevas estrategias que busquen un enfoque sostenible. En este sentido, la ASC juega un papel importante, ya que permite que las comunidades participen activamente en la creación, gestión y difusión del conocimiento en torno al turismo sostenible y la protección del medio ambiente.

6.5 Gestión del riesgo de Desastres

Esta ley se establece como la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia y entre sus objetivos está: mejorar la calidad de vida y velar por los intereses colectivos de las comunidades en riesgo, gestionar el desarrollo del ambiente territorial a partir de la sostenibilidad y la seguridad. En ella se recogen todas las normas anteriores de prevención, atención y recuperación de desastres, manejo de emergencias y reducción de riesgos. Esta ley

responde a la necesidad de integrar la gestión de riesgos en escenarios educativos y comunitarios a través de la promoción de la participación de todos los actores sociales en la prevención y protección de la sociedad. Asimismo, destaca la importancia de la socialización del conocimiento sobre amenazas y vulnerabilidades como un proceso continuo y educativo del cual todos deben hacer parte. Además de la inclusión de evaluaciones de riesgo y estrategias dentro de las diversas políticas de planificación territorial con el fin de proteger a las comunidades vulnerables.

6.6 Ley General de Turismo

Ahora bien, respecto al turismo, el país ha sentado bases en cuanto a las políticas con el fin de garantizar la viabilidad a largo plazo de proyectos turísticos como motor económico y agente de conservación:

La **ley 2068 de 2020** refleja el compromiso de proteger los recursos naturales y culturales mientras se promueve el desarrollo. Esta ley actualiza la ley 300 de 1996, ley 1101 de 2006 y 1558 de 2012 con el fin de fortalecer la sostenibilidad, la formalización y la competitividad del sector turismo y promover su reactivación en el país.

En concordancia con lo anterior y al **Turismo Sostenible y Comunitario el decreto 1347 de 2020** pone en acción su plan estratégico a largo plazo (2030) adoptando formalmente la Política de Turismo Sostenible reconocida como “Unidos por la naturaleza”. El objetivo es posicionar la sostenibilidad como base del turismo y fuente de desarrollo para el país. Siguiendo las líneas estratégicas de ambiente y turismo en Colombia ratificando que el turismo puede contribuir al desarrollo económico sin comprometer los ecosistemas ni la biodiversidad, basándose en el compromiso, la responsabilidad y la sostenibilidad para proteger los recursos naturales y culturales mientras se fomenta la actividad turística.

En línea con lo expuesto, la ASC pone sobre la mesa la relación entre conocimiento, participación, sostenibilidad y equidad como parte de la legitimación social en las políticas públicas, es decir se replantea preguntas acerca de ¿Cómo se comparte y usa el conocimiento dentro de la sociedad? ¿Cómo pueden los ciudadanos participar en las decisiones sobre lo que pasa en el contexto que viven? ¿Se distribuyen de manera justa los beneficios del conocimiento?

¿Las políticas y proyectos son pensados como sostenibles a largo plazo para el bienestar de la sociedad? Esto con el fin de establecer espacios y canales que fomenten la interacción con la sociedad, pero no solo que la información y los avances producidos en los diversos ámbitos lleguen a la comunidad, sino que también sean comprendidos, utilizados y valorados por los sectores más vulnerables (Maldonado, 2011)

Lo anterior abre puertas para impulsar el conocimiento como un bien común, del cual la sociedad es parte activa, fomentando el enfoque inclusivo dentro de los retos y desafíos en materia de ambiente, educación, sostenibilidad y equidad.

7. Marco metodológico

7.1 Estudio de caso

Para el presente trabajo se empleó como metodología principal el estudio de caso, apoyado desde el enfoque ASC como línea epistemológica, ya que se ajusta a los lineamientos y particularidades del problema abordado. El estudio de caso aplicado tiene como característica centrarse en la indagación de un fenómeno en particular, ocupándose de la interacción de los diversos factores y acontecimientos del caso en específico para formular soluciones al mismo (Bell, p.22, 2005). Esto permite la comprensión, colaboración y transformación de realidades específicas.

Facilita conocer realidades con precisión, así como caracterizar tanto el desarrollo y particularidades del caso, y a partir de los resultados obtenidos se construyen estrategias y acciones encaminadas a la solución de los problemas que han sido foco en la investigación que se realiza (Soto & Escribano, 2019). Con lo anterior se reconoce que un estudio de caso es un sistema integrado del cual se puede obtener información precisa, contextualizada y puede ser analizada a profundidad, para luego, poder planear y tomar acciones frente a la problemática del caso identificado.

Este método de investigación cumple con las especificaciones que requiere este informe referido a la comunidad presente en la zona del volcán Cerro Machín. Abre la posibilidad de crear nuevos caminos para el turismo comunitario y estrategias de educación rural para fomentar

el pensamiento científico en las generaciones más jóvenes. Para ello, también se vincula a la ASC como parte fundamental en la construcción de las relaciones e interacciones en el estudio de caso y que acerquen las TCeI a la comunidad local, con el fin de contribuir de manera positiva a la transformación de las problemáticas y necesidades identificadas.

Así bien, en este estudio de caso se explorarán y analizarán las representaciones sociales (creencias, percepciones y conocimientos), dinámicas (sociales, económicas y ambientales) y recursos turísticos que tiene la comunidad local referidos al volcán. Esto se hace con el fin analizar esas características del contexto y la comunidad que los hacen únicos y permiten la construcción de estrategias ligadas al turismo comunitario y a la gestión de riesgos como una oportunidad de desarrollo para el territorio.

De igual forma, estos datos recolectados a partir de los conocimientos y percepciones de la comunidad también se complementan con otros aspectos a investigar en la comunidad académica de la Institución Educativa Técnicas Tapias. Esto, en aras desarrollar un diagnóstico que permita conocer a grandes rasgos las características, fortalezas y posibles obstáculos que se puedan presentar en el proceso de creación y desarrollo de un Semillero de Investigación de modalidad remota con los estudiantes de grados oscilantes de quinto de primaria hasta décimo.

Esta metodología permite recoger la información necesaria para abordar las problemáticas en materia de turismo y gestión de riesgo más allá del desarrollo económico, haciendo énfasis en las dimensiones sociales, culturales y educativas. Asimismo, se propone la ASC desde el modelo democrático como una estrategia integradora de los conocimientos locales y científicos con miras hacia una intervención participativa en donde resaltan los espacios de diálogo que generan y comparten conocimientos de forma bidireccional (locales y científicos).

Ahora bien, se ha elegido al modelo democrático de la ASC como la perspectiva que enmarca el desarrollo del proceso metodológico por varias razones. Primeramente, desde el enfoque democrático se promueve la participación activa y consciente de los ciudadanos en la creación, validación y uso del conocimiento. En este modelo, la participación pública es indispensable, ya que la toma de decisiones no solo se elige por los expertos profesionales mediados por procesos políticos, sino también por agentes sociales, como representantes de

organizaciones no gubernamentales, comunidades locales, grupos de interés y los movimientos de los pueblos (García, 2019).

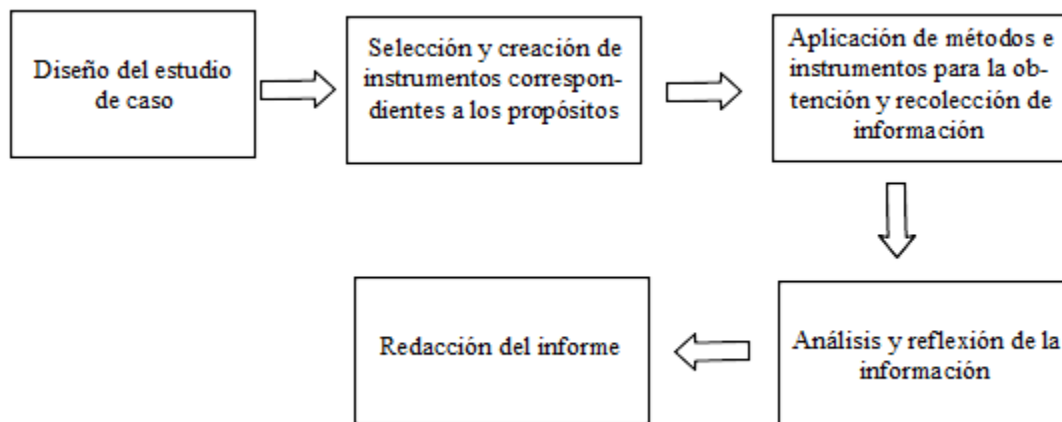
La propuesta, implementada desde el modelo democrático de la ASC impulsa una transformación social que va más allá de la mera recolección de datos del contexto territorial y comunitario, sino que propone acciones concretas para el cambio social y el empoderamiento de las comunidades en su territorio. Esto permite que la investigación realizada no solo se limite al análisis de datos, sino que también ofrezca la posibilidad de observar a largo plazo los resultados y el impacto de las estrategias implementadas.

La relación horizontal entre investigadores y comunidad es esencial dentro de este modelo, siendo una de las principales razones por las que se considera el ideal para el presente trabajo. Desde lo democrático, se permite establecer un diálogo igualitario entre comunidad científica y no científica (García, 2019), siendo sensibles a las dinámicas de intercambio y trato equitativo de los valores aportados por los locales en la creación de estrategias y aportes en la construcción y recolección de datos.

Un estudio de caso que se construya reflexivamente desde el modelo democrático de la ASC fomenta en los participantes una conciencia crítica y activa sobre su rol dentro de la comunidad y la situación que enfrentan. Ya sea en temas como gestión del riesgo, turismo o educación, este enfoque teórico contribuye al desarrollo de una perspectiva más consciente y promueve una participación más activa en la generación de alternativas y soluciones a las problemáticas actuales.

7.2 Proceso metodológico

Para lo anterior, se traza el camino a seguir del estudio de caso teniendo en cuenta los apuntes de Soto y Escribano (2019) para la ejecución del proceso metodológico a aplicar:

Figura 1*Diseño propuesto para el estudio de caso*

Nota. Proceso metodológico de autoría propia a partir de Soto y Escribano (2019).

1. Diseño del estudio de caso: análisis y recolección previo de la situación y preguntas acerca de la misma, creación de propósitos y enfoque, selección y creación de herramientas correspondientes a los propósitos.

1.1 Exploración de referencias previas: Un primer acercamiento a la situación o problemática de la comunidad aledaña al cerro Machín que se puede usar como referencia y primer acercamiento al contexto son los insumos obtenidos y trabajos del primer encuentro previo a la estrategia realizado en marzo del 2024. Dentro de estos insumos encontramos los datos obtenidos de una encuesta aplicada a estudiantes de grado noveno a once con el propósito de caracterizarlos y ver qué tan dispuestos estaban a la participación de un proyecto investigativo. También, de esa primera visita se obtuvieron los resultados de una primera actividad de reconocimiento de saberes científicos y locales acerca del volcán Machín. Si bien estos insumos no representan totalmente el tipo de población que se va a intervenir, ni centran toda la temática a trabajar, sirven como una primera entrada que nos permita explorar los posibles temas y actividades adecuadas para el encuentro oficial.

1.2 Identificación de propósitos para la intervención: a partir de la exploración de material previo surgen nuevas preguntas y se crean los propósitos para la intervención principal. Asimismo, se delimitan las categorías de análisis que evidencian los principales componentes de investigación en el territorio y la comunidad.

2. Selección y creación de instrumentos correspondientes a los propósitos: teniendo de base los objetivos y las categorías definidas, se realiza la creación y selección de instrumentos para la recolección de datos que nos permitan obtener información precisa y contextualizada del territorio y la comunidad. Los instrumentos fueron diseñados a partir de las particularidades tanto del contexto como de la población a quien iba referida y a las categorías de análisis previamente establecidas.

Enfatizando en la importancia de una relación horizontal y de diálogo con la comunidad, estos instrumentos no solo buscan obtener datos cualitativos y cuantitativos, sino también crear espacios de diálogo y conexión con la comunidad local y educativa. También, se busca promover un espacio de participación y construcción colectiva de diálogos de saberes entre las investigadoras y la comunidad. Esto enriquece el proceso y permite no solo recolectar datos relevantes, sino también generar un espacio de aprendizaje mutuo y fortalecimiento del vínculo con los actores locales y el territorio. A continuación, se describen los instrumentos:

Grupo focal: entendido como “un espacio de opinión para captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando auto explicaciones para obtener datos cualitativos.” ... “La técnica es particularmente útil para explorar los conocimientos y experiencias de las personas en un ambiente de interacción, que permite examinar lo que la persona piensa, cómo piensa y por qué piensa de esa manera” (Hamui-Sutton & Varela-Ruiz, 2013). Esta herramienta permite la apertura de la discusión sobre los temas relacionados con la percepción del volcán en la comunidad local y educativa, así como las relaciones con entes institucionales, y el turismo como una oportunidad de desarrollo social y económico en el territorio.

Cuestionario: El cuestionario se entiende como una herramienta diseñada dentro de un proyecto de investigación, creada con base en objetivos específicos. Por ello, los datos que genera ofrecen la posibilidad de obtener interpretaciones profundas, ya que permite explorar de

manera amplia diversos contextos y realidades. Esto resalta la importancia de reflexionar sobre esta dimensión al abordar estudios que trascienden el análisis de un caso particular (Pozzo et al., 2018). Este instrumento se aplicaría con la comunidad educativa, pensado desde la caracterización de dicha población para la estrategia ASC.

Entrevista: Se formulan una serie de preguntas abiertas sobre un tema en específico que se quiere conocer. Estas preguntas se pueden ajustar al entrevistado, la dinámica es más abierta y conforme se responden preguntas abre posibilidades para aclarar términos, ambigüedades, y motivar al interlocutor a adicionar otros temas relacionados (Díaz, Torruco, Martínez & Varela, 2013).

Diario de campo: es un medio de recolección en donde las observaciones se analizan e intentan dar significado a los diferentes eventos observados. Aquí se almacenan datos y preguntas importantes para la investigación (Sampieri, Fernandez, Baptista, 2006).

3. Aplicación de métodos e instrumentos para la obtención y recolección de información: Teniendo de base la aproximación previa y una investigación exploratoria a través de una revisión documental se concretan los contactos con actores clave del territorio que nos sirvan de puente hacia la comunidad y sean de apoyo en la implementación de los instrumentos para la recolección de datos. Para este paso, se propone una salida de campo en el área de influencia del Volcán Cerro Machín, que comprende los corregimientos de Toche y Tapias. En esta salida se tiene como objetivo la caracterización social y cultural de los actores y del territorio, identificando así las relaciones que la comunidad, tanto local como educativa, establece con su entorno. Dichas relaciones se reflejan en las representaciones sociales sobre el volcán, la gestión de riesgos y los niveles de participación sobre la misma, así como el impacto social, ambiental y económico derivado del turismo creciente en el territorio. El objetivo es aplicar talleres (grupos focales) y entrevistas a la comunidad y actores determinados, que nos permitan recolectar la información necesaria a través de un vínculo directo con la comunidad, promoviendo el diálogo horizontal y abierto sobre las perspectivas, representaciones sociales, elementos claves del territorio y el turismo que se está gestando en la zona. Además, se busca

sentar las bases para una colaboración más cercana en desarrollo de las siguientes actividades del proyecto.

Por otro lado, se requiere de una reunión con los actores clave de la Institución Educativa Técnica Tapias, con el propósito de presentar formalmente el proyecto de ASC, diseñado para implementarse en formato de Semillero de Investigación con los estudiantes. Asimismo, para la recolección de datos que aporten en la creación del Semillero se empleará una encuesta que caracterice a los estudiantes en temas relacionados con aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales. Esto, también con el fin de determinar por medio del informe las posibilidades y obstáculos en su implementación a futuro.

En este proceso también se hace uso del diario de campo para la creación de nuevas preguntas y análisis. Este nos puede ayudar “precisando el resultado de los análisis llevados a cabo y las interrogantes que puedan ir surgiendo en el trabajo, a fin de profundizar y delimitar todas aquellas cuestiones de interés para arribar a un resultado objetivo y provechoso” (Soto & Escribano, p.215, 2019)

4. Análisis y reflexión de la información: este proceso permite la redacción del informe. Se hace el análisis y reflexión de la información recolectada para llegar a conclusiones y recomendaciones. Soto y Escribano (2019) mencionan que “Es importante que se lleve a cabo un proceso de contrastación de los resultados mediante procedimientos como la triangulación, lo cual le atribuye mayor solidez y profundidad a lo que se aporta” (p.215). Es decir que el proceso de análisis y reflexión se hace a partir de la relación entre las diferentes categorías y el contraste de fuentes que permitan un informe sólido y profundo.

5. Redacción del informe: para la redacción del informe final, Soto y Escribano (2019) mencionan que se debe tener un gran dominio del tema investigado, lo cual se logra a través del tiempo dedicado al proceso de investigación y a la adecuada ejecución. Asimismo, destacan la importancia de interpretar y reflexionar correctamente los datos obtenidos, lo que permite concretar, proponer y argumentar posibles soluciones y recomendaciones. Este informe debe ser claro y conciso, ya que no solo resume los hallazgos, sino que también respalda la

postura de las investigadoras frente a la situación abordada, aspecto fundamental en su defensa (Soto & Escribano, 2019).

7.3 Descripción metodológica

Siguiendo la metodología planteada para alcanzar los objetivos propuestos, se coordinaron encuentros con la comunidad local y educativa a través de actores claves que permitieron el acercamiento, ello corresponde principalmente a los presidentes de la JAC de cada vereda y coordinadora del colegio junto a los respectivos docentes de la Institución Educativa Técnica Tapias.

Durante estos espacios, se realizaron grupos focales por vereda y colegio, además de una encuesta para estudiantes y entrevistas individuales con actores claves en el tema de turismo lo cual, facilitó la recolección de información clave que será posteriormente analizada en detalle.

A continuación se expone la dinámica de dichos encuentros:

Comunidad local

Si bien se reconoce que el territorio está conformados por cuatro veredas de Toche y seis en Tapias , por cuestiones de tiempo, transporte y recursos, en la salida de campo se visitaron solo cuatro (Vereda Coello San Juan y Vereda Toche del corregimiento de Toche y Vereda Tapias y Vereda Guaico de Tapias). Así mismo, se visitó el colegio principal, Institución Educativa Técnica Tapias, ubicado en la vereda Tapias.

La división por veredas permitió organizar los encuentros de manera más eficiente, facilitando la aplicación de talleres orientados a la recolección de información clave mediante un vínculo directo con la comunidad local y educativa. Esta estrategia promovió un diálogo horizontal y abierto sobre las perspectivas, representaciones sociales, elementos esenciales del territorio y el turismo en desarrollo en la zona.

Sábado 2 de noviembre de 2024: Corregimiento de Toche

Vereda Coello San Juan - Machín: se estableció la escuela como punto de encuentro para los talleres. Aunque el encuentro fue notificado con anticipación a la comunidad, la participación fue de solo cuatro personas. A pesar de la limitada asistencia, se lograron alcanzar los objetivos propuestos gracias al compromiso de las personas que asistieron y a la adaptabilidad de las actividades planificadas.

Vereda Toche: la panadería de Fabian (presidente de la JAC), fue seleccionada como punto de encuentro para los talleres. La asistencia de la comunidad fue ligeramente mayor; no obstante, gran parte de los participantes se mostraron tímidos y reservados, delegando la palabra a una o dos personas, limitándose a asentir con la cabeza para validar la información que las dos personas compartían.

Figura 2*Grupos focales en veredas Toche y Machín*

Nota. Recopilación de los encuentros en las veredas Toche y Machín. Fotografía propia, 2024.

Domingo 3 de noviembre de 2024: Corregimiento de Tapias

Vereda Tapias: se estableció el colegio como punto de encuentro para los talleres. Sin embargo, no se alcanzó el mínimo de personas requeridas, a pesar de que se realizó un llamado por bocinas en el lugar. Esto requirió un cambio de estrategia para recolectar la información necesaria. Se optó por buscar grupos de personas por la vereda que estuvieran interesadas en llevar un tipo de diálogo/conversación referente al tema de investigación. Finalmente, en una de las tiendas se logró concretar el encuentro con cuatro habitantes de larga trayectoria en la zona, quienes brindaron valiosa información.

Figura 3 Grupo focal en vereda el Guaico, corregimiento de Tapias



Nota. Recopilación de fotografías tomadas durante el grupo focal en la vereda el Guaico. Fotografía propia, 2024.

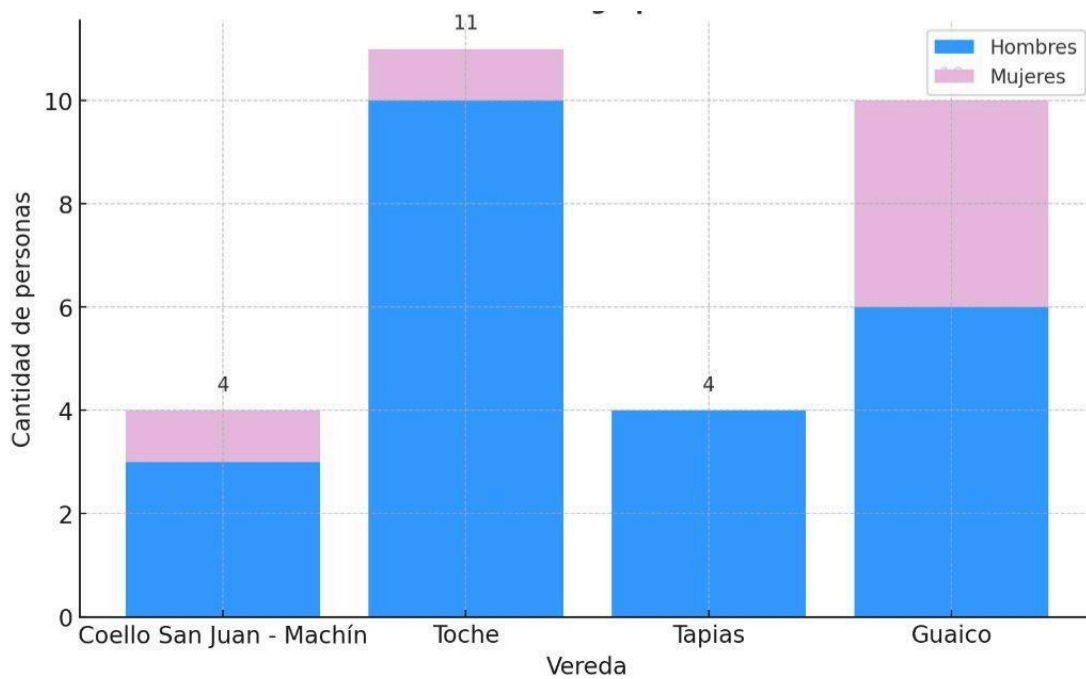
Vereda Guaico: la sede del Machín fue establecida como punto de encuentro. En esta vereda se logró percibir un mayor interés. El encuentro se extendió más allá del tiempo previsto debido a la participación activa y el compromiso de la comunidad. El diálogo fue muy

enriquecedor y permitió explorar a fondo los aspectos relacionados con el territorio, la comunidad y las diversas iniciativas comunitarias que están siendo impulsadas por mujeres del territorio.

La asistencia total por todas las veredas fue de 29 personas, distribuidas de la siguiente forma:

Figura 4

Asistencia total de la comunidad a los grupos focales



Nota. Distribución por asistencia y género en asistentes. Elaboración propia con datos recopilados en el estudio, 2024.

