



CAPÍTULO 1

Procesos de innovación social como estrategia de preservación del legado ancestral andino del municipio de Pasca (Cundinamarca)

https://doi.org/10.19052/978-628-7645-43-1_cap1

*Elsa Beatriz Fonseca Santanilla**
*Javier Mauricio González Díaz***

Resumen

Este estudio se viene realizando en el municipio de Pasca (Cundinamarca, Colombia), localizado 80 km al sur de Bogotá con una jurisdicción de 10.000 hectáreas sobre el ecosistema estratégico del páramo de Sumapaz. El objetivo del proyecto fue desarrollar procesos innovadores para alcanzar la cohesión de la comunidad del municipio alrededor de la preservación de su riqueza ecológica, agrológica y ambiental fortaleciendo el arraigo cultural y territorial a la región pasqueña, por medio de la aplicación de herramientas propias de la innovación social participativa y la educación ambiental. En una primera instancia se realizó un diagnóstico rural participativo (DRP), mientras que en una segunda etapa se propuso un plan de acción con varios frentes de trabajo: diseño de un aula ambiental, mejoramiento de un proceso productivo y fortalecimiento de capacidades de la comunidad. Para el diseño del aula ambiental se conformaron grupos focales, con el fin de realizar un diagnóstico de la calidad del agua y establecer una ruta ecoturística entre los municipios de Fusagasugá y Pasca, a través de actividades de fortalecimiento social y educación ambiental. El DRP permitió identificar el potencial

* Profesora asociada de la Escuela de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7214-7613>.
Correo electrónico: elsafonseca@unisalle.edu.co

** Profesor asistente del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1752-9966>.
Correo electrónico: javigonzalez@unisalle.edu.co

ambiental y social diferencial del municipio para generar iniciativas de ingreso económico y mejora de la calidad de vida.

El aula ambiental se estructuró en cuatro programas: ecoturismo, construcción social del territorio, manejo del recurso hídrico y conservación y manejo de recursos naturales, contribuyendo al fortalecimiento del tejido social, a través de la interactividad de todos los actores y estableciendo dinámicas sociales que afianzaron los lazos comunitarios entre las juntas de acción comunal y la comunidad. Como evidencia del trabajo en campo se construyeron e instalaron señales informativas, orientativas y preventivas para visualizar el recorrido del aula ambiental, lo que otorgó a la comunidad y a los visitantes una herramienta de educación ambiental y apropiación territorial y cultural que conecta con el legado ancestral del municipio. También se construyó un visor geográfico como herramienta de ordenación territorial, en el que se reconocen puntos de importancia ambiental, económica y social. Estos procesos de innovación permitieron generar espacios de fortalecimiento del tejido social para construir nuevas relaciones y promover un diálogo horizontal participativo y propositivo que contribuya a la resolución de problemas socioeconómicos y ambientales locales.

Palabras clave: legado ancestral, diagnóstico participativo, educación ambiental, aula ambiental, innovación social.

Introducción

La cordillera de los Andes fue el escenario del surgimiento, apogeo y desaparición de algunas de las más importantes culturas precolombinas. En Colombia, sobre esta cadena montañosa en la región del Sumapaz, se ubicó la tribu de los suta-gaos de la familia muisca que, en la época del Dorado, se reconoció en las crónicas de los españoles por su valentía y resistencia: “en el Gobierno de Saguanmachica (1470-1490), el zipa personalmente bajó por las montañas de Pasca¹ y los sometió a orillas del río” (El Tiempo, 2001).

¹ El nombre del municipio de Pasca dado por los muisca antes de la llegada de los españoles fue *mysc cubun*, que significa “cercado del padre”.

Como testigo de la importancia histórica del municipio de Pasca, localizado en el pleno centro de su zona urbana se encuentra el Museo de Arqueología e Historia Natural de Pasca Jaime Hincapié Santa María, que alberga una colección de más de 2500 piezas, la cual incluye objetos de diversas culturas precolombinas y momias muiscas. Dentro de su colección se destaca una réplica de la pieza arqueológica más famosa de Colombia *La balsa muisca*, encontrada en 1969 en la vereda Lázaro Fonte de este municipio: como “un museo con pueblo” suelen definir a Pasca las personas que visitan el museo y constatan que esta pequeña localidad andina alberga un museo arqueológico que se ha convertido en un referente identitario de la región del Sumapaz (Díaz, 2017).