En el corregimiento de Toche, la asistencia fue de 15 personas, distribuidas de la siguiente manera: el 26.7% correspondió a personas de la vereda Coello San Juan - Machín, es decir 4 personas, mientras que el 73.3% restante provino de la vereda Toche, 11 personas.

En el corregimiento de Tapias, la asistencia fue similar, con un total de 14 personas: el 14.3%, es decir, 4 personas, correspondió a la vereda Tapias y el 85.7%, es decir, 10 personas, provinieron de la vereda Guaico.

A través de las conversaciones con los participantes, se llegó a la conclusión de que la baja participación se debía principalmente a tres factores: en primer lugar, al reducido número de habitantes en la vereda (en el caso de Coello San Juan - Machín), el segundo lugar, a las grandes distancias entre las viviendas, así como entre éstas y los puntos establecidos como de encuentros; y por último, se identificó una falta de tejido social en la comunidad, contribuyendo también a la limitada asistencia en los encuentros.

Ahora bien, referente a la asistencia teniendo en cuenta el género, se identificó un total de seis mujeres por todas las veredas, es decir, el 20.7% del total de asistentes. Este bajo porcentaje afectó la participación de las mismas en el encuentro, siendo esta limitada, ya que a pesar de motivarlas a participar, pocas de ellas tomaban la palabra o intervenían activamente en las discusiones. Aun así, se destaca la participación activa de dos lideresas comunitarias en la vereda Guaico, quienes están trabajando en la creación de una fundación de mujeres y en actividades relacionadas con la niñez, el campo y el fortalecimiento del tejido social.

En cuanto a las edades de los asistentes, aunque no se cuenta con una base sólida sobre este aspecto, se pudo identificar que en los encuentros participaron dos personas en la franja de los 20 años, mientras que la mayoría eran adultos a partir de los 30 años, incluyendo también a varios adultos mayores.

Durante los grupos focales, se exploraron diversas temáticas clave que hicieron posible el diagnóstico cultural. Los temas abordados fueron: representaciones sociales referentes al volcán, gestión de riesgo y entes gubernamentales presentes en la zona (Ver apéndice 1).

Ahora bien, se planteó un tipo de taller/entrevistas individual que se llevó a cabo el 3 y 4 de noviembre y fueron aplicadas exclusivamente a personas con una relación directa con el turismo, con miras a reconocer la situación actual del turismo en la zona y su evolución a lo largo del tiempo. Estas se concretaron de forma presencial con los dueños de negocios y personas influyentes de la zona a nivel turístico (Ver apéndice 2).

Por último, en el trabajo realizado con la comunidad local, se entrevistó a Don Genaro, un referente local, ya que reside dentro del cráter del volcán. Su entrevista abordó de manera

general diversos aspectos, incluyendo la percepción del riesgo, la representación del volcán y la situación del turismo en la zona.

El análisis de estos temas contribuyó al diagnóstico cultural de la comunidad de Toche y Tapias, ya que proporciona una perspectiva directa de la comunidad sobre su percepción del volcán, la percepción del riesgo y la posibilidad de fortalecer la apropiación social del conocimiento en este contexto.

Comunidad educativa

Viernes 1 de noviembre de 2024: Institución Educativa Técnica Tapias

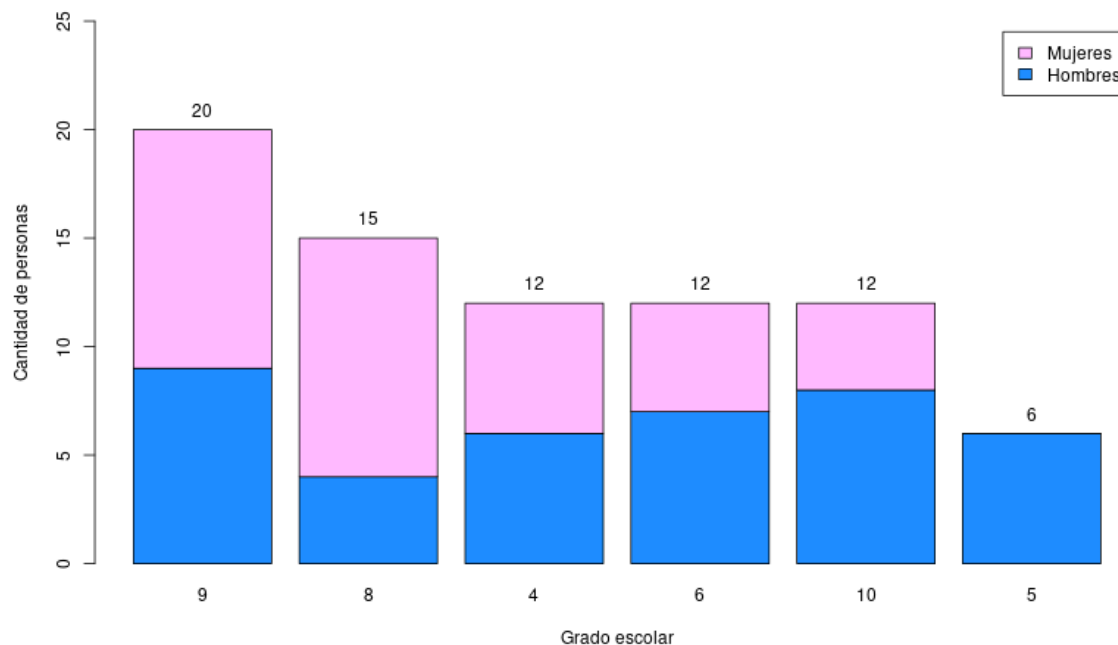
En la sede principal de Tapias se llevó a cabo las actividades programadas con la población estudiantil, referidas a una encuesta y grupos focales.

La encuesta fue realizada a un total de 77 estudiantes con el propósito de evaluar la viabilidad de integrar un Semillero de Investigación en modalidad remota como parte del proyecto de ASC en el territorio. (Ver apéndice 3).

A continuación se presenta una gráfica con la distribución de grados escolares y género por estudiantes encuestados por respuestas.

Figura 5

Total de estudiantes encuestados



Nota. Distribución de grados y género de participantes de la encuesta y grupos focales. Elaboración propia con datos recopilados del estudio, 2024.

En relación con el número de estudiantes encuestados por grado, el grupo más numeroso corresponde al noveno grado, con 20 estudiantes, lo que representa el 26% del total de la muestra. Le sigue el grado octavo, con 15 estudiantes (19,5%), y los grados décimo, cuarto y sexto, cada uno con 12 estudiantes, lo que equivale al 15,6% de la muestra, respectivamente. Finalmente, el grado con menor representación es el quinto, con sólo 6 respuestas, correspondientes al 7,8% del total.

En cuanto a la distribución por género, el número de estudiantes masculinos y femeninos es similar, con una ligera mayoría de participantes hombres. Esta equidad se tuvo en cuenta durante la aplicación de las encuestas, con el fin de minimizar posibles sesgos asociados a la representación de género en la muestra.

Si bien la menor representación de estudiantes de primaria podría considerarse una ventaja en términos de la posibilidad de brindar una atención más focalizada a cada uno de ellos,

también plantea ciertos desafíos. En particular, esta desproporción en comparación con la cantidad de estudiantes de bachillerato genera un desequilibrio en la muestra. Este desequilibrio puede afectar tanto la equidad y el dinamismo del Semillero de Investigación, como la capacidad de realizar comparaciones representativas entre ambos grupos, lo que podría limitar la precisión y la generalización de los hallazgos obtenidos.

Figura 6

Grupo focal con la comunidad educativa



Nota. Recopilación de fotografías del desarrollo del taller en el Instituto Educativo Técnico Tapias. Fotografía propia, 2024.

	Formulación de categorías de análisis y construcción del marco teórico-conceptual	x	x
	Identificación del propósito para la intervención	x	
Selección y creación de instrumentos correspondientes a los propósitos	Identificación de instrumentos de recolección de información	x	x
	Creación de instrumentos para la aplicación de la investigación		x x
Aplicación de métodos e instrumentos para la obtención y recolección de información	Comunicación previa con actores clave del territorio		x
	Pactar encuentros con la comunidad para el desarrollo de las actividades		x x
	Aplicación de talleres, entrevistas y cuestionarios y registro de diario de campo		x
Análisis y reflexión de la información	Organización y clasificación de la información recopilada		x

8. Hallazgos y resultados

Para estructurar, organizar y analizar la información recolectada durante la salida de campo, se definieron categorías que reflejan los principales componentes de investigación en el territorio y la comunidad. Estas categorías no solo evidencian aspectos clave del estudio, sino que también se alinean con los objetivos del trabajo de grado, permitiendo su desarrollo y profundización. Dichas categorías son: **Contextualización del territorio, Representaciones sociales, Percepción y gestión de riesgo, Turismo comunitario, Capacidades y recursos para el Semillero de Investigación.**

8.1 Contextualización del territorio

El reconocimiento del territorio y de los actores es un paso fundamental para comprender las dinámicas de la comunidad y su relación con el entorno. Este proceso permite contextualizar las interacciones que se gestan entre comunidad y el entorno tan especial que los rodea, como lo es el vivir tan cerca del volcán Cerro Machín.

El objetivo con este apartado es caracterizar el territorio visitado en tanto: recursos y características propias, influencia del volcán en la comunidad, elementos de identidad cultural, desafíos de infraestructura, conectividad y servicios, biodiversidad y potencial turístico, riesgos y amenaza. Esta contextualización busca generar una mirada integral del territorio que posibilite la formulación de estrategias en pro de la ASC y el turismo comunitario, acordes a las condiciones propias del territorio.

El volcán Cerro Machín se constituye como principal referente geográfico y ambiental del territorio. Este volcán, es una de las maravillas geológicas que se pueden encontrar en Tolima, ubicado entre los corregimientos de Tapias y Toche. Posee una altura de 2750 metros sobre el nivel del mar, y la altura máxima del cono no supera los 150 metros sobre su base. Cuenta con un cráter principal de 2,4 kilómetros de diámetro, el cual está ocupado por dos domos de 250 metros y 150 metros de altura respectivamente (SGC, 2024). Al tratarse de una montaña mucho más antigua que los asentamientos de población que se han gestado a su

alrededor, variadas han sido las perspectivas e ideas que han nacido a raíz de su imponente presencia, motivo tanto de temor como respeto y admiración.

En la actualidad, el volcán Machín se encuentra en estado de alerta amarilla y es monitoreado permanentemente por el Servicio Geológico Colombiano (SGC, 2024). De igual forma, se destaca la presencia de Instituciones de Educación Superior (IES) como la Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Tolima, Universidad de Cundinamarca, entre otras, las cuales realizan actividades académicas y de extensión con el estudiantado y la comunidad en general. La comunidad más cercana al volcán corresponde a los corregimientos de Toche y Tapias, zonas rurales que dependen principalmente de actividades agropecuarias, sin embargo, han empezado a diversificarse, abriéndose a nuevas formas de subsistencia como lo es el turismo que se está consolidando como una alternativa para generar ingresos en la comunidad.

Toche está conformado por cuatro veredas: Toche, Coello San Juan - Machín, Quebradas y Alto Grande. Según los datos del Plan de Desarrollo del Corregimiento 6 (2019), este es uno de los corregimientos de mayor extensión, ocupando el 12.8% del total de la zona rural de Ibagué (136.123 hectáreas), es decir, una extensión total de 17.421,2 hectáreas. Para el 2019, según el informe del Plan de Desarrollo mencionado anteriormente, el corregimiento contaba con 404 habitantes, siendo la vereda Toche el centro poblado con aproximadamente 152 habitantes. Esta vereda es el lugar central de las actividades económicas, donde se ofrecen diversos servicios relacionados con el comercio, lo público y las participaciones sociales (Plan de Desarrollo Corregimiento 6, Toche, 2019).

Cabe mencionar también que Toche es reconocido por ser “la despensa agrícola” de Ibagué, ya que, gracias a su ubicación geográfica cuenta con un suelo muy fértil, ideal para la agricultura. Allí se dan productos como: café, arracacha, arveja, frijol, maíz, mora, tomate, curuba, pimentón, entre otros (Plan de Desarrollo Corregimiento 6, Toche, 2019).

Por su parte, Tapias está conformado por 6 veredas: Cataima, Cataimita, El Guaico, El Ingenio, El Moral y Tapias. Según los datos del Plan de Desarrollo Corregimiento 5 (2019), este es uno de los corregimientos más pequeños del territorio, ocupando tan solo el 3.4% del total de la zona rural de Ibagué es decir, una extensión total de 4.660,3 hectáreas. Para el 2019, según el

informe del Plan de Desarrollo, el corregimiento contaba con 1.701 habitantes, siendo la vereda Tapias el centro poblado con aproximadamente 629 habitantes.

En este corregimiento predominan las prácticas agropecuarias, las cuales están basadas en agriculturas familiares y economías campesinas generando productos como: café, hortalizas, maíz, frijol, frutales, forestales, arracacha, caña, panelera, ganadería de doble propósito, entre otros (Plan de Desarrollo Corregimiento 5, Tapias, 2019).

Cabe mencionar que, dentro del territorio, se encuentra la Institución Educativa Técnica Tapias, la cual actúa como el único ente institucional de educación. Este se divide en el colegio principal, ubicado en Tapias, y en varias escuelas pequeñas distribuidas en las veredas cercanas, que ofrecen educación primaria bajo un sistema multigrado. Debido a la baja cantidad de estudiantes en las zonas rurales, se asigna un solo docente para enseñar a estudiantes de diferentes grados de primaria al mismo tiempo.

Ahora bien, el escenario de riesgo que conlleva vivir en la zona de influencia del volcán no solo ha generado alertas por parte de las autoridades, sino que también ha moldeado la manera en que las comunidades han construido su cotidianidad alrededor del volcán. En los corregimientos de Toche y Tapias, la presencia del Machín ha influenciado el uso del suelo, las dinámicas productivas y la relación simbólica de los habitantes con el territorio. Más allá de la producción agrícola, la identidad cultural de estos corregimientos se manifiesta en la arquitectura tradicional, en la que predominan las casas de bahareque, una técnica ha sido “utilizada por las poblaciones indígenas para erigir viviendas resistentes y adaptadas al entorno” (Structuralia, 2024). Esta técnica consiste en un entramado de maderas, cañas o bambúes, que luego se rellena de barro y fibras vegetales (Structuralia, 2024). Este tipo de construcción no solo responde a un conocimiento ancestral de adaptación al medio, sino que también representa una expresión de continuidad cultural. Adicionalmente, en las narrativas locales, el Machín es visto no solo como una amenaza, sino también como un elemento identitario que forma parte del imaginario colectivo de la comunidad.

Sin embargo, las condiciones de vida de la población se ven afectadas por múltiples desafíos. En las casas se evidencian desgastes en la infraestructura debido al paso del tiempo,

pues la comunidad menciona que hay construcciones de hace más de 80 años. Asimismo, se identifica que la infraestructura vial en mal estado dificulta la movilidad y el acceso a bienes y servicios, mientras que la falta de conectividad limita las oportunidades de desarrollo económico y social. La provisión de servicios básicos, como el tratamiento del agua y la recolección de residuos, sigue siendo un problema persistente.

Lo anterior, respaldado en las visitas de campo y testimonios de los habitantes donde se identificó que las vías no se encuentran en óptimas condiciones, dificultando la movilidad y el acceso. Aunque recientemente se ha introducido maquinaria y se ha planteado la construcción de huellas en algunos tramos, todavía queda mucho por gestionar y trabajar para garantizar una malla vial adecuada y funcional, sobre todo teniendo en cuenta el carácter distintivo, como lo es vivir en la zona de influencia del volcán Cerro Machín. Además, la comunidad manifestó que solo cuenta satisfactoriamente con el servicio de luz, pues no hay un sistema de gas domiciliario, lo cual los lleva a optar por usar leña o cilindros de gas.

Respecto al agua que se consume, se identificó que esta no pasa por los debidos procesos de tratamiento, lo cual representa un riesgo para la salud. Por otro lado, el servicio de recolección de residuos sólidos es irregular (en algunas veredas llega, en otras no), lo cual hace que las comunidades recurran a prácticas como la quema de basura, lo que impacta a su salud y al ambiente. La conectividad es otro desafío en la zona ya que es limitada, hay ciertos puntos en donde no entra la señal de telefonía móvil y el acceso a internet igualmente se ve afectado. Esto dificulta la comunicación y el acceso a la información, lo que afecta directamente y se convierte en un reto para las actividades educativas, productivas y sociales. Asimismo, esta limitación de comunicación se interpreta como un obstáculo para la gestión de riesgo, ya que dificulta las alertas y coordinaciones con la comunidad ante una posible emergencia. Todo esto se suma a la amenaza del volcán Cerro Machín, cuya actividad representa un riesgo latente para los habitantes de la zona (SGC, 2024).

De igual modo, cabe mencionar que entre estos corregimientos se encuentra una gran biodiversidad que lo hace atractivo para el turismo, entre ellos se destacan: aguas termales, estalagmitas, avistamiento de aves, cascadas, el bosque de palma de cera, senderismo y el propio

volcán Cerro Machín (Alcaldía de Ibagué, 2024). Atrayendo cada vez más a visitantes tanto a nivel nacional como internacional, impulsando la adecuación y nuevos comercios acoplándose a las demandas del turismo que está empezando a surgir.

Si bien, la ubicación geográfica de estos corregimientos puede llegar a ser una ventaja en cuanto a su gran riqueza natural que favorece los cultivos y otro tipo de actividades como la ganadería y el turismo, también se convierte en una amenaza por sus proximidades con el volcán. Convirtiéndose en una zona de alta vulnerabilidad en caso de una posible erupción, con graves consecuencias no solo para los habitantes y sus actividades económicas, sino en general para toda Colombia.

El SGC ha mencionado que la erupción del volcán Cerro Machín es un dato incierto y que de ser así, las repercusiones serían muy desastrosas para todo el país si no se toman las medidas necesarias. Respecto a la magnitud de dicha erupción, Ingeominas (2003) manifiesta que se verían afectadas las áreas de los departamentos de Tolima, Quindío, Valle del Cauca y Cundinamarca; y la mayor potencialidad de daño se daría alrededor de los 240 km², pertenecientes a los centros poblados de Cajamarca, Anaime, Corregimientos de Coello, Toche y Tapias. Además, afectaría el túnel de La Línea, el cual es considerado un megaproyecto de estructura vial que une los departamentos del Tolima y Quindío a través de la cordillera central, este cuenta con 8.6 km de longitud siendo el túnel más largo de todo el continente americano. Se cataloga como de gran importancia estratégica para el transporte y desarrollo del país, ya que también optimiza la conexión entre el centro del país (Bogotá) y el puerto de Buenaventura, que se reconoce por ser el punto de entrada y salida del 42% de la mercancía de intercambio internacional (INVIAS, 2024).

Una erupción del volcán Cerro Machín afectaría significativamente el túnel de la Línea, impactando gravemente la movilidad, especialmente del transporte de alimentos y productos agrícolas. Esta vía se convirtió en una ruta esencial para el traslado de alimentos alrededor del país y de ser afectada, habría una inflación de precios en los alimentos y afectaría las exportaciones. Además, su interrupción generaría retrasos en la llegada de los mismos, escasez y desabastecimientos generalizados en las zonas periféricas, como lo señala Rios (2022) “el volcán

Machín si colapsara, como es el riesgo probable, aislaría al resto del país al destruir la única carretera que cruza la cordillera central”.

La caracterización del territorio es un proceso esencial para el diseño de estrategias y proyectos, ya que permite identificar sus particularidades y necesidades. Aspectos como el estado de la infraestructura vial, el acceso limitado a servicios básicos, la gestión de riesgos y la riqueza natural de la zona evidencian tanto las fortalezas como los desafíos a abordar, facilitando así el desarrollo y la seguridad del territorio.

8.1.1 Identificación de actores sociales, educativos e instituciones presentes en la zona

Mediante la creación de contactos y el enlace directo con la comunidad, se buscó familiarizar a los habitantes de las veredas con la presencia de los investigadores vinculados al proyecto, fomentando una colaboración más estrecha en el desarrollo de futuras actividades dentro del marco del trabajo al que se integra esta iniciativa.

Por lo tanto, es importante reconocer que el reducido número de habitantes, 404 en Toche y 1.701 en Tapias, influye en la organización comunitaria y las dinámicas sociales de ambos corregimientos (Plan de Desarrollo Corregimiento 5, Tapias, 2019) (Plan de Desarrollo Corregimiento 6, Toche, 2019). Por ello, la rutina marcada por la identidad campesina y las calles poco transitadas, reflejan la serenidad de un territorio compuesto por caseríos y pequeñas veredas, donde la vida cotidiana transcurre en armonía con el paisaje natural que los rodea. Asimismo, los habitantes, se distinguen por su calidez humana y sentido de comunidad, configurando un entorno caracterizado por la tranquilidad y el silencio, elementos que contrastan con el ritmo acelerado de las zonas urbanas.

A partir de una aproximación previa, se concretaron los contactos con personas claves del territorio, específicamente presidentes de Juntas de Acción Comunal (JAC), líderes comunitarios, personas que tienen un vínculo significativo con el turismo en la zona y Don Genaro, quien vive dentro del cráter del volcán. En particular, se logró contactar con cuatro presidentes de JAC, dos lideresas comunitarias, cinco personas dueñas de emprendimientos turísticos de la zona y Don Genaro (habitante más cercano al volcán):

Figura 7*Actores Clave del territorio*

Contactos previos	Relación con el territorio
Ricardo Giraldo	Presidente de la vereda Coello San Juan - Machín
Fabian Acosta	Presidente de la vereda Toche
Jaime Patiño	Presidente de la vereda Guaico
Antonio Hernandez	Presidente de la vereda Tapias
Rosalba	Propietaria del Hostal Palmar de Ensueño en Toche
Albenis	Propietaria del restaurante en Toche
Rigo y su esposa	Propietarios de las piscinas termales ubicadas en la carretera
Eddith	Propietaria de una finca que planea abrir servicios turísticos
Yury y Milena	Lideresas comunitarias
Don Genaro	Habitante del cráter del volcán (el hogar más cercano al volcán)

Nota. Personas clave en la interacción con la comunidad. Elaboración propia con datos recopilados del estudio, 2024.

Desde el ámbito educativo, se llevó a cabo una reunión con los actores clave dentro de la institución educativa. En dicho encuentro participaron los docentes de primaria y bachillerato respectivamente, así como la coordinadora de la escuela, Marta Eugenia Gutierrez, anfitriona que nos introdujo al círculo de profesores. En dicho encuentro, se presentó formalmente el proyecto de Apropriación Social del Conocimiento, así como la posibilidad de implementación del Semillero de Investigación enfocado a los estudiantes. Seguido, se tomaron los datos de contacto de los profesores interesados en su vinculación, así como las áreas que desean trabajar dentro de los componentes contemplados en los contenidos del semillero: Biodiversidad, Identidad, Cultural y Económico.

Figura 8*Docentes de la Institución Educativa Técnica Tapias*

Docente	Componente de interés
Yurany Marcela Ramírez Peña	Biodiversidad
Juan Carlos Escobar Bernal	Biodiversidad
Ricardo Bocanegra Ochoa	Biodiversidad
Luis Armando Abello	Identidad
Gerson Enrique Tócor	Cultural - Biodiversidad
Ronald Mauricio Castro Cruz	Biodiversidad
César Silva	Económico
Juan Carlos Espinosa García	Biodiversidad y Cultural

Nota. Docentes interesados en participar del Semillero. Elaboración propia con datos recopilados del estudio, 2024.

Por otra parte, se logró identificar los diversos entes e instituciones que desempeñan un papel fundamental en la gestión, protección y desarrollo de la comunidad y del territorio. Entre ellos, se destaca la presencia de instituciones educativas con miras en el volcán Cerro Machín. Universidades como la del Tolima, Industrial de Santander, Nacional de Colombia, Uniminuto y Los Andes han contribuido significativamente mediante el análisis e investigación de diversos aspectos relacionados con el volcán. Asimismo, el Servicio Geológico Colombiano realiza un constante monitoreo del volcán, proporcionando información crucial para la prevención de desastres y la toma de decisiones basadas en evidencia científica. Esta labor ha sido ampliamente reconocida por la comunidad, ya que es la entidad con mayor presencia en la zona y con la que se mantienen las relaciones más estrechas, siendo el SGC el principal ente que informa sobre los cambios telúricos en la región.

De igual manera, la alcaldía de Ibagué y la gobernación del Tolima quienes han estado un poco más presentes en los últimos años, impulsando la inversión de recursos para el territorio, como la estructura vial, nuevos proyectos relacionados con la comunidad y el desarrollo del territorio en general (alcaldía de Ibagué, 2022). No obstante, los habitantes expresan que, a pesar de estos avances, dichas entidades podrían incrementar su presencia y ofrecer un mayor acompañamiento en el territorio, respondiendo de forma más cercana y constante a las necesidades locales. Por su lado, aunque la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) no tiene una presencia física constante en el territorio, esta hace parte fundamental de la gestión de riesgo, ya que es el organismo encargado de la formulación de planes de contingencia, sensibilización y capacitación con el fin de minimizar los impactos de desastres. La creación de protocolos de prevención, respuesta y recuperación garantizan la seguridad de las comunidades.

Por último, CORTOLIMA desempeña un papel activo en la conservación del medio ambiente y la regulación del uso sostenible de los recursos naturales, dentro del territorio tanto CORTOLIMA como la gobernación del Tolima son dueños de "aproximadamente 4967700 m²" (CORTOLIMA, 2022) de predios cercanos al volcán, los cuales están destinados a ser áreas protegidas de conservación y restauración. Cabe mencionar que las relaciones entre CORTOLIMA y la comunidad local han sido distintas a las anteriores instituciones mencionadas,

dado que se ha generado una relación conflictiva. Según lo expresado por los habitantes, han surgido desacuerdos y tensiones respecto a las medidas adoptadas por la entidad y su forma de relacionarse con ellos, pues así los señaló la comunidad del territorio:

No los miramos (a CORTOLIMA) como una entidad que trabaje de la mano con las comunidades si no lo miramos -y esa es la postura que ellos dan- de que es una entidad del gobierno que explota y abusa del campesino, captadora de dinero... una de las problemáticas es que nos hacen visitas y luego nos llegan cartas solicitando dinero por las visitas hechas.. Se ha hablado también de que Cortolima se niega a la apertura del turismo en la zona... La compra de terrenos que hizo CORTOLIMA cerca al volcán se ha vuelto una problemática para el campesino (V. Santos, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).

¡Contamos con varios puntos estratégicos de turismo, lo que pasa es que no han podido expandir por lo mismo (...) CORTOLIMA! Porque hemos tratado... la comunidad ha buscado la manera de articularse... entendemos que CORTOLIMA está protegiendo el patrimonio, la biodiversidad, lo entendemos y todos estamos de acuerdo con que eso se debe mantener, pero también se podría trabajar articuladamente, nosotros también podemos proteger por ejemplo haciendo senderos ecológicos.... que se nos permitiera (M. Bonilla, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).

La comunidad siente que esta entidad les ha cerrado las puertas, señala que algunas acciones y regulaciones implementadas no han sido consultadas o comunicadas de manera efectiva, lo que ha generado malestar y desconfianza en ciertos sectores. Expresan que no existe una buena relación, ya que perciben que CORTOLIMA se muestra cerrada a la posibilidad de dialogar y articularse con la comunidad en temas relacionados con el cuidado de los ecosistemas y las acciones referentes al territorio.

8.2 Diagnóstico cultural

El diagnóstico cultural explora y analiza las representaciones sociales que la comunidad ha construido alrededor del volcán, abarcando tanto la percepción sobre la gestión del riesgo de desastre como las dinámicas del turismo gestante en el territorio. A través del diálogo de saberes

con actores locales, se busca comprender cómo se configura la identidad cultural relacionada con el volcán y, de este modo, se identifican los desafíos y oportunidades que enfrenta la zona.

8.2.1 Representaciones sociales sobre el volcán

Las representaciones sociales, como lo menciona Moscovici, son construcciones colectivas que se dan en los intercambios de la vida cotidiana y que permiten a las comunidades la comprensión, interpretación y significado de su entorno, así como la forma de actuar frente a él (Villarroel, 2007). En otras palabras, Moscovici (1979) plantea que las representaciones no sólo se refieren a la imitación del objeto que se manifiesta en la realidad, sino que es una construcción simbólica a partir de la interpretación de la persona, quien está condicionada por factores sociales, culturales e históricos; es un proceso en sí mismo de lo que percibimos y entendemos del objeto (Mora, p.18, 2002). En el caso del volcán Cerro Machín, estas representaciones reflejan las formas en que la comunidad se identifica con el territorio, como lo perciben y responden a los desafíos y oportunidades que éste les plantea.

A partir de los grupos focales por veredas, las entrevistas y el acercamiento a la comunidad a través de la salida de campo se pudo identificar que, dichas representaciones sobre el volcán están divididas. Mientras algunos lo perciben como un “amigo” que les ayuda en el sustento del diario vivir, siendo una fuente de vida, otros lo consideran un “enemigo” debido a los riesgos que representa ante una posible erupción.

Esta dualidad se construye a partir de las experiencias colectivas, las narrativas culturales y la relación cotidiana con el territorio (Moscovici, 1961), ya que para unos el volcán es visto desde esa figura positiva que exalta la conexión que se tiene con la naturaleza, referida no solo a la oportunidad que les brinda como fuente de recursos sino también al reconocimiento de la naturaleza como parte integral de sus vidas y de su cultura en pro del desarrollo. Esta concepción está vinculada a las actitudes de cuidado, protección e interés hacia el territorio, donde el volcán se convierte en un símbolo de identidad y arraigo cultural:

El volcán es aliado, porque nosotros somos bendecidos por la tierra que aprovechamos, aliados porque en una u otra forma nos ayuda a tener esta región como está, en cuanto a la calidad de suelos, de los cultivos, aquí tenemos suelos tan particulares donde podemos

cultivar mucha variedad tenemos un trópico bendecido muy único, sobre todo aquí en Guaico (V. Santos, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).

Por otro lado, hay quienes consideran que el volcán es un “enemigo” en cuanto a sus riesgos e incertidumbres frente a una posible erupción, relacionado con eventos históricos, como el sismo del 2008, con 4,9 grados en la escala Richter y catalogado como uno de los más fuertes que han sentido (El Tiempo, 2024). Este se presentó en la madrugada del domingo 9 de noviembre del 2008, afectando varias viviendas y causando gran pánico y zozobra entre los habitantes:

Sabemos que estamos en un lugar peligroso... siempre está ese sentido de alerta, unos dicen que hay nueve horas para salir del área de afectación y es una alerta constante, somos conscientes del peligro... Respecto al 2008 no hubo orden de evacuación, nadie lo dio, fue que la comunidad de manera voluntaria viendo que el riesgo se estaba incrementando y muy asustados, se decidió salirse (O. Suarez, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024).

“Cuando pasó ese sismo, que movió terriblemente las casas, a mí me llamaban y me preguntaban: ¿Jaime, qué hacemos? Muchos estaban muy asustados, la gente lloraba y no sabían qué hacer” (J. Patiño, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).

Sin embargo, dentro de dicha dualidad la comunidad coincide en que el volcán es una figura de respeto. Interpretada como una creación imponente de la naturaleza y consagrada como un elemento central en sus vidas. Reconocen el poder y la influencia que tiene el volcán en el territorio y por ello es tratado desde el cuidado y la preservación, aludiendo a creencias de “no ser molestado” para evitar que “despierte”, como lo menciona en reiteradas ocasiones los habitantes que participaron en los grupos focales:

Nosotros sabemos que no deberíamos estar aquí, que es territorio de ellos (referido a la naturaleza y al volcán) pero las situaciones económicas y que ha estado aquí, hay un arraigo a la tierra, sabemos que es un peligro, y no es tanto cariño sino temor, con el enemigo (O. Suarez, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024).

Yo opino que el no es peligroso desde que no vayan a molestarlo, si uno está dormido y van a molestarlo pues obvio que uno se torea... entonces eso le pasa a él, a él no le gusta que le hagan bulla... hay muchos que suben a hacerle bulla entonces él tiene que enojarse (M. Cortez, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024).

Esta perspectiva de interdependencia con la naturaleza contrasta con las visiones modernas y capitalistas que predominan en la actualidad (Escobar, 1996). Según Escobar, los recursos naturales suelen ser interpretados como fuentes económicas a explotar, enmarcados en la lógica de producción orientada al desarrollo y progreso. En este sentido, las visiones rurales representan alternativas a dichos enfoques reduccionistas, proponiendo otra visión sobre el mundo basadas en la creación de vínculos más representativos entre la naturaleza y la comunidad. Estas relaciones se enmarcan en el respeto y la preservación del entorno con el que habitan, reconociendo a la naturaleza como parte integral de la vida.

Así bien, los habitantes de la zona de influencia del volcán Cerro Machín reconocen su relevancia como un elemento que impacta profundamente en sus vidas y en el territorio que habitan. Paradójicamente, aunque el volcán es una amenaza latente para la comunidad, también representa una gran fortaleza, ya que, por un lado, destacan la fertilidad del suelo enriquecido por los minerales volcánicos, que favorece las actividades agrícolas, base fundamental de sus economías (Steele, 2020). Por otro lado, valoran el paisaje único que rodea al volcán, que no solo fortalece su conexión con la naturaleza, sino que también abre nuevas oportunidades para el crecimiento económico y cultural de la región.

“Lo que usted tire por aquí le prende, la tierra es muy rica en minerales y todo lo que se siembra crece, somos muy bendecidos por eso” (O. Sanchez, conversación personal, 2 de noviembre de 2024).

Asimismo, el turismo, impulsado por las características del volcán y sus derivados como, la producción de las estalagmitas, las termales y el paisajismo que envuelve el territorio han logrado un reconocimiento y posicionamiento entre los habitantes con miras a un desarrollo que va más allá de las lógicas extractivistas. Buscando alternativas que prioricen un equilibrio entre el uso sostenible de los recursos y la preservación de su riqueza natural, promoviendo el respeto

y la concientización tanto del entorno como las dinámicas culturales propias de la comunidad, así lo señala la comunidad:

A nosotros nos gustaría que más gente viniera, que nos conocieran, por aquí es muy bonito... Nos falta organizarnos más, pero queremos hacer las cosas bien. Queremos llevar un turismo respetable con el medio ambiente, organizado desde nosotros, lo que vivimos aquí, los que conocemos de aquí... por aquí cuando llega turista se le trata bien, se le ayuda, para que se amañe, para que quiera volver (F. Acosta, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024).

Relacionado con lo anterior, aunque la comunidad evita fomentar leyendas fantasiosas que puedan atraer miradas amarillistas hacia el volcán Cerro Machín, existen creencias locales que destacan su conexión con los fenómenos naturales. Una de ellas menciona que la laguna ubicada dentro del cráter actúa como una especie de regulador natural, similar a una olla a presión, ayudando a mantener la temperatura interna del volcán y previniendo posibles erupciones, de la siguiente forma lo expresa un habitante de la comunidad:

Alrededor del volcán hay una laguna y es agua fría y esa laguna es la frescura de ese volcán, y si esa laguna no estuviera, no la tuviera, no refrescara de pronto ya hubiera estallado, es como que... la vida del volcán (G. Giraldo, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024).

Otra de las creencias populares que la comunidad mantiene sobre el volcán está relacionada con su comportamiento y las condiciones climáticas. Entre los habitantes se esparce la creencia que, durante las temporadas de sequía y calor es más probable que se registren temblores, al igual que cuando hay emisión de ruido volcánico lo relacionan con el cambio de clima y estaciones.

Además, los habitantes expresan una preocupación particular hacia las actividades de personas externas que ingresan al volcán. Esta inquietud se vincula a la creencia de que el volcán puede “molestarse” ante intervenciones directas, por lo que consideran que el constante flujo de investigadores y académicos en la zona podría alterar su equilibrio natural. Esta visión refuerza

el respeto que la comunidad mantiene hacia el territorio, considerándolo un espacio que debe ser tratado con prudencia. No obstante, también reconocen la importancia de los estudios y análisis realizados por entidades académicas y científicas, como el SGC. Comprenden que estas investigaciones son fundamentales para monitorear la actividad volcánica, prevenir riesgos y proteger a la comunidad.

Cada vez que vienen a observarlo y colocar aparatos, el volcán ruge o tiembla y se siente más de lo normal... de todas formas nosotros también estamos agradecidos con el Servicio Geológico, que han estado muy presentes y sabemos que esos estudios hay que hacerlos y pues que los hagan, pero tratar de lo menos posible ir a molestarlo (G. Ocampo, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024).

Esta perspectiva se complementa con los resultados obtenidos con los niños, niñas, jóvenes y adolescentes durante la realización de grupos focales con ellos cuando se les preguntó cuáles consideraban que eran las principales creencias que existen en torno al volcán.

Varios estudiantes afirmaron que el volcán "se pone bravo" cuando los turistas no lo respetan al subir. Relacionado con esta creencia, algunos comentaron que ciertas personas han incluso desaparecido o se han perdido en sus recorridos. En esta misma línea, afirmaron que el volcán es también "celoso" y que, por esta razón, no le gusta que los niños suban sus montañas. Según sus relatos, cuando esto sucede, el Machín "ruge" o "tiembla" como una forma de expresar su descontento. Estas narraciones le atribuyen al volcán características de una entidad con cierto grado de "conciencia", evidenciado en expresiones como "el volcán siente" o "el volcán es sensible", sugiriendo que puede avisar cuando va a temblar o reaccionar ante la falta de respeto.

Otro de los mitos destacados fue la creencia de que el volcán "tiene oídos" lo que, tras una mayor exploración con los estudiantes, descubrimos que se trata de una forma coloquial de referirse a las fumarolas. En conexión con estas creencias, se relató que algunas personas han realizado ofrendas al volcán con distintas intenciones, siendo la más mencionada la de evitar que haga erupción.

Asimismo, se les preguntó a los estudiantes si consideraban que el volcán y otros elementos naturales forman parte de la identidad de Tapias y Toche. Entre los elementos más mencionados se encuentran las piscinas naturales o termales, utilizadas para nadar y jugar en comunidad; los caminos y trochas que conectan con otras veredas; y las palmas de cera, una especie emblemática de la región (Gobernación del Tolima, 2024). También destacaron las fumarolas, llamadas por algunos "los oídos del volcán", así como los "muñecos", formaciones de azufre y agua que, según los relatos, se han convertido en referentes visuales del territorio. Por lo tanto, se puede afirmar que estos elementos son parte de su identidad.

A pesar de las pocas leyendas o relatos que arraigan los habitantes respecto al volcán Cerro Machín, estas reflejan un profundo respeto hacia este como una manifestación de la naturaleza que debe ser valorada y cuidada. Más que propagar narrativas alarmistas o fantasiosas, los habitantes destacan la generosidad de la naturaleza, vinculando al volcán con oportunidades y riqueza para el territorio. Este enfoque recalca el deseo de proyectar una imagen positiva del lugar, promoviendo también el turismo responsable y la valoración de sus recursos naturales, mientras mantienen presente la necesidad de abordar los riesgos asociados con la actividad volcánica de manera adecuada y sin generar pánico innecesario frente al territorio, así lo resalta Don Genaro, quien vive con su familia hace más de 40 años en el cráter del volcán:

...en ese sentido yo no invento, porque es la naturaleza y no podemos sacar polémica, respetamos la naturaleza, convivimos con ella pero con respeto... no le voy a meter mentiras a usted... y no se trata de levantar.. sino de asentarnos bien, porque si yo les digo a ustedes cosas que no siento de que: ¡uy sí, no, que miedo!, pues la gente que va a escuchar se va a asustar... estamos en un peligro, lo dicen y sí, se acepta pero no se sabe cuándo...la realidad es no quitarle ni ponerle, muy maluco poner polémicas de lo que es más o menos como se vive aquí (G. Rodríguez, comunicación personal, 4 de noviembre de 2024).

Figura 9 *Visita al señor Genaro Rodríguez*



Nota. Entrevista tomada en Finca “La Secreta”, propiedad de Genaro Rodríguez, habitante del cráter de VCM. Fotografía propia, 2024.

Las narrativas expuestas reflejan la convergencia entre el conocimiento empírico y la construcción simbólica del entorno, revelando que la comunidad interpreta y reconfigura su relación con el volcán. Estas representaciones no solo refuerzan el sentido de pertenencia y la necesidad de protección del territorio, sino que también orientan prácticas y discursos que median entre la percepción del riesgo y la valoración de la naturaleza como fuente de oportunidades y bienestar colectivo.

8.2.2 Percepción y gestión de riesgo

Esta categoría es un eje transversal en la vida de la comunidad, ya que la actividad volcánica representa tanto una amenaza latente como un factor que define las dinámicas sociales y económicas del territorio.

Desde las ciencias sociales hablar de percepción de riesgo supone incluir las creencias, juicios, actitudes y sentimientos, así como disposiciones y valores sociales que las personas adoptan ante los peligros (Puy Rodríguez, 2002). Chaux (1997) y Oliver-Smith (2004) coinciden en que el riesgo y el desastre no pueden reducirse a eventos físicos, sino que son construcciones sociales determinadas por factores políticos, económicos y culturales. En el caso del volcán Cerro Machín, el riesgo no solo se manifiesta en la posibilidad de una erupción, sino que también se configura a través de las percepciones, interpretaciones y respuestas colectivas de la comunidad, las instituciones locales y los actores externos. Además, las estructuras sociales y las condiciones de vulnerabilidad influyen en la manera en que se percibe y gestiona la amenaza, determinando tanto los riesgos como las oportunidades dentro del territorio.

Este enfoque adopta una perspectiva holística sobre los riesgos y desastres, comprendiendo que no son sólo fenómenos derivados de la naturaleza, sino que su magnitud y consecuencias están profundamente determinadas por factores sociales, económicos y culturales. La sociedad, a través de sus modelos de organización, juega un papel crucial en la configuración del riesgo, pudiendo intensificar o mitigar el impacto de las amenazas. En este sentido, el concepto de vulnerabilidad resulta clave, ya que los desastres naturales no ocurren únicamente como consecuencia de una erupción volcánica, sino que están también condicionados por las desigualdades sociales y los factores estructurales preexistentes (Chaux, 1997). En el área de influencia del Cerro Machín, se ha identificado que la falta de voluntad gubernamental, sumada a las condiciones precarias del territorio, incide directamente en la magnitud del riesgo y en el impacto de un posible desastre.

En Toche y Tapias esta vulnerabilidad se manifiesta en la ausencia de recursos y de sistemas de alertas tempranas eficientes, así como la limitada articulación entre entes gubernamentales, las instituciones encargadas de la gestión del riesgo y la comunidad. Factores

como el deterioro de las vías de acceso y la falta de culminación en los planes de emergencia agravan aún más la situación. Esta realidad ha sido evidenciada durante años a través de distintos medios de comunicación, donde la comunidad ha denunciado el abandono por parte del Estado y de las entidades responsables en el territorio (*Caracol radio*, 2022; *Noticias Caracol*, 2023; *Alerta Tolima*, 2024). En concordancia con lo expuesto, la comunidad menciona:

No estamos apoyados por la alcaldía, ni gobernación, solo por el SGC, muy felices del SGC que nos apoya... pero la alcaldía, la gobernación deben venir a socializar, a traernos equipos, linternas e información... que de un momento dado hay un problema y que podamos coger a los niños, personas adultas mayor, recordar que si crecen las cañadas... paila... para mí es grave porque aquí en Guaico estamos graves en rutas de evacuación (J. Patiño, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).

Como no ha sucedido nada que llame la atención de todos los organismos en torno al volcán nuevamente como en el 2008, entonces es: “tranquilos que no pasa nada”, pero cuando pase, ¡ahí sí, manos a la obra! pero desgraciadamente ya no hay nada que hacer... yo he sido uno de los que he dicho que vengan a Guaico, a nosotros nos interesa, tenemos niños aquí en la escuelita por ejemplo, y los niños deben saber que hacer cuando tiemble, los puntos de encuentro, ¡todo está desactualizado!.. nos toca rogar, joder, molestar mucho para que algo nos llegue... No nos dan pedagogía, asesoría, capacitaciones... nos sentimos huérfanos en ese sentido de información constante actualizada de lo que sucede (V. Santos, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).

En términos generales, se puede decir que la atención científica y gubernamental en el volcán Cerro Machín se intensificó en la década de 1990, luego de la tragedia de Armero en 1985 que abrió las alertas y la mira hacia los demás volcanes en el país con el fin de conocerlos y analizar sus riesgos (Nuñez, sf). Para la comunidad la existencia del volcán se hizo más clara con la llegada del SGC (antes Ingeominas) al territorio a partir de 1989, trayendo consigo la instalación de sismógrafos y otros instrumentos con la finalidad de vigilar y estudiar los movimientos de la tierra y otras señales que pudieran indicar cambios en su actividad (Londoño, 2022). Según el SGC (2003) la última erupción ocurrió hace aproximadamente 800 años y se

dice que los indígenas de la zona fueron testigos de su potencial devastador. Bedoya (1988) hace mención a una leyenda indígena en la cual se narran acontecimientos propios de lo que pudo ser la erupción del volcán Cerro Machín.

En la actualidad la comunidad percibe la posibilidad de una erupción como un evento incierto que genera preocupación especialmente debido a la falta de claridad y comunicación por parte de los entes gubernamentales. Esta ausencia de un vínculo constante con las autoridades refuerza una sensación de desprotección, ya que los habitantes consideran que no cuentan con el apoyo suficiente frente a la situación del territorio, lo que incrementa la percepción de vulnerabilidad ante posibles emergencias. La información más cercana sobre el volcán proviene del SGC, entidad que, según los habitantes, ha mantenido una presencia constante en el territorio. A través de ellos, conocen aspectos generales del volcán, como sus características y su nivel de peligrosidad. Sin embargo, para acceder a información más detallada o actualizada, dependen principalmente de los boletines publicados en la página oficial del SGC, ya que ni la Gobernación ni la Alcaldía han tomado un rol activo frente a la falta de garantías y seguridad.

Las vías de emergencia continúan en mal estado, especialmente durante las épocas de lluvia, y no existe un plan de emergencia actualizado ni socializado con la comunidad (Noticias Caracol, 2023). Además, los planes de acción previos presentan deficiencias significativas; la falta de previsión en su diseño limita la capacidad de respuesta y aumenta la vulnerabilidad de la población ante desastres. Esto evidencia una planificación insuficiente y una falta de articulación entre las entidades responsables para gestionar posibles emergencias de manera efectiva (Bernal & Ramírez, 2023).