Además del legado arqueológico ancestral que posee el municipio de Pasca, se destaca su importancia ecológica, ambiental y agrícola por su jurisdicción de más de 10.000 hectáreas sobre el ecosistema estratégico de páramo más grande del mundo: el páramo de Sumapaz. Por otra parte, la fertilidad de sus suelos y la variedad de pisos térmicos han hecho a este municipio merecedor del título de “capital agrícola del Sumapaz”, en cuyos predios aún se preservan y cultivan semillas ancestrales de raíces y tubérculos andinos como la achira o sagú (*Canna edulis ker*), la batata (*Ipomoea batatas*) y la ibia (*Oxalis tuberosa*), que poseen un importante potencial nutricional e industrial, pero que por su escasa difusión y valor comercial se cultivan cada vez menos, lo que causa una pérdida irreversible de variedades y un eminente riesgo de erosión genética (Pérez y Clavijo, 2012).

En este estudio de caso se presenta un enfoque metodológico desarrollado para alcanzar la cohesión de una comunidad alrededor de la importancia de la preservación de la riqueza ecológica, agrológica, ambiental y cultural de la región pasqueña aplicando herramientas propias de la innovación social participativa y la educación ambiental, lo que a la postre será fundamental para fortalecer el arraigo cultural y territorial de sus habitantes, a través de la generación de procesos de innovación social alrededor de la promoción de este legado ancestral. Aquí se presentan algunos conceptos teóricos que permitirán comprender la base conceptual empleada en el trabajo realizado con la comunidad rural de Pasca.

Innovación social

La innovación social implica innovar no solo para crecer en términos económicos, sino también para crear valor social. Según Howaldt y Schwarz (2010) de la Universidad de Dortmund:

la innovación social finalmente se establece como una nueva práctica social y ahí, paradójicamente, deja de ser una innovación. Algo que fue una innovación hace cien años no es una innovación en el día de hoy. Entonces, cuando se habla de innovación social, se habla de prácticas sociales que son intangibles.

Innovación rural participativa

La investigación acción (IA) como corriente de la psicología social desarrollada por Kurt Lewin en 1946 tuvo su correlato en Colombia con los desarrollos teórico-metodológicos del sociólogo Orlando Fals Borda, a partir de los estudios de caso llevados a cabo desde los años cincuenta, lo que originó la investigación acción participativa (IAP). Este método propone agrupar esfuerzos para transformar la realidad, con base en el conocimiento de las necesidades sociales de una comunidad (Noboa, 2019). Esta corriente de pensamiento se promueve desde diversas metodologías como la innovación rural participativa (IRP) (Pérez y Clavijo, 2012) y el enfoque de medios de vida sustentable (EMVS) (Gottret, 2011).

La IRP, desde el punto de vista metodológico, prioriza el desarrollo y estímulo de las capacidades, habilidades y destrezas de los agricultores, y considera como base el conocimiento propio de estos grupos sociales, al tiempo que busca fomentar en los centros de investigación, las autoridades del Estado, los organismos gubernamentales y no gubernamentales, y su función de acompañantes y partícipes de los procesos sociales locales, para construir el conocimiento de abajo hacia arriba logrando innovación con la gente y no de arriba hacia abajo como se proponía en los procesos de transferencia tecnológica predominantes entre 1960 y 1980 (Pérez y Clavijo, 2012). De esta manera, el proceso concertado de IRP incluye pasos metodológicos tales como socialización con actores, diagnóstico participativo, identificación y priorización de problemas, planteamiento de soluciones y estructuración de proyectos con responsabilidades compartidas (Clavijo, 2008).

El enfoque de medios de vida sostenibles

El EMVS entiende los medios de vida sostenibles como el conjunto de las capacidades, los recursos económicos, físicos, naturales, humanos y sociales, así como las actividades desarrolladas por una población, en pos de garantizar su bienestar y permanencia. Así, el EMVS considera desde una visión integral a las personas y sus potencialidades como el centro de toda intervención; de igual manera, entiende que el aprendizaje debe ser dinámico, que es indispensable vincular lo micro con lo macro y que los medios de vida se deben orientar a la sostenibilidad (Gottret, 2011).

Esta dimensión de sostenibilidad no solo se relaciona con el uso armónico de los medios con los que cuentan las comunidades, sino también con la resiliencia y la capacidad de adaptación de las comunidades, y su potencial para afrontar diversos cambios, ya sean de carácter climático, ambiental, social, político o económico, es decir, la capacidad de recuperarse sin afectar las posibilidades de las generaciones futuras (Bartolomé, 2000).