La situación de las comunidades en el área de influencia del Cerro Machín evidencia que el riesgo no puede reducirse únicamente a la amenaza natural que representa el volcán, sino que es el resultado de una construcción social en la que intervienen factores estructurales como la falta de infraestructura, la ausencia de planes de emergencia efectivos y la débil presencia institucional en el territorio (Chaux, 1997; Oliver-Smith, 2004). La combinación de estos elementos ha generado un escenario de vulnerabilidad que incrementa significativamente los impactos potenciales ante una erupción. Así, más que un fenómeno inevitable de origen natural,

el riesgo surge de la relación entre la actividad volcánica y las condiciones socioeconómicas y políticas que determinan la capacidad de respuesta y la fragilidad del territorio.

En este contexto, el malestar de la comunidad frente a la falta de gestión por parte de las entidades responsables no solo refuerza su percepción de abandono, sino que también influye directamente en su manera de concebir el riesgo. La ausencia de estrategias claras de comunicación, la incertidumbre sobre las vías de evacuación y la limitada articulación con los organismos encargados de la gestión de riesgos incrementan la sensación de desprotección y vulnerabilidad. En consecuencia, el riesgo no es solo una cuestión geológica, sino también el reflejo de desigualdades estructurales que condicionan la seguridad y bienestar de la población expuesta. Los habitantes, en su mayoría campesinos dedicados a la actividad agropecuaria, mantienen un vínculo profundo con la tierra y sus ciclos productivos. Cualquier alteración en este entorno se convierte en una amenaza directa a su calidad de vida y estabilidad social. Una posible erupción volcánica, por ejemplo, no solo implicaría la pérdida de tierras, sino un proceso de desarraigo y ruptura social para el cual los planes de emergencia existentes son insuficientes. Como señala Oliver-Smith (2004), aunque los desastres naturales afectan a toda la población, las comunidades rurales suelen ser las más perjudicadas debido a las desigualdades previas que amplifican los efectos de estos eventos catastróficos.

Relacionado con este contexto, la comunidad ha expresado claramente que no están solicitando "favores" o "aportaciones" al Estado, sino que exigen sus derechos, expresando que:

“Como le digo señorita, nosotros no necesitamos mendigar, no necesitamos que nos den porque para eso trabajamos, pero si al gobierno le llega plata para lo que necesitamos como comunidad, para acompañarnos, hacer gestión de todo lo que necesitamos por la situación vías, salud” (A. Hernandez, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).)

...nosotros nos sentimos huérfanos y necesitamos que nos pongan atención, nosotros sabemos que el gobierno nacional destina un rubro a través de la Unidad de Gestión de Riesgo, sabemos que ahí llega plata para esto... pero la corrupción que reviste a nuestro país se queda con esos recursos (V. Santos, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).

Estas afirmaciones evidencian una lucha por el reconocimiento y la garantía de derechos fundamentales, como la seguridad, la atención en situaciones de emergencia y el acceso a una infraestructura adecuada. La falta de respuesta gubernamental ante estas necesidades no solo incrementa la vulnerabilidad de la comunidad, sino que también refuerza su percepción de exclusión y desprotección.

Por otro lado, los efectos de una posible erupción del volcán Cerro Machín no se limitarían al ámbito local o regional, sino que tendrían un impacto a nivel nacional. Un aspecto clave es el Túnel de la Línea, una de las estructuras más importantes para la conectividad, el comercio y el transporte de mercancías en Colombia. Este corredor facilita el flujo de productos entre la región central y el suroccidente del país, incluyendo bienes agrícolas fundamentales como el café, las hortalizas, las frutas y las flores (INVIAS, 2024). La afectación de esta vía tendría repercusiones significativas en diversos sectores, impactando el abastecimiento de alimentos y productos básicos, el comercio entre las principales ciudades y las exportaciones internacionales. Asimismo, la logística nacional se vería comprometida, aumentando los costos y los tiempos de transporte, lo que generaría retrasos y escasez en las cadenas de suministro (Ríos, 2022).

Este análisis evidencia la interconexión entre el riesgo local y los intereses nacionales, subrayando la necesidad de una gestión integral del riesgo que considere tanto el territorio como la economía. Asimismo, pone de manifiesto la falta de planificación en la ejecución de grandes proyectos de infraestructura en Colombia, evidenciada en la exclusión del volcán Cerro Machín del estudio ambiental inicial de la vía, realizado por la firma Gómez Cajiao y Asociados (Eje21, 2012). Esta omisión refleja una deficiencia estructural en la evaluación ambiental, priorizando la expansión de megaproyectos sin considerar los riesgos socioambientales del territorio. Ejemplo de esto es El Túnel de la Línea, concebido como un proyecto estratégico para mejorar la conectividad y dinamizar la economía (La República, 2020), que ilustra cómo estas iniciativas responden a lógicas capitalistas que priorizan la infraestructura como símbolo de desarrollo, incluso a costa de los riesgos ambientales y sociales. Esta perspectiva de progreso, basada en la modernización a toda costa, refleja una visión antropocéntrica que somete la naturaleza a los intereses humanos, alterando las dinámicas del entorno natural (Escobar, 1996).

Si bien no es posible prever con exactitud una erupción del volcán Cerro Machín, su proximidad a la comunidad, el avance de la urbanización en la región y la construcción de infraestructuras estratégicas hacen urgente replantear las prioridades de desarrollo. Es fundamental que los proyectos de infraestructura y los planes de crecimiento territorial no solo respeten los derechos de las poblaciones, sino que también aborden de manera efectiva las vulnerabilidades del entorno. Para ello, se requiere la implementación de estrategias integrales que no solo mitiguen los impactos de los desastres naturales, sino que también promuevan una gestión del riesgo inclusiva, garantizando la protección y el bienestar de las comunidades afectadas.

8.2.3 Turismo comunitario en el territorio

Este apartado analiza las percepciones de la comunidad de Toche y Tapias sobre el turismo, explorando el turismo comunitario como una alternativa viable para su desarrollo.

El turismo comunitario se desarrolla como una estrategia alterna al turismo masivo y capitalista que hoy en día predomina en diversos lugares de Colombia, así pues este permite que las comunidades representen una figura central en la gestión del desarrollo turístico local. Según el Ministerio de Comercio, Industrial y Turismo (MINCIT) el turismo comunitario en Colombia se entiende como el servicio turístico prestado por una comunidad organizada en la participación y beneficio de los diversos elementos que brinda la cadena productiva turística, con el fin de lograr bienestar, desarrollo y crecimiento del territorio por medio de los recursos naturales y culturales de manera sostenible y amable con el medio ambiente y el contexto (MINCIT, 2012).

Con el paso de los años, Toche y Tapias se han abierto paso en el sector turístico aprovechando los recursos naturales y el paisajismo que abunda en el entorno, ya que la comunidad lo percibe como una estrategia para potencializar el desarrollo económico y la valoración de los recursos naturales y culturales del territorio. En relación con esto, Rosalba, dueña de uno de los hostales en Toche mencionó que:

Aquí llega bastante turista, extranjero, motociclista, ciclistas, la idea es dar a conocer, que pueden venir... Nosotros queremos mostrar lo bueno del territorio, tenemos muchas

cosas: el volcán, las estalagmitas, el verdadero bosque de palma, el más grande del mundo, es hermoso, hermoso... Aun así de turismo falta mucho... el turismo es un progreso pal' pueblo, el turismo proyecta una entrada económica (R. Buritica, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024.)

En este contexto, la comunidad en general se caracteriza por su hospitalidad, acogiendo a los visitantes con amabilidad y mostrando disposición para atender sus inquietudes. A partir de las entrevistas y conversaciones informales con los habitantes del territorio, se evidencia un sentimiento de esperanza y motivación en torno a la posibilidad de que esta zona de Ibagué gane mayor reconocimiento como un destino atractivo para quienes buscan un lugar tranquilo y alejado de la rutina. Entre los aspectos más valorados por la comunidad para promover el turismo se destacan la arquitectura tradicional en bahareque, el avistamiento de aves y otros animales propios de la región, la naturaleza en todo su esplendor, el volcán y sus formaciones naturales como lo son las termales y las estalagmitas. Además, los habitantes han adaptado sus actividades para ofrecer hospedaje y gastronomía típica, respondiendo a la creciente afluencia de visitantes.

El interés por la promoción del turismo no se limita a la población adulta. Durante los grupos focales con jóvenes, la mayoría expresó su conocimiento sobre el movimiento turístico en las veredas e, incluso, mencionaron que algunos de sus familiares trabajan en esta actividad. Sus respuestas coincidieron en que los propietarios de las piscinas termales, además de ofrecer este servicio, también organizan visitas guiadas a las fumarolas.

De igual manera, identificaron las estalagmitas conocidas como "muñecos", ubicadas en Guaico, como un atractivo turístico de gran interés y las flores, especialmente las orquídeas, cuya popularidad entre los visitantes se debe a las propiedades del suelo enriquecido por la actividad volcánica. Durante caminatas y exploraciones, estas especies naturales se convierten en puntos de interés clave.

Además, señalaron otros atractivos que, aunque no están directamente ligados al Volcán Machín, forman parte del patrimonio cultural y paisajístico del territorio que igualmente despiertan la curiosidad de los visitantes. Entre ellos destacan:

- Las Palmas de Cera, símbolo icónico del paisaje local, especialmente en Toche, que alberga el bosque de palma más extenso del país (Gobernación del Tolima, 2024).
- Los campos de cultivo de café, reflejo de la tradición agrícola de la región, extendida entre ambas veredas.
- El transporte a caballo hacia las piscinas del señor Daladier, reconocido por ofrecer algunas de las piscinas naturales o termales más visitadas en la comunidad de Toche, siendo uno de los atractivos turísticos más mencionados por los estudiantes.

En relación con sus percepciones sobre el término “turismo”, los participantes coincidieron en las siguientes respuestas:

- Las termales, consideradas el principal atractivo turístico.
- El paisajismo y la exploración, reflejando el interés en la belleza natural del entorno.
- Las caminatas y el conocimiento del territorio, resaltando el turismo ecológico y de aventura.
- La comida típica, señalada como un aspecto relevante dentro de la experiencia turística, aunque no se mencionó un plato específico.
- El concepto de viajar, vinculado con la presencia de extranjeros, tours, visitantes y cultura.

Figura 10

Paisajes y atractivos turísticos de las veredas Toche y Tapias



Nota. Recopilación de algunos destinos turísticos naturales frecuentes entre Toche y Tapias (piscinas termales, bosque de palma de cera, paisajismo y senderismo). Fotografía propia, 2024.

Con relación a los beneficios del turismo mencionaron que la llegada de visitantes extranjeros contribuye a dar mayor reconocimiento al volcán y a la riqueza natural del territorio. Además, algunos señalaron que el incremento del turismo podría generar mejoras en infraestructura, como la reparación y adecuación de carreteras entre las veredas. Esto representaría una ventaja directa para ellos, pues muchos recorren largas distancias, de más de

una hora en algunos casos, para asistir a sus escuelas. Otro punto de interés fue la idea de que el turismo podría fomentar el desarrollo de hospedajes, embelleciendo las veredas y haciéndolas más atractivas para los visitantes. Este comentario refleja la percepción de que el turismo no solo podría fortalecer la economía local, sino también transformar el paisaje y mejorar la calidad de vida de los habitantes, según la visión de los estudiantes de la sede educativa.

El territorio, si bien tiene a su favor la riqueza natural que lo rodea, hay otras condiciones que dificultan la consolidación del turismo. Entre ellas, una problemática latente que ha persistido en el territorio es: el mal estado de las vías, como ya se ha mencionado anteriormente, esta problemática persiste por la poca intervención de los entes gubernamentales. Cabe mencionar que dicha problemática se agrava durante la temporada de invierno, cuando las condiciones climáticas intensifican su deterioro, incrementando los riesgos y dificultando considerablemente la movilidad de la población.

Sin las adecuaciones necesarias para garantizar un tránsito seguro y confiable, el territorio se percibe como un destino poco atractivo o de difícil acceso, generando desconfianza y afectando negativamente la experiencias de los visitantes. La problemática restringe tanto la oferta como la demanda de los servicios turísticos, limitando el potencial del territorio.

Dentro de las percepciones recogidas durante los grupos focales, las entrevistas y las conversaciones informales con la comunidad, destacan las preocupaciones relacionadas exactamente con la falta de infraestructura adecuada, como vías de acceso en buen estado.

En relación, los niños, niñas y adolescentes dieron más aportes sobre cómo el turismo podía influir en el territorio. Varios señalaron que el turismo afecta negativamente la flora y la fauna, especialmente cuando los visitantes ya sea por motivos turísticos o investigativos, recorren los senderos y terminan pisando orquídeas o causando otro tipo de repercusiones. Mismo caso con la contaminación generada por algunos turistas, quienes dejan basura y residuos en los espacios naturales, afectando la fauna y restando belleza al paisaje.

Asimismo, en la comunidad existe inquietud por la ausencia de una planificación que regule el crecimiento del turismo y prevenga la sobreexplotación de los recursos naturales. En este sentido, la comunidad del territorio señala:

Nosotros queremos hacer las cosas bien... Queremos que haya un turismo comunitario, que seamos nosotros los que conocemos y habitamos el territorio, porque aquí entran operadores de tour de otros lados se benefician del territorio y a veces con malas prácticas... nos dejan basura por los caminos, dañan las orquídeas... Queremos organizarnos de verdad... pero no tenemos la información, ni las capacitaciones necesarias para hacerlo, por eso pedimos que también se nos informe y capaciten... (R. Giraldo, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024).

El turismo va a florecer pero hay ciertas consecuencias nefastas que hay que tener mucho cuidado, aparte del turista llega el ladrón, el bandido, llega el que daña... también que el turista es la persona mas puerca y cochina que hay... así de sencillo... entonces hay que pedir cámaras, luminarias en carreteras, registros de quién entra y sale, temas que hay que mirar con lupa... telescopio para que no se salgan de las manos... El turismo es mejor que el petróleo, la experiencias diferentes, el vivir eso diferente es la clave, pero hay que saberlo plantear... no es solo traer gente, sino tener cuidado también con qué tipo de turismo que queremos hacer, qué prácticas vamos a implementar...(J. Patiño, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024)

La preocupación por los modelos de turismo que se implementen y la necesidad de evitar dinámicas extractivistas son aspectos clave. En otros destinos turísticos, la masificación ha generado impactos negativos no solo en el medio ambiente, sino también en la actividad turística y en la calidad de vida de las comunidades locales. Un ejemplo cercano es Salento y el Valle del Cocora, donde el turismo desordenado y sin control ha puesto en riesgo el ecosistema.

La llegada masiva de turistas en Salento y el Valle del Cocora desborda la capacidad de las zonas para recibirlos. Según Radio Nacional Colombia (2022), esto ha traído consigo un descontrol en diferentes ámbitos: la congestión vehicular y las largas filas son una constante, afectando tanto la experiencia de los visitantes como la calidad de vida de los habitantes.

Asimismo, la creación de nuevos negocios dentro del ecosistema sin una adecuada planificación o regulación, puede alterar el equilibrio natural y generar impactos negativos en el entorno. Los “spots” para fotos, que deberían resaltar la magia de la naturaleza, se convierten en escenarios artificiales de contaminación visual que restan autenticidad a los paisajes y desvían la atención del verdadero objetivo: disfrutar y valorar la riqueza natural.

Por último, las grandes aglomeraciones de personas dificultan la tranquilidad y la conexión con el entorno, transformando lo que debería ser una experiencia serena en un ambiente caótico y agobiante. Este panorama refleja lo que no se debe hacer en términos de gestión turística, convirtiéndose en la antítesis del turismo sostenible y comunitario. Lo anterior, es el claro ejemplo de la falta de conciencia, de respeto por la naturaleza y de las malas prácticas sin control en el afán de perseguir un fin económico externo a la población local y conservación del entorno natural. Este modelo turístico, centrado únicamente en la atracción masiva de visitantes, no solo compromete la sostenibilidad ambiental, sino que también debilita el tejido social y la conexión entre los habitantes y su territorio, desvirtuando los principios fundamentales de un turismo verdaderamente inclusivo y responsable (Danna-Buitrago, 2021).

En una entrevista hecha por el medio de comunicación *La Silla Vacía* a Edna Rozo, decana de la Facultad de Administración de Empresas Turísticas y Hoteleras de la Universidad Externado; señala la pérdida del control, participación y gobernanza por parte de las comunidades locales. Rozo (2022) menciona que con la popularización de estos lugares y la llegada desmedida de turistas, surge un gran interés por parte de actores externos al territorio, motivado principalmente por los beneficios económicos que la zona puede generar. Esto da lugar a un proceso de compra de terrenos a los habitantes locales, quienes se ven tentados por las sumas de dinero debido a las desigualdades económicas.

Como consecuencia, se acelera la capitalización del lugar, donde los recursos y espacios que antes pertenecían a las comunidades pasan a ser controlados por inversionistas externos. Este fenómeno no solo transforma la dinámica socioeconómica de la región, sino que también debilita el sentido de pertenencia y la gobernanza local, desplazando a los habitantes de su propio territorio (Rozo, 2022).

En este contexto, la implementación de proyectos y estrategias que promuevan alternativas para el desarrollo económico y turístico, alejadas de la masificación y del control de externos orientadas principalmente a la generación de ganancias monetarias segregadoras de las comunidades locales (Guzmán et al, 2011) toman mayor relevancia. El turismo comunitario no solo se posiciona como el ideal, sino que al implementarse con otros modelos, como el ecoturismo, el agroturismo; se implementan estrategias de enfoque integral que amplían los beneficios. La integración de los diversos modelos no solo diversifican las fuentes de ingreso, sino que también fortalece la resiliencia y el empoderamiento de las comunidades locales, potenciando su autonomía y sostenibilidad (Suarez, 2024).

De este modo, la comunidad del área de influencia del Cerro Machín apuesta por un turismo comunitario, el cual, según la Fundación CODESPA (2013), se consolida como una estrategia clave para la inclusión socioeconómica de comunidades rurales en condiciones de vulnerabilidad o con altos índices de pobreza. Esta modalidad no solo fomenta la generación de empleo y el impulso de emprendimientos locales, sino que también fortalece el tejido social y reduce la migración rural al generar nuevas oportunidades para la adquisición de conocimiento, el desarrollo de capacidades y la promoción de iniciativas enfocadas en la conservación del territorio y sus recursos naturales (Fundación CODESPA, 2013, pp. 11–12).

En este sentido, los habitantes reconocen al turismo comunitario y sostenible como el modelo que desean implementar, destacando su potencial para fortalecer la participación local y la protección del medioambiente. Así lo expresan en sus propias palabras:

“Nosotros hablamos y le apostamos al turismo comunitario y sostenible, porque sabemos que es en este donde podemos participar más, aportar desde la comunidad, uniéndonos en favor del territorio y del medioambiente también”(E. Garcia, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).

El turismo comunitario se caracteriza por la participación activa, pero esta participación no es solo de la comunidad local, sino que los actores gubernamentales y estatales pueden llegar tener una incidencia importante en la gestión y consolidación de éxitos turísticos, acorde al MINCIT (2012) dentro de los Lineamientos de Política para el Desarrollo del Turismo

Comunitario en Colombia se nombran factores necesarios para lograr el turismo comunitario entre ellos, el trabajo intersectorial para la promoción del desarrollo sostenible y la gestión del patrimonio cultural y natural, al igual que el involucramiento del sector público en relación con la mejora de infraestructuras como vías de acceso y servicios básicos, lo que impacta directamente en la competitividad del destino.

La interacción entre las comunidades y las instituciones públicas resulta esencial para garantizar que las estrategias turísticas concuerden con las necesidades y los valores locales, al mismo tiempo que se alineen con políticas sostenibles y responsables (MINCIT, 2012, p.22). De esta manera, el turismo comunitario se posiciona como una herramienta que promueve la equidad y el desarrollo integral, permitiendo que las decisiones sean compartidas y las acciones reflejen los intereses colectivos.

En el contexto Toche y Tapias se hace necesario que los entes gubernamentales pongan en marcha las estrategias que se promulgan en los Planes de Desarrollo relacionados con turismo, con el fin de crear las condiciones necesarias para un turismo comunitario exitoso. Estas condiciones y necesidades están ligadas a la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades, mejora de las infraestructuras, además del acceso a financiamientos, proyectos e iniciativas que promuevan la participación e inclusión de dichas comunidades en los temas de turismo (Suarez, 2024). Si bien, esto es lo deseado, las acciones por parte de los entes gubernamentales se quedan cortas y la comunidad menciona tener poco conocimiento y participación en iniciativas de carácter turístico que provenga de alguna institución del Estado, y los que en su momento hubo, no tuvieron un proceso continuo. Así lo mencionó la comunidad:

Hace ya bastante que no, que no vienen como con algo ya planteado... la alcaldesa sí vino y habló de desarrollo y de otras cosas, pero como tal proyectos de turismo, de capacitarnos y eso, no... hace como 3 años hubo uno del SENA de guías turísticos, pero no duró sino 3 meses y ya no se hizo nada más, ni se volvió a ver a esas personas por aquí... (E. Ibata, comunicación personal, 3 de noviembre de 2024).

A nosotros nos interesa mucho todo lo relacionado con el turismo... sería muy bueno siempre y cuando le den el espacio, la oportunidad a la persona que de verdad conoce la

zona, que nos capaciten más, sabemos que el que se capacita y hace el esfuerzo será guía como tal... y por eso sería bueno que llegaran y también ampliaran la cobertura, que llegaran más proyectos acá ..acá vinieron con lo del plan fachada y no se ha puesto en marcha, pero Andrea, la que está a cargo del proyecto vino, nos explicó y muy bueno, pero aun estamos a la espera. Sin embargo eso es más hacia la imagen del caserío, de hacer un trabajo desde lo comunitario, pero a la comunidad de acá sí le interesan más proyectos, las capacitaciones de turismo... (F. Acosta, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024).

En la búsqueda de iniciativas dirigidas a los corregimientos de Toche y Tapias, se identificó un único proyecto en marcha: *Plan Fachada: La excusa es el color*, el cual está enfocado exclusivamente en la vereda Toche. Este proyecto se consolidó a través de la Secretaría de Desarrollo Económico y es liderado por la arquitecta Andrea Castellano, quien, en entrevista, explicó que su objetivo principal es fortalecer el tejido social a través del embellecimiento de las calles y escenarios turísticos del territorio. Para ello, se implementan estrategias y actividades que no solo transforman la apariencia del entorno, sino que también fomentan el sentido de pertenencia y la participación comunitaria. En sus palabras:

no se trata solo de pintar las casas, sino de reforzar el tejido social a través de un proceso participativo, donde la comunidad sea quien intervenga en cada etapa del proyecto: actividades de apropiación, mecanismos de salvaguarda, aparte de llegar a pintar...Poner bello el territorio, pero desde la comunidad y para la comunidad... para generar esa apropiación del territorio (A. Castellanos, comunicación personal, 13 de noviembre de 2024).

Este enfoque busca generar un sentido de apropiación en los habitantes, quienes son capacitados en actividades técnicas relacionadas con la remodelación, como la aplicación de pintura, la preparación de mezclas de cemento y técnicas de construcción. Andrea también enfatizó que, aunque el color es una herramienta central para que Toche pueda aspirar a formar parte de una declaratoria de Paisaje Cultural, el verdadero impacto del proyecto reside en el

proceso de apropiación del territorio, con un enfoque en la cohesión social y la construcción de comunidad.

Esta iniciativa aporta a la revitalización del corregimiento, sin embargo, su alcance es limitado cuando se habla del desarrollo turístico de la región en su conjunto. La ausencia de estrategias complementarias que aborden de manera integral la infraestructura, la promoción turística y la diversificación de servicios impide que estas acciones tengan un impacto significativo a largo plazo. En este sentido, la falta de proyectos adicionales evidencia la necesidad de un enfoque más amplio que permita consolidar el turismo como una actividad sostenible y verdaderamente transformadora para las comunidades locales.

Si bien es evidente que se requieren más iniciativas para fortalecer el turismo en la región, es fundamental reconocer la importancia de proyectos con base social de fondo como el *Plan Fachada*, donde la comunidad no solo es beneficiaria, sino también parte activa del proceso y de la construcción de oportunidades. En este sentido, la participación comunitaria en el desarrollo territorial ha sido ampliamente destacada por autores como Fals Borda (1986), quien resalta la necesidad de que las comunidades sean protagonistas en la transformación de su contexto a través de metodologías participativas. Asimismo, Echavarría (2012) enfatiza en el fortalecimiento del tejido social para el desarrollo sostenible, ya que fomenta la apropiación del territorio, el sentido de identidad y la generación de capacidades locales. Desde un contexto turístico en los corregimientos de Toche y Tapia, las estrategias enmarcadas en la participación activa y la construcción de tejido social permitirían que las comunidades no solo reciban visitantes, sino que también definan y gestionen su propio modelo de desarrollo, evitando dinámicas extractivistas y promoviendo una economía más equitativa y sostenible.

La comunidad del área de influencia del Cerro Machín comprende que el desarrollo del territorio y la consolidación del turismo sostenible dependen de una articulación efectiva con los entes gubernamentales. No obstante, perciben que la relación con algunas entidades ha estado marcada por tensiones y la falta de acompañamiento, lo que ha dificultado su participación activa en la gestión del turismo y la conservación del ecosistema. Como lo expresa un habitante de la zona:

Nos dijeron (CORTOLIMA) que lo primero que tenemos que hacer es organizarnos y montar un tour operador local porque si no, íbamos a quedar por fuera del negocio y los que se benefician son los tour operadores de otro lado, que además dejan basura, desorden en el territorio, y nosotros sí tenemos que recoger. Y así como entidad, Cortolima ha sido bastante mezquina. No hay quien nos brinde una información clara sobre a dónde ir, a quién acercarse para sacar un tour operador, no hay organización. No hay asesoramiento ni apoyo a la comunidad, y todo lo que tiene que ver con papeles burocráticos es complicado, porque como campesinos no tenemos ese conocimiento (R. Giraldo, comunicación personal, 2 de noviembre de 2024).

Esta percepción evidencia la falta de espacios de diálogo y asesoría para que la comunidad pueda gestionar su propia oferta turística. La ausencia de un acompañamiento técnico y administrativo por parte de entidades como la Alcaldía y la Gobernación ha limitado las posibilidades de que los habitantes accedan a mecanismos formales para regular sus actividades económicas y ambientales.

Para la comunidad, una relación más horizontal con las instituciones basada en el diálogo y la construcción de consensos, es clave para garantizar que el desarrollo turístico no solo beneficie a agentes externos, sino que también fortalezca la economía local y promueva prácticas de conservación ambiental. La implementación de estrategias que prioricen la participación comunitaria no solo contribuiría a la organización del sector turístico, sino que también permitiría consolidar modelos de desarrollo sostenibles en armonía con el territorio.

8.3 Capacidades y recursos para el Semillero de Investigación

En el marco de la visita a la Institución Educativa Técnica Tapias y con el objetivo de caracterizar la comunidad educativa, se aplicó una encuesta a 77 estudiantes de los grados cuarto, quinto, sexto, octavo, noveno y décimo. El instrumento de recolección de datos se estructuró en cuatro componentes a explorar: Conectividad y Accesibilidad, Exploración de Intereses y Saberes en el Semillero de Investigación, Manejo y Uso de Redes Sociales, y Habilidades para el Trabajo en Equipo. Esta encuesta tuvo como propósito identificar los conocimientos previos de los estudiantes, así como sus condiciones económicas y capacidades de liderazgo y trabajo en

grupo, con el fin de evaluar la viabilidad de implementar un Semillero de Investigación como estrategia de Apropriación Social del Conocimiento.

8.3.1 Componente de conectividad y accesibilidad

Somos conscientes de que la mayoría, si no la totalidad, de los estudiantes provienen de un contexto rural, un factor clave a considerar en el análisis de los resultados. Este aspecto es esencial para clasificar y cuantificar datos que permitan una mejor comprensión de las condiciones del entorno educativo, tanto dentro como fuera de la institución. En este marco, el **componente de conectividad** se enfoca en evaluar la facilidad de acceso a Internet de los estudiantes y la calidad de su conexión, considerando que las preguntas estuvieron dirigidas a la viabilidad del Semillero de Investigación en modalidad remota. Dado que la conectividad será un elemento determinante para su desarrollo y sostenibilidad, su entendimiento resulta fundamental.

Aunque 45 de los 77 estudiantes encuestados reporta que "a veces" cuenta con una buena *conexión* a Internet, es decir, el 59,2% del total de la muestra, la ambigüedad de esta respuesta no permite proyectar un escenario favorable para el desarrollo óptimo de la modalidad remota del Semillero de Investigación. Por otro lado, 22 estudiantes indicaron "sí" tener una buena conexión de forma constante, siendo el 28,9%. En contraste, 9 estudiantes equivalentes al 11,8% de los estudiantes afirmaron "no" contar con una buena conexión, lo que supone un desafío considerable para su participación en la modalidad remota, afectando la equidad en el acceso a las oportunidades de formación.

En la pregunta "¿Por cuáles de los siguientes medios te conectas a Internet?", 62 de los estudiantes, equivalente al 80,5% indicaron que utilizan *datos móviles* para acceder a la red, una cifra que duplica a la de los 37 que emplean *conexión Wi-Fi*, representando el 48,1% de la muestra. Solo dos personas, representando por el 2,6% señaló *no tener acceso* a ninguno de estos medios.

Estos resultados permiten inferir que la mayoría de los estudiantes dispone de dispositivos móviles para conectarse a Internet, un aspecto clave a considerar en la planificación de las dinámicas y plataformas digitales del Semillero de Investigación. Sin embargo, no

podemos determinar si dichos dispositivos son de pertenencia propia o prestados por algún familiar, lo cual limita la disposición y accesibilidad a ellos en los posibles horarios requeridos. Asimismo, resulta fundamental tener en cuenta las zonas de residencia de los estudiantes y la calidad de la señal en dichas áreas, ya que estos factores inciden directamente en la viabilidad y eficacia de las herramientas digitales que se implementen.

En concordancia con lo anteriormente expuesto, durante las visitas a la Institución Educativa, que cuenta con puntos de acceso a Internet proporcionados por MinTIC, se observó que varios estudiantes, 47 específicamente, con dispositivos móviles propios hacen uso de estas conexiones para navegar, representando el 61% de la muestra. No obstante, en conversaciones más detalladas, algunos estudiantes manifestaron que la calidad de la red es frecuentemente irregular, lo que limita una experiencia de navegación eficiente y continua.

En el ámbito del hogar, el acceso a Internet depende en gran medida de la disponibilidad de señal para datos móviles, ya que menos de la mitad de los encuestados dispone de un módem con conexión Wi-Fi, pese a representar el entorno donde 63 estudiantes disponen de conexión, equivalente al 81,8% del total. Como resultado, muchos estudiantes recurren a recargas de datos móviles como su principal opción de conectividad, dado que esta alternativa resulta más económica en comparación con los planes pospago, a pesar de que estos últimos ofrecerían un acceso más estable y continuo.

Las respuestas obtenidas de la pregunta “¿Cuánto tiempo dispones diariamente con conectividad y uso de internet?” terminan de reforzar los desafíos mencionados anteriormente sobre el acceso limitado a Internet en el contexto rural de los estudiantes. Aunque una parte significativa, con 25 estudiantes representando el 32.5% tiene conectividad continua, el grupo mayoritario con 30, equivalente al 39% del total solo cuenta con una hora o menos de acceso diario, lo que sugiere restricciones relacionadas con disponibilidad de señal y/o el uso de recargas de datos móviles. Este tiempo limitado impacta directamente en la implementación de actividades digitales o remotas, ya que muchos estudiantes podrían no disponer del tiempo suficiente para participar de manera efectiva.

Además, el hecho de que un porcentaje significativo 28.6% con 22 estudiantes acceda entre tres y seis horas al día indica que las condiciones de conectividad varían considerablemente entre los estudiantes. Esto subraya la importancia de considerar la heterogeneidad en el acceso y desarrollo de estrategias flexibles que se adapten a las distintas realidades de los chicos y chicas. La situación del estudiante que representa 1.3% sin acceso en ningún momento también resalta la necesidad de buscar alternativas fuera de línea o presenciales para incluir a este grupo en las actividades del Semillero.

En lo referente a la calidad de la conexión, la percepción mayoritaria de la misma se considera “regular” 55,8%, traducido a un total de 43 respuestas, lo que confirma que existe cierto grado de accesibilidad a Internet. Sin embargo, este servicio no es óptimo para ciertas actividades que demanden estabilidad, como las clases virtuales o el desarrollo de una actividad online. Sumado, la conexión “mala” de 15 estudiantes o 19,5% del total, representa el segundo lugar en la encuesta, lo cual no ofrece un panorama significativamente favorable para la estructuración de un Semillero de Investigación de modalidad remota.

Sin embargo, existe un porcentaje que, aunque reducido, califica su conexión como “muy buena” siendo los 9 estudiantes del 11,7%, o “buena” 20,8% con 15. Desde un punto de vista positivo, se sugiere que, pese a las posibles dificultades, sí se podría trabajar con un determinado número de estudiantes en el Semillero. Esto indica que cualquier estrategia orientada a implementar plataformas o actividades en línea deberá tener en cuenta estas limitaciones, y diseñar alternativas que reduzcan el impacto de la conectividad inestable y que sean inclusivas para quienes enfrentan mayores restricciones, como se ha venido evidenciando en las encuestas. En su defecto, se podría optar por seleccionar un grupo reducido de estudiantes que, además de mostrar interés en participar, cumpla con las condiciones mínimas necesarias para garantizar el buen desarrollo de las actividades.

Cerrando este primer componente, se les preguntó a los encuestados con cuáles dispositivos cuentan para acceder a Internet. Un total de 66 estudiantes utiliza exclusivamente un teléfono celular como su principal dispositivo de conexión, equivalente al 85,7%. Por otro lado, 12 estudiantes representando el 15,6% disponen de una tablet, un dispositivo que, en

comparación con un teléfono móvil, ofrece una interfaz más adecuada para el uso de plataformas como Zoom o Google Meet. Además, el 9,1% de los estudiantes, es decir, unos 7, tienen acceso a una computadora, mientras que el 7,8% , tan solo 6 estudiantes, no cuentan con ninguno de estos dispositivos. Aunque este último grupo es minoritario, es crucial tenerlo en cuenta, ya que la falta de dispositivos representa una barrera significativa para su participación en las actividades del Semillero, limitando su acceso y capacidad de integración.

8.3.2 Componente exploratorio de intereses y saberes en el Semillero de Investigación

Como parte del objetivo de caracterizar a la comunidad académica de la Institución Educativa Técnica Tapias, es necesario explorar los intereses particulares de los estudiantes de los grados seleccionados para la encuesta. Esto permitirá determinar la disponibilidad y el nivel de interés que estos estudiantes tienen en participar en el Semillero de Investigación. En consecuencia, este componente está diseñado para complementar y enriquecer dicho diagnóstico.

El interés general de los estudiantes por participar en el semillero ha sido ampliamente positivo, según lo reflejado en los resultados de las encuestas. Un 78% de los estudiantes, es decir, 40 en total, manifestó un *interés moderado* o *alto*, lo que resulta alentador para el desarrollo de actividades en esta modalidad. Sin embargo, es importante considerar que 13 estudiantes, o sea el 16.9% se mostró *indeciso* y 4 del total, con un 5.2% expresó *falta de interés*, lo que representa un segmento que podría requerir estrategias específicas de motivación o adaptación para fomentar su participación.

Si bien no es posible incluir a la totalidad de los estudiantes encuestados debido a limitaciones prácticas y logísticas, es fundamental priorizar la selección de aquellos que han demostrado un mayor interés, especialmente dentro del grupo que manifestó un alto nivel de compromiso. Esto permitirá garantizar que los participantes realmente estén involucrados en la actividad y que los recursos disponibles sean utilizados de manera eficiente. Asimismo, resulta esencial contrastar este interés con las limitaciones previamente identificadas, como el acceso desigual a internet y la disponibilidad de dispositivos. Por ello, se requiere el diseño de un

programa flexible y accesible, que permita maximizar la participación y el impacto del Semillero a largo plazo.

En relación con la *posibilidad de llevar a cabo actividades manuales o prácticas dentro del Semillero* (experimentos, creación de modelos, entre otros), se evidencia un alto interés por parte de los estudiantes en participar. Según los resultados, el 85.8% de los encuestados, es decir, 66 en total, expresaron un nivel de *entusiasmo moderado* o *alto*, lo que resulta sumamente alentador en términos de motivación. Esto cobra especial relevancia, ya que las actividades experimentales son fundamentales para fomentar el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades de investigación (Capraro, Lewis, & Capraro, 2013).

Por otro lado, la baja proporción de estudiantes que *no están interesados*, siendo 2 estudiantes y equivalentes a 2.6%, o que tienen dudas al respecto, como 9 del 11.7% de la muestra sugiere que, si bien la mayoría presenta motivación, es importante diseñar las actividades de manera que sean accesibles y prácticas, con el fin de captar el interés del grupo más indeciso. Asimismo, es importante considerar cómo la desigualdad en el acceso a recursos, como dispositivos y conexión a Internet, puede afectar tanto la participación como el nivel de interés expresado en esta pregunta dentro del componente.

Afortunadamente, la mayoría de los encuestados muestra un alto interés en el *uso de plataformas digitales*. En detalle, el 48.1% de los participantes, es decir, 37 en total, indicó que le *interesan mucho*, mientras que el 31.2% con 24 estudiantes expresó que le *interesan un poco*. En conjunto, estas dos opciones representan más de la mitad de las respuestas obtenidas. Por otro lado, los 13 encuestados, siendo el 16,9% señaló *no estar seguro* sobre su uso frecuente de redes sociales, lo que sugiere que este grupo podría tener hábitos digitales variables o estar en proceso de definir su relación con estas plataformas. Finalmente, un pequeño porcentaje con apenas 3 estudiantes, y siendo 3.9% de la muestra indicó que *no le interesa en absoluto* el uso de redes sociales, lo que refleja una minoría dentro de la muestra analizada. Estos resultados exponen una significativa viabilidad para integrar el uso de redes digitales en las actividades del semillero, ya sea como herramienta para la recopilación de información o como medio de difusión para dar a conocer el proyecto.

El tipo de *contenido de interés* para los estudiantes en *redes sociales* es un aspecto clave a considerar en el desarrollo del Semillero. Según los resultados obtenidos, los contenidos de *entretenimiento* son los más populares, seleccionados por el 53.2% de la muestra, un total de 41 estudiantes. Esto indica que más de la mitad de los estudiantes utiliza las redes sociales principalmente como una fuente de recreación, lo que podría aprovecharse para incorporar elementos lúdicos en las actividades del Semillero. En segundo lugar, los contenidos *educativos* son de interés para 29 jóvenes, es decir, el 37.7% del total, un dato alentador que refleja el reconocimiento de las redes sociales como herramientas de aprendizaje digital.

En tercer puesto, los contenidos *culturales* y los relacionados con temas *ambientales* o *sociales* tienen un impacto moderado, siendo seleccionados por el 27.3% (21 estudiantes) y el 23.4% (18 estudiantes) de los encuestados, respectivamente. En contraste, los contenidos *informativos* o de *noticias* fueron los menos valorados, con solo un 11.7% de preferencia al ser seleccionados por 9 encuestados, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes no percibe las redes sociales como su principal fuente de información actual. Además, un 6.5% (5 estudiantes) de los encuestados no registró preferencias claras y un 3.9% no respondió (2 estudiantes), lo que podría indicar desinterés o falta de acceso a contenidos variados.

Los resultados sobre las **temáticas de interés dentro del Semillero** reflejan una clara preferencia por las áreas de *ciencia y tecnología*, seleccionadas por 44 de los estudiantes encuestados, lo que representa un 57,1%. En segundo lugar, la *biodiversidad y el medio ambiente* captaron el interés de 39 estudiantes, equivalente al 50,6%, seguidos por el *emprendimiento*, con 35 menciones, que corresponden al 45,5%. En contraste, el *arte y la música* despertaron un mínimo interés, con solo una mención, es decir, el 1,3% del total. Estos datos evidencian una marcada inclinación hacia temas vinculados a STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), lo que sugiere la necesidad de priorizar estos campos dentro del Semillero para responder a los intereses mayoritarios de los participantes.

Los temas de interés identificados en la encuesta guardan una estrecha relación con las *áreas académicas en las que los estudiantes sienten mayor afinidad y fortaleza*. Las *ciencias naturales* destacan como la materia de mayor preferencia, con 47 de los encuestados, lo que

equivale al 61%. Le siguen *tecnología e informática*, mencionadas por 32 estudiantes o sea, el 41,6%, y *matemáticas*, con 31 respuestas siendo el 40,3%. En un nivel intermedio, *historia y ciencias sociales* captaron el interés de 25 estudiantes o 32%, mientras que *lenguaje* fue mencionado por 20, es decir 26% e idiomas por 11, representando el 14%. Por otro lado, las áreas *artísticas o deportivas* despertaron un mínimo interés, con solo una mención, es decir, el 1,3% del total. Estos resultados reflejan una clara inclinación hacia disciplinas STEM, lo que refuerza la necesidad de centrar las estrategias del Semillero en estos campos.

Los resultados de las preguntas relacionadas con el **turismo y la identidad cultural** dentro del Semillero de Investigación reflejan un alto nivel de interés en estos temas. En particular, 52 de los estudiantes, es decir 67,5%, indicaron que les interesa mucho abordar el turismo, mientras que 11 estudiantes equivalentes al 14,3% expresaron un interés moderado. Estos datos sugieren que el turismo no solo es un tema relevante para la comunidad estudiantil, sino que también podría servir como un eje central para la exploración e investigación dentro del Semillero.

Estos datos sugieren que existe una base sólida para el desarrollo de los componentes internos del Semillero en torno al *turismo*, especialmente considerando los conocimientos empíricos y prácticos que los estudiantes poseen sobre su territorio. Durante la realización de los grupos focales, se evidenció que muchos de ellos cuentan con saberes sobre la *biodiversidad* (como el reconocimiento de diferentes especies animales y vegetales) y sobre prácticas vinculadas al *turismo* y la agricultura, conocimientos que han sido transmitidos por generaciones y adquiridos de manera orgánica debido a su estrecha relación con el entorno.

El *interés por los temas de cultura e identidad social* se encuentra más equilibrado entre los estudiantes. De los encuestados 39% de ellos, es decir, 30 estudiantes, manifestaron un *alto interés* en estas temáticas, mientras que 31 o el 40,3% expresaron un *interés moderado*. Estos resultados destacan la relevancia de incluir estos temas dentro del Semillero de Investigación, aunque su abordaje podría requerir estrategias que los vinculen directamente con las experiencias de los estudiantes y fortalezcan su sentido de pertenencia a la comunidad, dado que, como se ha evidenciado a lo largo del informe, este vínculo presenta cierta dispersión.

Al relacionar estos hallazgos con los anteriores, se observa que estas preferencias complementan el interés previamente identificado por contenidos educativos y culturales en redes sociales, así como las fortalezas académicas en ciencias sociales y ciencias naturales. Esto abre la posibilidad de diseñar actividades interdisciplinarias que integren elementos turísticos, culturales y ambientales, promoviendo tanto el interés científico como el impacto social. Asimismo, se puede aprovechar el conocimiento local de los estudiantes y su afinidad natural con el territorio, consolidando un enfoque educativo basado en su contexto y experiencias.

Como complemento de la información obtenida hasta el momento a través de la encuesta, **el enfoque ambiental** en el ejercicio de caracterización de los grupos focales permitió evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre la biodiversidad de su territorio, así como sus intereses y percepciones respecto a la preservación del ecosistema. Las respuestas evidencian un fuerte vínculo con su entorno natural y una creciente conciencia sobre la importancia de su conservación.

Cuando se les preguntó si conocen la biodiversidad de su territorio, se evidenció que su percepción varía según la ubicación geográfica. Por ejemplo, afirmaron que el clima influye en la presencia de especies, mencionando que el área de Machín es más fría en comparación con Tapias, que tiene un clima más templado y que por esa misma razón no siempre se cultivan los mismos alimentos. Esta observación denota que los estudiantes comprenden las variaciones ecológicas dentro de su propio territorio y cómo estas impactan la flora y fauna local, así como en el ejercicio de la agricultura.

En cuanto a *las formas en las que les gustaría aprender* sobre biodiversidad y preservación, las respuestas revelan un *interés en métodos experienciales y prácticos*. Algunos expresaron su deseo de explorar nuevas especies, realizar visitas a la laguna y participar en charlas educativas sobre biodiversidad y el funcionamiento del ecosistema. Además, varios estudiantes mencionaron su interés en aprender mediante la práctica, actuando como guías exploradores, lo que sugiere una conexión entre el aprendizaje ambiental y el turismo ecológico como una oportunidad de desarrollo personal y comunitario.

Asimismo, algunos manifestaron interés en *combinar la tecnología y la biología* con el estudio de elementos históricos y mitológicos para comprender mejor la biodiversidad y preservarla. Esta perspectiva evidencia una visión integradora del conocimiento, en la que no solo se busca aprender sobre la naturaleza, sino también vincularlo con la identidad cultural y el uso de herramientas modernas. Dentro del ecosistema, los estudiantes identificaron diversas especies de fauna, destacando aves como el barranquero, el tucán y el pájaro oreja-amarilla, así como la presencia de mamíferos como el puma. Estos hallazgos demuestran que su conocimiento sobre la biodiversidad no se limita únicamente a lo visible en su vida cotidiana, sino que tienen noción de especies que habitan en distintas zonas del territorio.

Por otro lado, al preguntarles cómo se relacionan diariamente con la biodiversidad, las respuestas reflejan que sus interacciones con el medio ambiente son tanto funcionales como culturales. Un aspecto recurrente es el uso de los caminos y trochas para desplazarse a la escuela, lo que reafirma la importancia de las vías o trochas en su cotidianidad. Además, mencionan actividades productivas como el cultivo, el consumo de productos cosechados y su transformación en insumos agroindustriales en el colegio, lo que resalta el aprovechamiento sostenible de los recursos.

Otro aspecto interesante es el uso de los respiraderos del volcán para cocinar alimentos, una práctica tradicional que refuerza la relación entre la identidad cultural y el entorno natural. De manera similar, la visita a las termales y las estalagmitas de azufre (conocidas como “muñecos”) también forma parte de su interacción con el ecosistema, integrando turismo, recreación y conocimientos locales. Finalmente, algunos estudiantes destacaron que el comercio y la reutilización de cultivos también son parte de su vínculo con el ambiente. Esto demuestra que tienen una percepción del territorio no solo como un espacio natural, sino también como un recurso productivo del cual se benefician sus familias.

Reuniendo todas las respuestas obtenidas, se evidencia que los estudiantes no solo tienen un conocimiento entre básico y alto sobre la biodiversidad de su territorio, sino que también muestran interés en su conservación. Además, su relación con el entorno es activa y multifacética, integrando aspectos como el aprendizaje, la economía, la cultura y el turismo en su

vida cotidiana. Esto sugiere que iniciativas pedagógicas centradas en la educación ambiental y la práctica en campo podrían potenciar su comprensión del ecosistema y fomentar el desarrollo sostenible dentro de su comunidad.

8.3.3 Componente de manejo y usos de redes sociales

Este componente busca identificar las plataformas digitales más utilizadas por los estudiantes en actividades del Semillero, así como evaluar su nivel de familiaridad con ellas. Además, pretende analizar cómo estos conocimientos pueden aprovecharse para la difusión de los proyectos y la implementación de herramientas que optimicen su eficacia y alcance.

Los resultados de la pregunta “¿Te interesaría el uso de redes sociales como una herramienta para trabajar y compartir temas o actividades del Semillero de Investigación?” reflejan una inclinación positiva hacia su integración en el semillero. Un total de 66 estudiantes, es decir, el 85.8%, manifestaron interés en su uso, ya sea porque les interesa mucho, (34 estudiantes, 44.2%) o porque les interesa un poco (32 estudiantes, 41.6%). Por otro lado, 6 estudiantes (7.8%) no están seguros, y 5 estudiantes (6.4%) afirmaron que no les interesa. Estos datos evidencian que la gran mayoría de los encuestados ven las redes sociales como una herramienta útil para fortalecer el trabajo colaborativo y la difusión de información en el semillero.

En cuanto a la forma en que los estudiantes desean utilizar las redes sociales dentro del semillero, los resultados de la pregunta “¿De qué manera te gustaría utilizar las redes sociales en el Semillero de Investigación?” muestran que la opción más seleccionada fue compartir avances o resultados de proyectos, con 50 estudiantes (64.9%). Le sigue la colaboración y comunicación con otros miembros del semillero, con 34 estudiantes (44.2%), y la difusión de información o contenido educativo aprendido en el semillero, con 22 estudiantes (28.6%). Finalmente, 2 estudiantes (2.6%) no registraron una respuesta, y 1 estudiante (1.3%) mencionó que le gustaría utilizarlas para cantar o bailar. Estos resultados resaltan el potencial de las redes sociales como un medio de comunicación y difusión dentro del semillero, lo que puede aprovecharse para mejorar la interacción y el impacto de las actividades realizadas.

Los resultados de la pregunta “¿Cuáles de las siguientes aplicaciones usas o has usado para el desarrollo de actividades académicas o trabajo en equipo?” muestran un uso predominante de Google Meet, con 45 estudiantes, es decir el 58.4%, seguido por Microsoft Teams, utilizado por 23 estudiantes con el 29.9%. Esto sugiere que la mayoría de los encuestados ya están familiarizados con herramientas digitales de colaboración, lo que representa una ventaja para la implementación del semillero. En lugar de invertir tiempo en la enseñanza de nuevas plataformas, se podría aprovechar el dominio que ya tienen de estas aplicaciones para fortalecer la investigación y el aprendizaje.

Por otro lado, en la pregunta “¿Cuáles de las siguientes redes sociales usas con frecuencia?”, se evidencia un alto uso de Facebook por 67 estudiantes, es decir el 87% y WhatsApp por 62 estudiantes, siendo el total de 80.5%. Esto resalta su potencial como canales accesibles para la difusión de actividades del semillero, la compartición de información sobre proyectos e incluso la creación de grupos de discusión. Considerando que algunos estudiantes enfrentan limitaciones de acceso a Internet, estas plataformas representan una alternativa viable para mantener una comunicación fluida dentro del grupo de investigación. Además, Instagram, utilizado por 26 estudiantes, expresado en el 33.8%, podría emplearse estratégicamente para documentar visualmente los avances de los proyectos y atraer a aquellos con mayor afinidad por aspectos culturales o artísticos, quienes, según los datos, corresponden a 11 estudiantes o 14.3% de la muestra.

8.3.4 Componente de habilidades de trabajo de grupo

Este componente tiene como objetivo evaluar la capacidad de los estudiantes para gestionar actividades o proyectos que requieren trabajo en equipo. Para ello, se utilizó la escala de Likert para conocer las aptitudes de los participantes y poder cuantificar los resultados, siendo 1 la puntuación más baja y 5 la más alta. Las habilidades blandas desempeñan un papel fundamental en el éxito y desarrollo de cualquier iniciativa de proyecto [buscar cita], por lo que su análisis resulta clave dentro de la caracterización de los participantes. Comprender estas competencias permitirá identificar fortalezas y áreas de mejora, facilitando la implementación de estrategias que potencien la colaboración y el desempeño dentro del semillero.

El análisis de los datos revela una alineación significativa entre los intereses temáticos y las habilidades sociales e interpersonales de los estudiantes encuestados. En particular, el *alto nivel de comodidad para trabajar en equipo* con 72.8% y colaborar en 69.9% refuerza la viabilidad de implementar investigaciones colectivas en áreas clave como biodiversidad, tecnología, y cultura. Esta predisposición es crucial para el desarrollo de proyectos en los que la interacción grupal juega un papel central, como el análisis de impactos ambientales o la aplicación de prácticas sostenibles en el turismo local.

Sin embargo, aunque el interés en asumir *roles de liderazgo* es positivo con 52% con calificaciones altas, una parte considerable del grupo de 28.6% se siente moderadamente cómoda con esta responsabilidad, mientras que el 19.5% no considera esta una de sus fortalezas. Esto sugiere la necesidad de integrar dinámicas dentro del semillero que fortalezcan el liderazgo, como la asignación de roles estratégicos dentro de proyectos de investigación. Asimismo, el 62.3% de los estudiantes manifestó interés en aprender métodos de investigación, una inclinación que se conecta con su capacidad para analizar problemas con 83.2% de puntuaciones altas en análisis. Este interés puede potenciarse mediante investigaciones aplicadas al contexto local, aprovechando el conocimiento empírico que los estudiantes han adquirido de sus familias sobre temas como la biodiversidad, las prácticas agrícolas o el impacto del turismo.

La *empatía*, identificada como una fortaleza en el 58.5% de los participantes, se convierte en un pilar clave para proyectos que involucren interacción con comunidades locales. En temáticas como el turismo sostenible o la preservación cultural, esta habilidad cobra especial relevancia, ya que permite un enfoque más ético y contextualizado en la recolección y análisis de datos. Además, la alta motivación por explorar fenómenos naturales y culturales, como el interés en el Volcán Machín 67.5% y la cultura e identidad social 39% con alto interés, resalta la importancia de diseñar actividades interdisciplinarias que combinen habilidades analíticas con la capacidad de trabajar en equipo y generar un impacto en la comunidad.

Se observa una marcada inclinación hacia actividades que requieren *trabajo en equipo*, aunque existe cierta ambigüedad cuando se trata de asumir roles de liderazgo dentro de estos

grupos. No obstante, la alta disposición de los estudiantes a *expresar sus opiniones en grupo* favorece la implementación de dinámicas colaborativas dentro del Semillero de Investigación.

Asimismo, habilidades como la *empatía*, la *adaptabilidad* y la *escucha activa* destacaron significativamente, al igual que la colaboración y la tendencia a verificar información nueva mediante la investigación propia. Esto sugiere una capacidad para considerar diferentes perspectivas y fomentar debates enriquecedores durante los distintos módulos del semillero.

Además, el uso frecuente de redes sociales por parte de los estudiantes puede potenciar estas dinámicas, facilitando la comunicación, la difusión de ideas y el trabajo en equipo en espacios virtuales. La familiaridad con estas plataformas representa una ventaja para fortalecer la interacción, compartir avances y fomentar la construcción colectiva del conocimiento dentro del semillero.

9. Conclusiones

La presente investigación se orienta en favor de fortalecer la participación comunitaria y recopilación del estado actual de la misma. Explorando las posibilidades de instalar un Semillero con los estudiantes de la Institución Educativa Técnica Tapias, elemento que se concibe como el primer paso hacia la implementación de una estrategia de Acción Social Comunitaria (ASC). En este marco, se propició la creación de espacios de diálogo y reflexión que integran saberes locales y conocimientos técnicos, facilitando el surgimiento de propuestas sostenibles y contextualizadas para los territorios de Toche y Tapias.

Esta investigación no sólo permitió comprender las dinámicas y necesidades de la comunidad, sino que también sentó las bases para un proceso participativo que, a través del Semillero, fortalecería el involucramiento de los jóvenes en la transformación social y en la gestión de su propio desarrollo.

9.1 Comunidad local

El ejercicio de caracterización evidencia cómo estas comunidades resignifican sus representaciones en torno al volcán Cerro Machín, el turismo y la gestión del riesgo, integrando

su derecho al territorio en un entramado que va más allá de la simple interpretación del volcán como una amenaza natural. La percepción del volcán, marcada por una dualidad que lo ubica como "amigo" o "enemigo", se fundamenta en el respeto hacia la naturaleza, la cual es entendida como fuente de vida, sustento y vínculo con la historia del territorio. Esta visión resalta la importancia de adoptar una gestión del riesgo que no se centre únicamente en la prevención de desastres, sino que también reconozca y potencie la convivencia armónica con el entorno.

El análisis sobre la percepción y gestión de riesgo pone de relieve que la verdadera vulnerabilidad de la zona reside en la precariedad de las condiciones estructurales y en la insuficiente respuesta institucional, aspectos que generan incertidumbre y un sentimiento de desprotección en la población. La preocupación recae significativamente en que no hay un plan de contingencia en concreto ante una eventual erupción. Actualmente el panorama es desesperanzador y alarmante, pues ante el evento hecho realidad, el resultado tendría consecuencias peores que las observadas con el suceso trágico de Armero, en el que la falta de medidas preventivas y las respuestas inadecuadas por parte de los organismos encargados derivaron a pérdidas humanas y materiales de gran magnitud, que se pudieron haber evitado. El contexto de Toche y Tapias evidencia que la gestión del riesgo debe trascender el enfoque meramente técnico para incorporar dimensiones sociales, políticas y de derechos. Es indispensable garantizar que la comunidad, en tanto sujetos de derechos, participe activamente en la formulación de estrategias preventivas y de respuesta, lo que permitirá superar la vulnerabilidad estructural y mejorar la calidad de vida.

En el ámbito turístico, a pesar de que la comunidad manifiesta una actitud positiva y reconoce el potencial de desarrollo, el crecimiento se ve obstaculizado por deficiencias en infraestructura y por barreras burocráticas que limitan la consolidación de un modelo de turismo comunitario. La limitada intervención de los entes gubernamentales se convierte en la falta de estrategias coordinadas para potenciar las capacidades locales, lo que afecta la percepción del visitante y, en consecuencia, el atractivo del destino. Asimismo, toma vital importancia los enfoques y modelos que se adopten en la construcción del turismo como una nueva forma de estar y ser dentro del hábitat por ende, el turismo comunitario y sostenible son los propuestos dentro de la comunidad reafirmando la importancia de preservar el ecosistema y rechazando

prácticas de turismo extractivista o masivos, inclinándose hacia modelos en el que la participación activa en la planificación y gestión fortalezca la identidad cultural, el tejido social y la protección del ecosistema.

La transformación de Toche y Tapias hacia un desarrollo integral y sostenible requiere un replanteamiento de las estrategias de gestión del riesgo y de promoción turística. Este replanteamiento debe integrar de forma equilibrada los enfoques técnicos y las dimensiones sociales y de derechos, asegurando la participación activa de la comunidad y la colaboración efectiva entre los diversos actores. Esto implica consolidar espacios de diálogo y de articulación de saberes entre expertos y comunidad para la construcción de estrategias eficaces, que reconozcan la complejidad del contexto y atiendan las necesidades reales de la población. La desconexión entre la academia, los científicos y la sociedad han limitado la efectividad de las investigaciones en la transformación de problemáticas sociales concretas, pues no basta con producir conocimiento, es necesario que este sea accesible, comprensible y útil para la sociedad, para las problemáticas sociales.

En el caso del Volcán Cerro Machín y su zona de influencia no solo es fundamental explorar e investigar la fecha o proximidades de la erupción del volcán, sino también promover el desarrollo de capacidades que permitan a la comunidad actuar de manera informada y organizada ante una posible emergencia. Esto requiere un trabajo conjunto orientado a la consolidación de estrategias de mitigación y prevención, a través de planes de gestión del riesgo que integren tanto el conocimiento científico como el saber comunitario.

En este sentido, las investigaciones y la academia deben integrar el componente social en su actuar profesional, ya que esto no solo permite, en este caso, el fortalecimiento en la preparación ante el riesgo volcánico, sino que también logra que las comunidades y otros saberes sean reconocidos como parte activa de la creación del conocimiento y por ende fortalece la transformación social a través de la aplicación de nuevas perspectivas como la ASC siendo este, un elemento clave en la construcción de soluciones de los problemas y vulnerabilidades sociales.

Así, el reto no es solo técnico, ni económico, sino político y social. La gestión territorial no depende únicamente de entes externos, esta se construye a partir de la articulación y el trabajo

en conjunto, ya que solo mediante una articulación coordinada y comprometida se podrán superar las vulnerabilidades actuales, garantizando la protección del territorio, el bienestar de sus habitantes y el fortalecimiento de una identidad comunitaria en constante construcción.

9.2 Comunidad educativa

Tras el análisis de datos e interpretación de los resultados obtenidos en encuestas y grupos focales, concluimos que la implementación del semillero es viable, siempre que se contemple la interseccionalidad de los estudiantes. Los hallazgos evidencian un alto interés en la investigación y la creación del semillero, respaldado por el conocimiento y uso frecuente de redes sociales con fines investigativos. No obstante, es fundamental considerar las limitaciones en el acceso a Internet, ya que muchos estudiantes dependen de los puntos de conexión de la escuela o de momentos específicos en los que la señal les permite navegar. Este es un factor clave en la planificación del semillero.

Asimismo, la mayoría de los estudiantes cuenta únicamente con teléfonos celulares como principal herramienta tecnológica, lo que podría representar un desafío al utilizar plataformas digitales que no estén optimizadas para estos dispositivos. En este sentido, sería recomendable facilitar el acceso a computadoras o tabletas para mejorar la experiencia y efectividad del aprendizaje.

De igual modo, el éxito del semillero también dependerá del nivel de involucramiento de los docentes y del rol que desempeñen dentro del proceso. Su participación será clave, ya que funcionará como el enlace entre los estudiantes y el equipo encargado de coordinar el semillero. Por otro lado, un aspecto a favor de la implementación del turismo como eje temático es que los estudiantes ya poseen conocimientos fundamentales sobre su territorio, desde nociones básicas de agricultura hasta el reconocimiento de la flora y fauna local. Además, el hecho de que muchos de ellos tengan familiares con experiencia en turismo representa una ventaja significativa. Esto podría facilitar la consolidación de proyectos que impulsen el turismo comunitario en las veredas de Toche y Tapias, permitiendo a los estudiantes desarrollar y perfeccionar sus habilidades en este campo, con miras a un crecimiento sostenible en la región.

En relación con el componente ASC dentro del semillero de investigación, es fundamental destacar que su función principal trasciende la mera transmisión de información científica hacia la comunidad educativa. Su verdadero propósito radica en proporcionar un aprendizaje significativo que permita a los estudiantes no solo adquirir conocimientos teóricos, sino también integrarlos y aplicarlos en su vida cotidiana para mejorar sus condiciones y su entorno inmediato.

En el contexto del colegio, este proceso implica utilizar el conocimiento generado en el semillero de investigación para desarrollar competencias técnicas y académicas que fortalezcan sus habilidades prácticas y conceptuales. De esta manera, se busca no sólo enriquecer su formación educativa, sino también potenciar sus oportunidades futuras al brindarles herramientas que les permitan enfrentar desafíos, formular soluciones innovadoras y contribuir al desarrollo sostenible de su comunidad. Este enfoque integral promueve un aprendizaje activo y transformador que va más allá del aula, impactando positivamente tanto en el crecimiento personal de los estudiantes como en su proyección profesional.

10. Recomendaciones

La ASC se ha convertido en un eje transversal dentro de la política científica y en un componente cada vez más incorporado en los proyectos de investigación (Minciencias, 2022; UIS, 2024). Sin embargo, la implementación de esta en muchos casos puede llegar a quedarse en lo superficial, es decir limitarse solo a la divulgación de información sin una garantía real en el proceso de participación y construcción del conocimiento de la mano de las comunidades. En este contexto se proponen las siguientes recomendaciones:

La profundización en la implementación de ASC: es fundamental promover los procesos participativos en la creación del conocimiento, es decir la construcción del conocimiento a partir del involucramiento activo de la comunidad local garantizan que haya un diálogo entre saberes científicos y locales. Trabajar en conjunto con la comunidad en los procesos de investigación genera mejores resultados en términos de gestión del riesgo y desarrollo territorial, ya que las acciones implementadas responden a las realidades y necesidades locales en lugar de imponerse desde una lógica externa. Asimismo, se propone la apertura de debates sobre la reducción que se

hace del concepto mismo de ASC y como las investigaciones y los proyectos están llenando dicho requisito, en ocasiones, a través de ponencias o publicación de artículos (UIS, 2024).

Fortalecimiento de la vinculación entre academia y sociedad: Uno de los grandes problemas cuando se trabaja en contextos reales, donde intervienen comunidades y dinámicas sociales específicas, es la desconexión entre la academia, las investigaciones y la sociedad. A pesar del progreso en la generación de conocimiento, muchas veces estos no se convierten en acciones concretas, ni en transformaciones significativas para las comunidades, ya sea porque la investigación no responde a sus necesidades o porque los procesos de apropiación del conocimiento siguen siendo unidireccionales y poco participativos. Por ende, es fundamental la creación de mecanismo de diálogos permanentes que fomenten la interacción constante entre investigadores y comunidades, asegurando que el conocimiento no solo se genere, sino que también se transforme en iniciativas que impacten positivamente en las necesidades de la comunidad y el territorio.

Enfoque Participativo para el Desarrollo Territorial: trabajar en conjunto con la comunidad en los procesos de investigación permite obtener mejores resultados, ya que las oportunidades de desarrollo se identifican y analizan considerando no solo la mirada del investigador, sino también la experiencia y los saberes locales, lo cual enriquece el conocimiento y fortalece las estrategias de intervención. Esto se debe a que la comunidad, al ser quien vive y enfrenta directamente las problemáticas del territorio, posee un conocimiento profundo de su realidad y contribuye a contextualizar al investigador, facilitando una comprensión más integral de los desafíos y oportunidades en el territorio. En el contexto del volcán Cerro Machín este enfoque participativo se ve reflejado en términos de gestión del riesgo y desarrollo territorial, ya que permite diseñar estrategias enmarcadas tanto en el conocimiento científico como el local, asegurando su adaptación a las realidades y necesidades presentes del territorio en lugar de imponerse desde una lógica externa.

Ahora bien, a partir de la identificación del turismo como una oportunidad de desarrollo en la zona, su relación con la gestión del riesgo y importancia de la articulación de saberes locales y académicos, se propone una matriz DOFA que compila los desafíos, oportunidades,

fortalezas y amenazas que envuelven al territorio en materia de turismo. Esta DOFA busca servir como insumo para el posible diseño de estrategias que contribuyan al desarrollo sostenible del territorio:

Tabla 2. Matriz DOFA

Matriz DOFA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso por parte de la comunidad para el desarrollo turístico. - Conciencia ambiental. - Interés en la formación y organización de nuevas capacitaciones, habilidades técnicas referidas al fortalecimiento de la autogestión del turismo en el territorio. - Identificación del turismo comunitario como el modelo más adecuado para su desarrollo. - Atractivos naturales propios del territorio. - Presencia de Juntas de Acción Comunal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escaso acompañamiento institucional y asesoría técnica por parte de entidades como la Alcaldía y la Gobernación. - Falta de infraestructura adecuada, especialmente vías en mal estado. - Crecimiento turístico lento debido a la falta de estrategias de promoción, asesoramiento en trámites complejos para la población y apoyo financiero. - Falta de articulación entre veredas.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIA FO	ESTRATEGIA DO
<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del territorio por su riqueza natural y cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del turismo comunitario: promover el turismo comunitario aprovechando el reconocimiento de la zona, 	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción y regulación del turismo: fortalecer la organización local a través de las JAC y otras instancias comunitarias para establecer

<p>- Creciente interés por parte de turistas en el territorio a partir del atractivo del volcán.</p> <p>- Uso del turismo como estrategia para fortalecer el tejido social y la conservación del ecosistema.</p>	<p>así como el interés y compromiso de la comunidad.</p> <p>- Promoción del turismo basado en la conservación: fortalecer la conciencia ambiental y resaltar la riqueza natural a partir de la educación ambiental y la protección del ecosistema.</p> <p>- Fortalecimiento del tejido social a través del turismo: utilizar el turismo como una herramienta para la organización comunitaria y la generación de empleo a través de alianzas entre la JAC, la comunidad y entes externos interesados en el desarrollo sostenible.</p> <p>- Posicionamiento de la zona con identidad propia: crear estrategias de difusión que resalten la identidad cultural y los atractivos naturales propios del territorio, que lo diferencian o le agregan valor como destino turístico.</p>	<p>normativas internas que regulen el turismo, evitando su impacto negativo en el ecosistema.</p> <p>- Capacitación a la comunidad sobre turismo: aprovechar el interés de la comunidad en la formación para crear nuevas capacitaciones en gestión turística, con el fin de evitar la entrada de operadores turísticos externos y la garantía del modelo comunitario.</p> <p>- Estrategia de diferenciación del destino: promover experiencias turísticas auténticas basadas en la comunidad, su experiencia y la riqueza natural y cultural del territorio que lo hacen único al estar en un lugar tan particular como lo es el volcán, lo cual le suma valor frente a otros destinos más consolidados.</p>
<p>AMENAZAS</p>	<p>ESTRATEGIA FA</p>	<p>ESTRATEGIA DA</p>
<p>- Falta de control y regulación que puede llevar a un turismo desordenado y perjudicial para el ecosistema.</p>	<p>- Promoción del turismo comunitario basado en el atractivo natural y cultural que se puede desarrollar a través de rutas turísticas que resalten los atractivos paisajísticos y cultura campesina en el territorio,</p>	<p>- Gestión de apoyo institucional para mejorar la infraestructura a raíz del creciente interés turístico y el reconocimiento del territorio para solicitar a la Alcaldía y Gobernación la mejora de las condiciones de</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Operadores turísticos externos - Impacto negativo del turismo masivo si no se implementan estrategias de sostenibilidad desde el inicio. - Competencia con otros destinos turísticos mejor consolidados, lo que podría dificultar atraer visitantes sin una estrategia clara. 	<p>también en relación con el volcán.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones que fortalezcan la oferta turística implementando programas de formación técnica con enfoques de autogestión turística, aprovechando el interés de la comunidad por adquirir conocimientos y habilidades en el turismo. - Alianzas estratégicas con diferentes JACS que permitan fortalecer la presencia de organización para la gestión de proyectos turísticos comunitarios que puedan ser promocionados con el apoyo de entidades externas interesadas en la conservación natural y cultural del territorio. 	<p>casas, locales y demás estructuras enfocadas en el turismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Creación de estrategias de promoción colaborativa a través de campañas que integren el turismo en diferentes veredas, resaltando la riqueza natural y cultura como un destino único. Ejemplo de esto puede ser la creación de un comité de turismo comunitario. - Fortalecimiento del tejido social mediante el turismo comunitario al emplearse como un medio que permita unir las veredas en proyectos comunes afines con el desarrollo de los corregimientos. - Capacitación en trámites y gestión de recursos por medio de talleres y asesorías que faciliten la formalización de emprendimientos turísticos, así como el acceso a apoyo financiero.
---	---	---

Esta DOFA se elaboró a partir de la información recolectada en los encuentros, entrevistas y otras fuentes disponibles vía internet sobre el territorio. Como una herramienta de análisis estratégico, la DOFA permite obtener una perspectiva integral de la situación evaluando factores internos (fortalezas y debilidades) como externos (oportunidades y amenazas), facilitando la identificación de estrategias de intervención adecuadas (Ponce, 2007). Si bien el territorio cuenta con un entorno natural privilegiado y una comunidad dispuesta a participar activamente en el desarrollo turístico, la falta de planificación y articulación institucional limita

su potencial. La DOFA evidencia la necesidad de fortalecer las relaciones entre la comunidad y las entidades gubernamentales con el fin de consolidar un modelo de turismo sostenible. Así, más que una simple identificación de problemáticas, la DOFA se convierte en un punto de partida para la toma de decisiones estratégicas que fomenten un turismo responsable. El llamado es a fomentar un trabajo articulado entre la comunidad y las entidades pertinentes, de modo que el turismo se convierta en una verdadera oportunidad de desarrollo social y económico sin comprometer el equilibrio ambiental del territorio.

Respecto a la comunidad educativa y la implementación de un Semillero de Investigación con modalidad remota, si bien no se incluirá a los 77 estudiantes encuestados, la selección de participantes debe ser equitativa, priorizando tanto las aptitudes como los recursos disponibles. Es igualmente importante incluir a aquellos estudiantes que, pese a contar con las competencias necesarias, enfrenten limitaciones tecnológicas en sus hogares. En nuestras recomendaciones, resaltamos la necesidad de un proceso de selección cuidadoso que garantice la equidad de género y una distribución equilibrada en cuanto a edades, evitando brechas significativas que puedan afectar la dinámica de los módulos del semillero.

Asimismo, en el proceso de selección de participantes, ponemos especial énfasis en garantizar una representación equitativa de género por grados. Esto tiene como propósito motivar tanto a niñas como a niños a involucrarse en iniciativas que promuevan el espíritu investigativo, el interés por las ciencias naturales y el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo. Somos conscientes de que, en muchas ocasiones, ciertos grupos pueden sentirse inhibidos de participar debido a su contexto, por lo que buscamos generar un ambiente inclusivo y accesible para todos

Referencias Bibliográficas

180 Grados Digital. (2022). No existe plan de contingencia y el mapa de riesgo del volcán

Machín no está actualizado.

<https://180grados.digital/no-existe-plan-de-contingencia-y-el-mapa-de-riesgo-del-volcan-machin-no-esta-actualizado/>

Acosta Valdeleón, W., Pardo, N. C. Á., Pérez Pérez, T., Vargas Rojas, A., Cárdenas Sánchez, D., & Educación, F. E. por la. (2020). Liderazgo en la Educación Rural con Enfoque Territorial (1.a ed.). Universidad de la Salle.

Acosta Valdeleón, W., Pardo, N. C. Á., Pérez Pérez, T., Vargas Rojas, A., Cárdenas Sánchez, D., & Educación, F. E. por la. (2020). Liderazgo en la educación rural con enfoque territorial (1.a ed.). Universidad de la Salle.

Alcaldía de Ibagué. (2019). Plan de desarrollo corregimiento 5: Tapias.

<https://cimpp.ibague.gov.co/wp-content/uploads/2019/12/6.TOCHE-final-revisado.pdf>

Alcaldía de Ibagué. (2019). Plan de desarrollo corregimiento 5: Tapias.

<https://cimpp.ibague.gov.co/wp-content/uploads/2019/12/6.TOCHE-final-revisado.pdf>

Alcaldía de Ibagué. (2019). Plan de desarrollo corregimiento 6: Toche.

<https://cimpp.ibague.gov.co/wp-content/uploads/2019/12/6.TOCHE-final-revisado.pdf>

Alcaldía de Ibagué. (2019). Plan de desarrollo corregimiento 6: Toche.

<https://cimpp.ibague.gov.co/wp-content/uploads/2019/12/6.TOCHE-final-revisado.pdf>

Alcaldía de Ibagué. (2022, 9 de agosto). Alcaldía se compromete con mejores vías en Tapias y Toche. Ibagué.gov.co.

<https://www.ibague.gov.co/portal/seccion/noticias/index.php?idnt=12883#gsc.tab=0>

Alcaldía de Ibagué. (2022). ¡Descubre Toche! El santuario nacional de la palma de cera.

<https://ibague.gov.co/portal/seccion/noticias/index.php?idnt=11793#gsc.tab=0>

Alcaldía de Ibagué. (2022). ¡Descubre Toche! El santuario nacional de la palma de cera.

<https://ibague.gov.co/portal/seccion/noticias/index.php?idnt=11793#gsc.tab=0>

Alerta Tolima. (2024). En total abandono permanece la vía que conduce de Toche a Salento.

<https://www.alertatolima.com/noticias/tolima/ibague/en-total-abandono-permanece-la-que-conduce-de-toche-salento>

Alerta Tolima. (2024). En total abandono permanece la vía que conduce de Toche a Salento.

<https://www.alertatolima.com/noticias/tolima/ibague/en-total-abandono-permanece-la-que-conduce-de-toche-salento>

Argüello Pimiento, M. C., Durán Ruiz, A. P., Jaimes Prada, L. M., Marín Gómez, C. A., & Viancha Pérez, D. A. (2024). Apropiación social del conocimiento en Colombia: Un estado de la cuestión. (tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander.

<https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/15637>

Arocena, R. (2014). La investigación universitaria en la democratización del conocimiento.

Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, 9 (27), 85-102.

Arzola Franco, D. M. (Ed.). (2019). Procesos formativos en la investigación educativa. Diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias. Red de Investigadores Educativos Chihuahua. <https://doi.org/10.3301/ed-rediech.1>

Ayala Andrade, Y. (2017). Representaciones sociales de violencia escolar en estudiantes de una institución educativa rural y una urbana del departamento de Norte de Santander. Universidad Industrial de Santander.

Bedoya, J. (1988). El volcán Machín del Tolima – Leyenda indígena. *Academia de Historia del Tolima*, 1(1), 71-73.

Blackstock, K. (2005). A critical look at community based tourism. *Community Development Journal*, 40(1), 39–49. https://www.researchgate.net/publication/31504718_A_critical_look_at_community_based_tourism

Blackstock, K. (2005). A critical look at community-based tourism. *Community Development Journal*, 40(1), 39–49.

Bybee, R. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NATSA Press.

Bybee, R. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NATSA Press. https://books.google.com.co/books?id=gfn4AAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Canu, M. (2017). ¿Por qué se habla de educación STEM?. Innovación y Ciencia. https://innovacionyciencia.com/articulos_cientificos/porque-se-habla-de-educacion-stem

Capraro, M. M., Lewis, C. W., & Capraro, R. M. (Eds.). (2013). Improving Urban Schools:

Equity and Access in K-12 STEM Education for All Students. (Contemporary Perspectives on Access, Equity, and Achievement). Information Age Publishing. ISBN: 978-1-62396-230-2.

Capraro, M. M., Lewis, C. W., & Capraro, R. M. (Eds.). (2013). Improving Urban Schools:

Equity and Access in K-12 STEM Education for All Students. (Contemporary Perspectives on Access, Equity, and Achievement). Information Age Publishing. ISBN: 978-1-62396-230-2.

Caracol Radio. (2022). No hay plan de contingencia del volcán Cerro Machín por falta de voluntad política.

<https://caracol.com.co/2022/12/06/no-hay-plan-de-contingencia-del-volcan-cerro-machin-por-falta-de-voluntad-politica/>

Carmona Hoyos, Y., Jaillier Castrillón, E., & Suárez Díaz, L. (2015). Los retos de la comunicación en la apropiación social del conocimiento, en algunas experiencias significativas de innovación social en Medellín. *Comunicación*, 32, 39-54.

Castro-Maldonado., J.J. Gómez-Macho., L.K. y Camargo-Casallas., E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75). <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>

Chalmers, Alan (2003). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Madrid: Siglo XXI.

<https://fcen.uncuyo.edu.ar/upload/2000-chalmers-que-es-esa-cosa-llamada-ciencia-3ed.pdf>

Chao, L. (Ed.). (2016). Handbook of research on cloud-based STEM education for improved learning outcomes. IGI Global.

<https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=puFmCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Handbook+of+Research+on+Cloud+-Based+STEM+Education+for+Improved+Learning+Outcomes&ots=aUAuQNps6w&sig=ip-oCbaPGgy5mH3tcQqZxTKcUM0#v=onepage&q&f=false>

Chaux, G. W. (1997). El riesgo y la gestión del desastre: una visión integral. En Manejo de desastres: un enfoque integral (pp. 29-44). Editorial ABC.

Chetcuti, D. A., & Kioko, B. (2012). Girls' attitudes towards science in Kenya. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1571–1589. doi: 10.1080/09500693.2012.665196

Cid Ortiz, G. A., Castro Correa, C. P., & Rugiero de Souza, V. (2012). Percepción del riesgo en relación con capacidades de autoprotección y autogestión, como elementos relevantes en la reducción de la vulnerabilidad en la ciudad de La Serena. *Revista INVI*, 27(75), 105-142. <https://www.redalyc.org/pdf/258/25825163004.pdf>

Colciencias. (2010). Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (1.a ed.). Bogotá: Colciencias.

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf

Correa Delgado, J. S. ., & Prado Blanco, A. M. (2022). Trabajo Social y apropiación social del conocimiento científico en contextos educativos rurales: la experiencia de Investigadores por Naturaleza. *Cátedra Paralela*, (21), 157–181. <https://doi.org/10.35305/cp.vi21.356>

- Cortassa, C. (2018). Universidad pública y apropiación social del conocimiento: la renovación del compromiso reformista. *Revista de Extensión Universitaria*, 7(7.Ene-dic), 68–83.
<https://doi.org/10.14409/extension.v0i7.7052>
- Danna-Buitrago, J. P. (Ed.). (2021). El turismo sostenible en Colombia: retos y oportunidades de desarrollo. Universidad Externado de Colombia.
- Denessen, E., Vos, N., Hasselman, F., & Louws, M. (2015). The relationship between primary school teacher and student attitudes towards science and technology. *Education Research International*, 1–7. doi: 10.1155/2015/534690
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162–167.
[https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162–167.
[https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)
- El Nuevo Día. (2023). Ante erupción del Machín, comunidad en el Tolima quedaría atrapada por mal estado de vía.
<https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/tolima/502197-ante-erupcion-del-machin-comunidad-en-el-tolima-queraria-atrapada-por-mal-estado-de>
- El Nuevo Día. (2023). Ante la erupción del Machín, comunidad en el Tolima quedaría atrapada por mal estado de vía.

<https://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/tolima/502197-ante-erupcion-del-machin-comunidad-en-el-tolima-queria-atrapada-por-mal-estado-de>

El Olfato. (2018). El renacer de Toche, el destino turístico inexplorado de Ibagué.

<https://www.elolfato.com/el-renacer-de-toche-el-destino-turistico-inexplorado-de-ibague>

El Olfato. (2024). Toche: El destino turístico del Tolima que no puede dejar de visitar.

<https://www.elolfato.com/region/toche-el-destino-turistico-del-tolima-que-no-puede-dejar-de-visitar>

Escobar, A. (1996). *La invención del Tercer Mundo: Construcción y deconstrucción del desarrollo*. Grupo Editorial Norma.

Ferrari, M. P. (2017). Configuraciones del riesgo y percepción social. *Geograficando*, 13(2), 24.

<https://doi.org/10.24215/2346898Xe024>

Feyerabend, P. (1986). *Tratado contra el método*. Madrid: Tecnos.

Fundación CODESPA. (2013). *Programa rutas: La apuesta por un turismo inclusivo en Latinoamérica*. Fundación CODESPA.

<https://www.codespa.org/app/uploads/modelo-rutas-turismo-rural-comunitario>

García, C. (2019). La comunicación de la ciencia y la tecnología como herramienta para la apropiación social del conocimiento y la innovación. *JCom América Latina*, 2(1), Y02-.

<https://doi.org/10.22323/3.02010402>

Garzon, D., & Toloza, Y. (2022). Co-evaluación de las condiciones de viabilidad en iniciativas de turismo comunitario en Colombia. *Pasos (Tenerife)*, 20(4), 837-.

<https://doi.org/10.25145/j.pasos.2022.20.056>

Gaviria-Velásquez, M., & Mejía-Correa, A. (2021). Apropiación social de la ciencia y comunicación pública del conocimiento, dos actividades inherentes a la investigación universitaria. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 44(3), e343603.

<https://doi.org/10.17533/udea.rib.v44n3e343603>

Gilchrist, A. (2003). Community development in the UK – possibilities and paradoxes.

Community Development Journal, 38(1), 16–25.

Gobernación del Tolima. (2024). Toche, Tolima: el santuario de palma de cera más grande del planeta que empieza a captar la atención del turismo de naturaleza mundial. Gobernación del Tolima.

<https://tolima.gov.co/noticias/6112-toche-tolima-el-santuario-de-palma-de-cera-mas-grande-del-planeta-que-empieza-a-captar-la-atencion-del-turismo-de-naturaleza-mundial>

Gutiérrez Tamayo, A. L., Hincapié Ballesteros, L. A., & Sánchez Mazo, L. M. (2020).

Apropiación social del conocimiento: tensiones y posibilidades. *Revista Trabajo Social*, (26-27), 113–132. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistraso/article/view/342773>

Guzmán, T., Borges, O., & Castillo, A. (2011). Desarrollo económico local y turismo

comunitario en países en vías de desarrollo. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XVII(3), 432-446.

Hamui-Sutton, A., & Varela-Ruiz, M. (2013). La técnica de grupos focales. Investigación en Educación Médica, 2.

Hernández, A., & Padilla, J. (2021). *Aproximación a la relación entre control territorial, violencia y victimización en el conflicto armado colombiano*. (tesis de pregrado).

Universidad de Ibagué.

<https://repositorio.unibague.edu.co/server/api/core/bitstreams/c45af589-be7a-437a-9a77-541c142d7cb0/content>

Instituto Nacional de Vías (Invías). (s.f.). *Preguntas frecuentes sobre el Cruce de la Cordillera Central*. Instituto Nacional de Vías (Invías)

<https://crucecordilleracentral.invias.gov.co/faqs.php#:~:text=%C2%BFDC3%B3nde%20se%20encuentra%20ubicado%3F,la%20capital%20del%20pa%C3%ADs%2C%20Bogot%C3%A1>.

Jiménez Díaz, I. (2024). Incremento de actividad en el volcán Cerro Machín: Servicio Geológico advierte sobre su monitoreo. Radio Nacional de Colombia.

<https://www.radionacional.co/noticias-colombia/incremento-de-actividad-en-volcan-cerro-machin-servicio-geologico>

Kuhn, T. (1989). *¿Qué son las revoluciones científicas? Y otros ensayos*. Barcelona: Paidós.

Lakatos, I. (1998). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid:

Alianza.

- Londoño, J. M. (2022). Variación espacio-temporal del valor b en el volcán Cerro Machín, Colombia. *Boletín de Geología*, 44(3), 143-158.
<https://doi.org/10.18273/revbol.v44n3-2022006>
- Marín S. (2012). Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 35(1), 11–26.
- Martín Carrasquilla, O., Santaolalla Pascual, E., & Muñoz San Roque, I. (2022). La brecha de género en la Educación STEM [The gender gap in STEM Education]. *Revista de Educación*, 396. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2022-396-533>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS). (2020). Política pública de apropiación social del conocimiento.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/politica_publica_de_apropiacion_social_del_conocimiento.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). CONVOCATORIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE PROYECTOS EN EJECUCIÓN DE CTeI EN CIENCIAS DE LA SALUD CON TALENTO JOVEN E IMPACTO REGIONAL.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo_1_descripcion_productos_y_resultados_apropiacion_social.pdf
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2012). Lineamientos de política para el desarrollo del turismo comunitario en Colombia.

Mora, M. (2002). La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici. *Athenea Digital*, (2), 1-17.

Moreno Bernal, V. S. (2024). Aplicaciones del aprendizaje dialógico en el programa “Viva La Escuela” en la Institución Educativa San Pedro Claver sede Tume Grande Básica Primaria. Universidad Industrial de Santander.

Murphy, P. (1985). *Tourism: A Community Approach*. Methuen Inc., London.

Ramirez, F. (5 de marzo de 20203). ¿Qué pasa con los planes de prevención del riesgo en el volcán Cerro Machín? Noticias Caracol.

<https://www.noticiascaracol.com/informes-especiales/que-pasa-con-los-planes-de-prevencion-del-riesgo-en-volcan-cerro-machin-rg10>

Núñez, J. (1999). De la ciencia a la tecnociencia; pongamos los conceptos en orden. La ciencia y la tecnología como procesos sociales, lo que la educación científica no debería olvidar. Ed. Félix Varela, La Habana.

Olariaga, O. D. (2015). Análisis de la aplicación de políticas públicas en el sector turismo. El caso de Colombia. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, (14).

Oliver-Smith, A. (1999). Perspectivas antropológicas en la investigación de desastres. *Revista Desacatos*, (5), 11-30.

Pearce, D. (1992). Alternative tourism: concepts, classifications and questions. En Smith, V. L. y Eadington, W. R. (Eds.), *Tourism Alternatives: Potentials and Problems in the Development of Tourism* (pp. 18–30). John Wiley and Sons, New York.

Pérez Ruiz, M. L., & Argueta Villamar, A. (2011). Saberes indígenas y diálogo intercultural.

Cultura y Representaciones Sociales, 5(10).

Popper, K. (1999). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.

Posada, E. (1994). *Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (Misión de Ciencia,*

Educación y Desarrollo - Colección de documentos de la MCED). Bogotá D.C.:

Colciencias.

Quintana, R., Bernal, D., & Ramírez A. (2023). Análisis de los planes de contingencia volcánica

en los municipios de Cajamarca Tolima y Armenia Quindío, que se encuentran en el área

de influencia directa del Volcán Cerro Machín [Trabajo de grado, Universidad Distrital

Francisco José de Caldas]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Quintana, R., Bernal, D., & Ramírez, A. (2023). Análisis de los planes de contingencia volcánica

en los municipios de Cajamarca Tolima y Armenia Quindío.

Reyes, L. (2024). Percepciones de niños y niñas del segundo ciclo de grados de educación básica

primaria sobre las disciplinas STEM. Universidad Industrial de Santander.

Rios, G. (2022). *Volcán Machín asusta túnel de La Línea*. News press service.

<https://newspressservice.com/volcan-machin-asusta-tunel-de-la-linea>

Rodriguez de Andrade, F. M. (2023). El cuestionario en una investigación cualitativa: reflexiones

teórico-metodológicas. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 11(26), 28–49.

<https://doi.org/10.33361/RPQ.2023.v.11.n.26.467>

Rodríguez, L. (2015). El enfoque de género y el desarrollo rural: ¿necesidad o moda? *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 401–408.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263139243054>

Rueda, X. (2016). La comunicación de la ciencia y la tecnología como herramienta dialógica para la Apropriación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASCTeI) en comunidad Mixe, México. *Trilogía*, 8(15), 119-. <https://doi.org/10.22430/21457778.407>

Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, L. (2006). Metodología de la investigación. McGraw-Hill.

Sánchez, J. (2015). Investigación para la acción educativa. México: McGraw-Hill.

Segovia B., C. E., Bermeo A., H. P., & González B., D. L. (2014). La integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como estrategia para generar competitividad en el sector turismo: una investigación en la región de Tolima (Colombia). *Universidad & Empresa*, 16(27), 137-156. doi: [dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.05](https://doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.05)

Servicio Geológico Colombiano. (2003). *Memorias del Volcán Cerro Machín*. Servicio Geológico Colombiano.

https://www2.sgc.gov.co/sgc/volcanes/VolcanCerroMachin/PublishingImages/Paginas/Mapa-de-amenaza/Memorias_Cerro_Machin.pdf

Servicio Geológico Colombiano. (s.f). *Generalidades del volcán Cerro Machín*. Servicio Geológico Colombiano.

<https://www2.sgc.gov.co/sgc/volcanes/VolcanCerroMachin/Paginas/generalidades-volcan-cerro-machin.aspx>

Smith, V. L. (1977). *Host and guest: The anthropology of tourism*. University of Pennsylvania Press.

Soto Ramírez, E. R., & Escribano Hervis, E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. En D. M. Arzola Franco (Coord.), *Procesos formativos en la investigación educativa: Diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias* (pp. 203-222).

Stajnovic, M. (2015). Percepción social de riesgo: una mirada general y aplicación a la comunicación de salud. *Revista de Comunicación y Salud*, 5, 99-110.

Suárez, A. (2024). Turismo comunitario y desarrollo sostenible: Una revisión de prácticas en comunidades rurales. *Revista de Turismo Comunitario*, 12(3), 45-67.

Sumoza Matos, R. J. (2019). Turismo comunitario, turismo digital, turismo informacional, turismo inteligente. *Turydes*, 12(26).

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (s.f.). *Objetivos y Funciones de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres*.

<https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Objetivos.aspx#:~:text=Funciones%20principales%20%E2%80%8B&text=Proponer%20y%20articular%20las%20pol%C3%ADticas,instrumentos%20de%20gestion%20del%20SNPAD>.

Universidad Industrial de Santander. (2024). Misión 6.0: Saber para crecer en comunidad.

<https://documentos.uis.edu.co/wp-content/uploads/2025/02/libro-del-proyecto-mision-6-saber-para-crecer-en-comunidad.pdf>

Vargas, D., y García-Martínez, Á. (2021). Educación STEM, un campo de investigación

emergente: análisis bibliométrico entre 2010--2020. *Investigações em Ensino de*

Ciências, 26(3), 195-219 <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p195>

Vázquez, A., & Manassero, M. A. (2015). La elección de estudios superiores científico-técnicos:

análisis de algunos factores determinantes en seis países. *Revista Eureka sobre*

Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 12(2), 264–277.

<http://hdl.handle.net/10498/17251>

Villarroel, G. E. (2007). Las representaciones sociales: una nueva relación entre el individuo y la

sociedad. *Fermentum*, 17(49), 434-454.

Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. En A. Maskrey (Comp.), *Los desastres no*

son naturales (pp. 11-44). Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en

América Latina. <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/>

Wilches-Chaux, G. (1998). Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo

voy a correr el riesgo. Guía de LA RED para la Gestión Local del Riesgo. *Red de*

Estudios Sociales para la Prevención de Desastres en América Latina.

https://www.desenredando.org/public/libros/1998/gglr/GGLR_todo_ene-7-2003.pdf

WWF. (2018). La orquídea, nuestra flor emblemática. WWF Colombia. <https://www.wwf.org.co>

WWF. (2018). La orquídea, nuestra flor emblemática. WWF Colombia. <https://www.wwf.org.co>

Yacuzzi, E. (2005). El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación. IDEAS Working Paper Series from RePEc.

Zapata, L. (2023, marzo 8). Turismo en Salento: progreso o amenaza para el Valle de Cocora y sus habitantes. Crónica del Quindío.

<https://cronicadelquindio.com/noticias/quindio/turismo-en-salento-progreso-o-amenaza-p-ara-el-valle-de-cocora-y-sus-habitantes#:~:text=Los%20gu%C3%ADas%20tur%C3%ADsticos%20han%20observado,menos%20ruido%20y%20menos%20gente.>

Apéndice

Apéndice A. Grupos focales comunidad local.

MAPEO COLECTIVO
<p>Objetivo: Identificar las diferentes representaciones sociales que tiene la comunidad sobre el volcán Cerro Machín a través de un mapa colectivo donde los participantes expresen sus conocimientos, creencias, mitos, riesgos percibidos y potenciales beneficios referentes al volcán con miras hacia una caracterización socio cultural.</p>
<p>Participantes:</p> <p>Miembros de la comunidad (adultos, jóvenes, niños, ancianos, líderes comunitarios).</p>
<p>Recursos necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Papel craft ● Lápices ● Post it's ● Celular ● Onces
<p>Presentación:</p> <p>Presentación formal frente a la comunidad y explicación breve de acuerdo al propósito de nuestra visita y de las actividades.</p> <p>-Dejar claro que nuestro objetivo no es juzgar o corregir, sino simplemente recoger todas las ideas, ya sean creencias, mitos, experiencias o conocimientos científicos que aporten y acerquen a una caracterización más realista del contexto y la comunidad.</p> <p>Rompehielo: cada participante debe decir su nombre y compartir algunos datos sobre ellos mismos, por ejemplo, número de niños, cuánto tiempo han estado casados, etc. Estos datos</p>

también nos ayudan a proveer información básica al tema de investigación. Por ejemplo, tamaño de su familia, tipo de cultivos, etc. También nos permite crear un ambiente de cercanía.

Posibles preguntas a elección para responder:

- ¿A qué te dedicas? ¿Cuál es tu ocupación principal? ¿Tienes algún tipo de cultivo o participas en alguna actividad agrícola? ¿Qué tipos de cultivos tienes en tu terreno, si es que tienes alguno? ¿Qué recursos naturales o del entorno consideras importantes para tu familia y su bienestar? ¿Cuál es tu nombre y cuántas personas conforman tu familia? ¿Cuántos hijos tienes? ¿Cuánto tiempo llevas viviendo aquí? ¿Cuánto tiempo has estado casado/a

Desarrollo de la actividad: Creación del mapa colectivo

-Colocar el papel kraft en el suelo/una mesa/pared (en el estará dibujado el volcán)

-Se le entrega a los participantes los post it's y un lápiz, mientras se les explica que en ellos dibujaran o escribirán, teniendo en cuenta las preguntas o reflexiones que se hagan en torno al volcán (se debe tener en las habilidades de lectoescritura con la que cuentan los participantes para buscar alternativas referidas a participación netamente oral de algunos participantes, uso de imágenes y/o apoyo por parte de facilitadores)

Preguntas claves:

¿Qué historias o creencias conocen sobre el volcán? ¿Qué significados tiene para ustedes el volcán? ¿Crees que los jóvenes ven el volcán de manera diferente a las personas mayores de la comunidad? ¿de qué manera se relacionan con el volcán en la vida diaria? ¿Sientes que el volcán tiene una presencia constante en tu vida o solo piensas en él en momentos específicos (erupciones, temblores)? ¿Qué tan peligroso consideras que es vivir cerca del volcán? ¿Qué relación tiene el volcán con las actividades económicas de la comunidad? ¿Cómo describirías tu conexión personal o emocional con el volcán? ¿Ven el volcán como un lugar peligroso, mágico o beneficioso? ¿Qué saben ustedes sobre las plantas que crecen aquí? (usan algunas para algo en específico ¿uso tradicional, medicinal, o cultural?), ¿qué animales habitan la zona y como es la relación con ellos? ¿Qué recursos naturales de la zona (como el agua, las plantas, los minerales, el suelo fértil, los paisajes, los termales, la flora y fauna, etc) consideran más importantes para la vida en la comunidad y por qué? ¿Qué prácticas tienen para ayudar a cuidar dicha biodiversidad (el turismo responsable, reciclaje, protección de plantas y animales, conservación de agua y suelo)?

Proyecto geológico

¿Qué tanto conocen sobre la máquina de muongrafía que se instalará en el volcán? ¿Sabén para qué sirve esta máquina? ¿Qué hace? ¿Por qué está en el volcán Machín?

-Se abre espacio para una breve explicación sobre el proyecto base.

Las preguntas que vienen a continuación serán respondidas por todos los participantes de manera simultánea y espontánea, por lo que no entregaremos material para escribir ni habrá un tiempo de reflexión previo:

Cultura y patrimonio

¿Cuáles son los elementos más representativos de la cultura local (festividades, música, danza, arquitectura)? ¿Cuáles son los productos artesanales o gastronómicos que cree que representan mejor a la comunidad? ¿Existen festividades locales? ¿Cuáles? ¿Qué edificaciones tradicionales (casas, iglesias, plazas) son representativas del patrimonio arquitectónico local? ¿Qué grupos culturales o artistas locales representan la identidad cultural de la comunidad? ¿Qué canales creen (medios locales, ferias, festivales, redes sociales, páginas web) que podrían utilizarse para promover la cultura local a los turistas?

Cierre: Finalmente se les invita a compartir sentimientos que cada uno tiene hacia el volcán y la comunidad ¿Cual es la primera palabra o frase representativa que se te viene a la mente cuando les mencionan: Volcan Cerro Machin (para la comunidad de Toche también se les pregunta por: el bosque de cera)?

REDES DE PARTICIPACIÓN
<p>Objetivo: Identificar cómo la comunidad percibe su participación en las decisiones relacionadas con el volcán a través del análisis de la red de actores que se construirá, reconociendo el tipo de comunicación se gesta entre la comunidad y los actores institucionales en torno a la información volcánica.</p>
<p>Participantes:</p> <p>Miembros de la comunidad (adultos, jóvenes, niños, ancianos, líderes comunitarios).</p>

Recursos necesarios:

- Papel craft
- Marcador
- Papeles
- Celular
- Onces
- Imágenes

Saludo inicial: se saluda y da la bienvenida a los participantes.

Rompehielo: adivina la canción

Esta actividad consiste en reproducir un breve fragmento de canciones populares y los participantes deberán adivinar el título o el artista lo más rápido posible. Este rompehielos nos ayudará a relajar el ambiente y fomentar la participación, ya que permite que los participantes disfruten y conecten a través de la música.

Desarrollo de la actividad:

Se pone el papel craft en una pared y en unos papeles se escriben con ayuda de la comunidad los nombres de los principales actores con los que se relaciona la comunidad para obtener información referente al volcán (SGC, alcaldía, universidades, JAC...)

A partir de ello, se hacen una serie de preguntas grupales que nos ayuden a identificar el tipo de comunicación que hay entre los diferentes actores institucionales y la comunidad.

¿Cómo perciben la información que ustedes obtienen sobre el volcán (es clara, fluye entre la institución y la comunidad, les parece suficiente)? ¿Qué tan bien informados se sienten sobre las decisiones relacionadas con el volcán? ¿Sienten que participan activamente en las decisiones sobre el volcán o las decisiones se toman sin consultarlos? (participan activamente en las decisiones por ejemplo sobre la ruta de evacuación u otros aspectos importantes) ¿Sienten que las instituciones los incluyen cuando se toman decisiones sobre el volcán? ¿Qué redes de comunicación existen en la comunidad y cuáles consideran que son más eficaces y cuáles más débiles? ¿Qué tipo de participación les gustaría tener en las decisiones importantes? (Cómo creen que podrían participar) ¿Qué campañas de concientización alrededor del volcán Machín conocen las personas de Toche y Tapias? ¿Qué conocimiento tiene sobre la creación de empresa, les ha llegado proyectos, actividades, propuestas referidas a ello? ¿Les gustaría la idea de empezar un proyecto sobre la creación de emprendimiento alrededor del volcán Machín? Si, No, ¿Por qué? ¿Qué emprendimientos (de cualquier tipo) existen o conocen que se basen o tengan algo que ver con el volcán Machín y/o la palma de cera?

-Lo anterior nos ayuda a identificar la fluidez y que tanta información les llega a la comunidad (si están conformes, si se sienten desatendidos, etc)

Cierre: reflexión sobre las conclusiones principales y cómo estas pueden ayudar a mejorar la participación y la comunicación en futuras decisiones sobre el volcán.

Apéndice B. Taller/entrevista para la comunidad que tiene relación directa con el turismo.

LÍNEA DEL TIEMPO TURÍSTICA
<p>Objetivo: Indagar en la evolución del turismo comunitario referida a la zona del volcán Cerro Machín, a partir de conversaciones y entrevistas semiestructuradas con la comunidad local que hace uso del turismo como posibilidad de vida, con miras hacia una mayor comprensión de su impacto en la vida social, económica y cultural de la comunidad.</p>
<p>Participantes:</p> <p>Comunidad local que directamente participa en temas relacionados con turismo y hace uso del turismo como posibilidad de vida.</p>
<p>Recursos necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Celular ● Bitácora
<p>Desarrollo de la actividad: Exploración de recuerdos y contexto</p> <p>Se invita a los entrevistados a pensar en los momentos más significativos en los que notaron cambios relacionados con el turismo. Estas preguntas ayudarán a activar recuerdos:</p> <p>¿Cuándo recuerdas haber visto por primera vez turistas en la zona del volcán? ¿Cuáles fueron los primeros cambios visibles en la comunidad con la llegada de visitantes o turistas? ¿Qué eventos importantes ocurrieron en la comunidad que impulsaron el turismo? (Como ferias, proyectos de infraestructura, etc.) ¿Quiénes fueron los primeros en promover el turismo en la localidad?</p> <p>Identificación de hitos en el desarrollo turístico:</p> <p>Ahora, se invita a los entrevistados a colocar fechas, eventos y experiencias clave que marquen hitos en la evolución del turismo. Algunas preguntas guía:</p> <p>momentos clave en el desarrollo del turismo local: ¿Cuándo se abrieron las primeras instalaciones turísticas, como hoteles, restaurantes o baños termales? ¿Hubo algún evento o actividad importante que atrajo a más visitantes a la zona? (Ejemplo: ¿Un festival, la inauguración de un parque natural, campañas de promoción turística?) ¿Cómo ha cambiado la comunidad desde que comenzó a desarrollarse el turismo? (¿Qué beneficios ha traído el</p>

turismo a la comunidad (económicos, culturales, sociales)? ¿Cuáles son los principales atractivos turísticos de la comunidad? ¿Cuáles son las expectativas que tienen respecto al futuro del turismo en la región? ¿Qué ideas o proyectos se están considerando para seguir desarrollando el turismo de manera sostenible? ¿Qué cambios en la infraestructura recuerdas como determinantes para el crecimiento del turismo? ¿Cuándo comenzó a verse el turismo como una fuente importante de ingresos para la comunidad? ¿En qué momentos la comunidad se sintió más o menos beneficiada por el turismo? ¿Hubo momentos de crisis o dificultades que impactaron negativamente el turismo? (¿Cómo se superaron?) ¿Existen anécdotas o historias específicas que resalten momentos clave en el desarrollo turístico? ¿Qué tan involucrada ha estado la comunidad en las decisiones relacionadas con el turismo a lo largo del tiempo? ¿Cómo ves el futuro del turismo en la zona? ¿Crees que ha cambiado la forma en que la comunidad percibe y participa en el turismo?

Cierre:

Se pide a los participantes que reflexionen sobre la evolución del turismo en la comunidad y lo que esperan en el futuro:

¿Qué lecciones podemos sacar del pasado sobre el desarrollo turístico en la comunidad?

¿Qué te gustaría cambiar o mejorar en el turismo local en los próximos años?

Apéndice C. Encuesta caracterización estudiantes de la comunidad educativa.

ENCUESTA CARACTERIZACIÓN DE SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN**I. DATOS GENERALES**

Nombre completo: _____

Edad: _____ Sede: _____ Grado: _____

Género: () Femenino () Masculino

II. COMPONENTE CONECTIVIDAD Y ACCESIBILIDAD

1. ¿Cuentas con fácil acceso a Internet en tu vida diaria?

() Sí () No () A veces

2. ¿Por cuáles de los siguientes medios te conectas a Internet? Selección múltiple

() Datos móviles () Conexión Wifi () Ninguno () Otros:

3. ¿Qué lugares en tu entorno dispones con conexión a Internet? Selección múltiple

() Casa () Escuela () No dispongo () Otros:

4. ¿Cuánto tiempo dispones diariamente con conectividad y uso de Internet?

() Todo el día () Entre una hora o menos al día
() Entre tres y seis horas al día () En ningún momento

5. ¿Cómo consideras la calidad de la conexión a Internet y señal móvil?

() Muy buena () Buena () Regular () Mala

6. ¿Con cuáles dispositivos cuentas para acceder a Internet? Selección múltiple

() Computadora () Celular () Tablet () No cuenta con dispositivos

III. COMPONENTE EXPLORATORIO DE INTERESES Y SABERES EN EL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN

7. ¿Te interesaría formar parte de un Semillero de Investigación con modalidad a distancia?

- Sí, me interesa mucho No estoy seguro/a
 Sí, me interesa un poco No me interesa

8. ¿Te gustaría participar en actividades manuales o prácticas dentro del Semillero de Investigación? (como experimentos, creación de modelos, trabajar con materiales)

- Sí, me interesa mucho No estoy seguro/a
 Sí, me interesa un poco No me interesa

9. ¿Haces uso frecuente de las redes sociales como parte de tu vida cotidiana?

- Sí, me interesa mucho No estoy seguro/a
 Sí, me interesa un poco No me interesa

**10. ¿Qué tipo de contenidos te interesa crear o consumir en redes sociales?
Selección múltiple**

- Entretenimiento (memes, videos de humor, cotidianidad, etc)
 Educativo (videotutoriales, información académica, etc)
 Ambientales y temas sociales (concientización, medioambiente, DDHH, etc)
 Cultural (arte, música, literatura, etc)
 Noticias (información actual, eventos importantes en la comunidad, etc)
 Otros:

11. ¿Cuáles de los siguientes temas te gustaría trabajar en el semillero de Investigación? Selección múltiple

- Ciencia y tecnología (avances científicos, experimentos, teoría y práctica)
 Emprendimiento y desarrollo de proyectos (creación de ideas, negocios, innovación)
 Biodiversidad y medioambiente (conservación, sostenibilidad, ecología, etc)
 Otros: _____

12. ¿En qué áreas académicas consideras que tienes mayores fortalezas? Selección múltiple

- Ciencias Naturales (biología, química, física)
 Matemáticas
 Lenguaje
 Historia y Ciencias Sociales
 Tecnología e Informática
 Idiomas (Inglés)
 Artística
 Otros: _____

13. ¿Te interesa el Turismo como un tema a abordar dentro del Semillero de Investigación?

- Sí, me interesa mucho No estoy seguro/a
 Sí, me interesa un poco No me interesa

14. ¿Los temas de Cultura e Identidad Social te parecen interesantes para explorar dentro del Semillero de Investigación?

- Sí, me interesa mucho No estoy seguro/a
 Sí, me interesa un poco No me interesa

15. ¿Te interesaría conocer y aprender acerca de las máquinas geológicas instaladas en el volcán Machín, así como explorar temas de Geología?

- Sí, me interesa mucho No estoy seguro/a
 Sí, me interesa un poco No me interesa

16. ¿Tienes interés por la Investigación y aprender sus métodos de exploración de información?

- Sí, me interesa mucho No estoy seguro/a
 Sí, me interesa un poco No me interesa

III. COMPONENTE MANEJO Y USOS DE REDES SOCIALES
--

17. ¿Cuáles de las siguientes aplicaciones usas o has usado para el desarrollo de actividades académicas o trabajo en equipo? Selección múltiple

- Google Meets Microsoft Team Zoom Otros: _____

18. ¿Cuáles de las siguientes redes sociales usas con frecuencia? Selección múltiple

- Facebook WhatsApp Instagram Twitter Otros: _____

19. ¿Te interesaría el uso de redes sociales como una herramienta para trabajar y compartir temas o actividades del Semillero de Investigación?

- Sí, me interesa mucho No estoy seguro/a
 Sí, me interesa un poco No me interesa

20. ¿De qué manera te gustaría utilizar las redes sociales en el Semillero de Investigación? Selección múltiple

- Compartir avances o resultados de proyectos
 Colaborar y comunicarse con otros miembros del semillero
 Difundir información o contenido educativo aprendido en el semillero

() Otros: _____

IV. COMPONENTE HABILIDADES DE TRABAJO EN GRUPO

Responde las siguientes preguntas en la escala de Likert. Siendo 1 la puntuación más baja, y el 5 la más alta.

21. Me siento cómodo/a trabajando en equipo

1 — 2 — 3 — 4 — 5 miro

22. Me siento cómodo/a asumiendo roles de liderazgo

1 — 2 — 3 — 4 — 5 miro

23. Me siento cómodo/a expresando mis opiniones en grupo

1 — 2 — 3 — 4 — 5 miro

24. Considero que la Empatía (comprender y apoyar a los demás) es una de mis fortalezas

1 — 2 — 3 — 4 — 5 miro

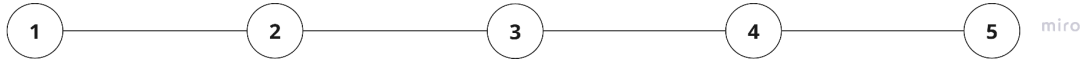
25. Considero que la Adaptabilidad (ajustarse bien a cambios o nuevas situaciones) es una de mis fortalezas

1 — 2 — 3 — 4 — 5 miro

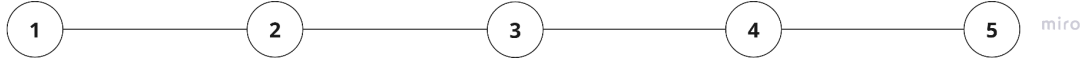
26. Considero que la Escucha Activa (prestar atención y comprender a los demás) es una de mis fortalezas

1 — 2 — 3 — 4 — 5 miro

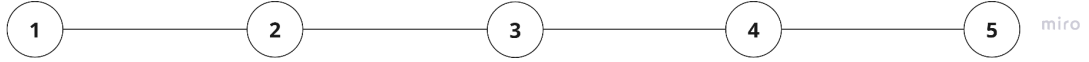
27. Considero que la Colaboración (trabajar bien con otros para alcanzar objetivos) es una de mis fortalezas:



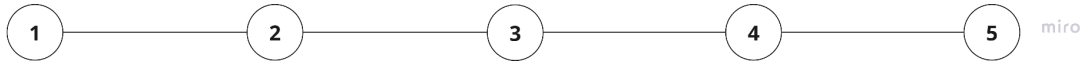
28. Cuando recibo información nueva, me gusta investigar para verificar si es confiable.



29. Me siento cómodo/a considerando diferentes puntos de vista, incluso si no estoy de acuerdo con ellos.



30. Me esfuerzo por entender la causa o el porqué de un problema antes de buscar una solución



Apéndice D. Grupos focales comunidad educativa.

RONDA DE PREGUNTAS
<p>Objetivo de la actividad: Explorar, a través de actividades lúdicas, los conocimientos y percepciones que los estudiantes tienen sobre su contexto territorial, fomentando al mismo tiempo el desarrollo de sus habilidades de trabajo en equipo al exponer y compartir estos temas. Estas actividades se realizan con el fin de recopilar información que contribuya a la construcción de una caracterización de los estudiantes en aras de la posibilidad de creación de un semillero de investigación con modalidad remota.</p>
<p>Participantes:</p> <p>Miembros de la comunidad educativa (estudiantes).</p>
<p>Recursos necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Papel craft ● Marcadores ● Post-its
<p>Presentación:</p> <p>Se presenta el personal de investigación y los estudiantes de manera breve y concisa, y se explican los propósitos de la visita, así como las actividades a desarrollar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se deja en claro que el objetivo no es juzgar, corregir o instruir de alguna manera las ideas de los participantes, así como sus creencias, experiencias o conocimientos que aporten y aproximen a una caracterización realista. <p>Rompehielo: Se entrega al grupo un objeto que se irá rotando por el salón, y de manera aleatoria se seleccionará a un participante para la actividad. Este deberá decir su nombre, su grado, y su materia favorita en el colegio seguido del porqué. Esto, además de incitar a la participación, ayudará a tener los primeros esbozos de las áreas de aprendizaje más populares entre los estudiantes.</p>

Desarrollo de la actividad:

Se formarán 3 equipos, cada uno enfocado en un tema en específico inicialmente: Turismo, Identidad cultural y Enfoque ambiental. Sobre unas preguntas base, los estudiantes resolverán dichas preguntas, y se les pedirá que agreguen una adicional, encaminada o en relación al tema asignado.

Preguntas base:**Enfoque turismo:**

- ¿Qué emprendimientos (de cualquier tipo) conoces que existen en el territorio que se basen en el volcán o tengan relación con él?, ¿conoces otros tipos de emprendimientos en la comunidad?
- ¿Qué ideas vienen a tu cabeza cuando se habla de turismo en el territorio?
- ¿Cómo crees que el turismo influye en tu territorio?

Enfoque Identidad Cultural:

- ¿Cuáles son las principales creencias que existen alrededor del volcán que has escuchado a lo largo de tu vida?
- ¿Crees que el volcán u otros elementos naturales que te rodean hacen parte de la identidad de Tapias o Toche?

Enfoque ambiental:

- ¿Conoces acerca de la biodiversidad del territorio?, ¿de qué manera te gustaría aprender sobre la biodiversidad y cómo preservarla?
- ¿De qué manera piensas que te relacionas diariamente con la biodiversidad en el territorio?

Se estima que por cada grupo se tomen mínimo diez minutos para la realización de las preguntas. Una vez terminada esta primera parte, se procede a rotar por equipos las carteleras con las preguntas planteadas. Por cada rotación, los estudiantes irán respondiendo las preguntas que sus compañeros dejaron, y a su vez, ellos mismos crean preguntas adicionales en el caso de que una nueva duda surja en relación al tema planteado.

Tras una rotación total de tres, se espera que los participantes hayan creado preguntas y respondido en los tres temas centrales.

Cierre: Una vez terminada la sesión de respuestas, se exponen por grupos las preguntas realizadas. Se socializan las preguntas con las respectivas respuestas. En caso de no obtener una respuesta para determinada pregunta planteada, se discute con el grupo sobre ello, para descubrir qué aspectos científicos o sociales se están dejando de lado y se identifican las principales fortalezas o dominios de temas en el grupo, así como los principales centros de interés en los estudiantes.