Educación ambiental y apropiación del territorio

La educación ambiental se entiende como un proceso dinámico y participativo orientado a la formación de personas críticas y reflexivas con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos (locales, regionales y nacionales), al igual que para participar de modo activo en la construcción de apuestas integrales (técnicas, políticas, pedagógicas y otras) que apunten a la transformación de su realidad en función del propósito de construir sociedades sustentables desde lo ambiental y justas desde lo social (Ley 1549 del 2012). En este sentido, la Ley 1549 del 2012, que busca fortalecer la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial, establece que

todas las personas tienen el derecho y la responsabilidad de participar directamente en procesos de educación ambiental, con el fin de apropiarse los conocimientos, saberes y formas de aproximarse individual y colectivamente, a un manejo sostenible de sus realidades ambientales, a través de la generación de un marco ético, que enfatice en actitudes de valoración y respeto por el ambiente y en entorno social en el que se desenvuelven. (art. 2.º)

En este contexto, es fundamental analizar la relación hombre-sociedad-naturaleza que se enmarca en la educación ambiental, pues esta relación se centra en el estudio del paisaje sobre todo como producto de la interacción del relieve, la geomorfología, el clima, el suelo y la vegetación, así como desde el enfoque que relaciona al hombre-sociedad en la transformación y construcción del espacio (Vargas y Estupiñán, 2012). La educación ambiental debe integrar estos dos enfoques y visibilizar la relación hombre-naturaleza-territorio estableciendo un diálogo de sensibilización hacia el medio natural (Quintana-Arias, 2017), lo que hace necesario abordar de forma complementaria los recursos naturales, las redes sociales, las redes de convivencia, las redes de establecimiento humano y el enfoque cultural, a fin de que expliquen cómo la sociedad ocupa, transforma, construye y ordena el espacio (Claval, 2001; Vargas y Estupiñán, 2012).

Por otra parte, la Política Nacional de Educación Ambiental en Colombia se centra en facilitar la comprensión de la naturaleza ofreciendo las herramientas para la construcción del conocimiento ambiental y la resolución de problemas ambientales y de aquellos relacionados no solo con el manejo y la gestión de recursos, sino también con la gestión de riesgos (Ministerio de Educación Nacional y Ministerio del Medio Ambiente, 2002). Esta política se puede materializar a partir de la estructuración de un aula ambiental que, por medio de acciones pedagógicas en las comunidades, posibilite la apropiación social del territorio desde una concepción ambiental y permita optimizar las relaciones e interacciones entre el ser humano y el medio natural que lo circunda, en consonancia con lo establecido en la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994 del Ministerio de Educación Nacional), que expone: “la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (art. 1.º).

El aula ambiental fortalece aspectos tales como conciencia ambiental, cuidado del medioambiente, protección de los recursos naturales, reconocimiento y apropiación del territorio, entre otros; también favorece un desarrollo imparcial desde los aspectos social, económico y ambiental de forma equitativa, respondiendo a lo que de modo común se conoce como desarrollo sostenible, el cual se define como “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones” (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1987). En este sentido, un aula ambiental se puede considerar una estrategia de educación que

tiene el fin de fortalecer la apropiación social del territorio desde una concepción ambiental, por medio de acciones pedagógicas que logren influir en la mejora de las relaciones e interacción entre el ser humano y el entorno que lo rodea.

De acuerdo con el panorama expuesto, se plantea como objetivo de este capítulo el presentar las experiencias vividas con la comunidad rural del municipio de Pasca, Cundinamarca, desde la realización de un diagnóstico inicial hasta el planteamiento e implementación participativa de varios procesos de innovación social, alrededor de la promoción y valoración de su legado ancestral. Entre estos procesos se destaca el diseño e implementación de un aula ambiental y un corredor ecoturístico, concebidos en una serie de jornadas de trabajo realizadas con miembros de la comunidad, quienes consideraron que la educación ambiental se podría constituir en una estrategia vital para acercar a la comunidad al conocimiento y empoderamiento de su territorio.

Metodología de la investigación

En la presente investigación, desde etapas tempranas del proceso, se realizó el acercamiento a la comunidad rural, con el fin de retroalimentar y redirigir los resultados obtenidos con sus saberes trabajando en conjunto en la generación de propuestas de innovación basadas en el legado ancestral del municipio. De esta forma, se buscó superar la acumulación de conocimientos teóricos para propiciar un impacto real en el medio rural al perfilar a los habitantes rurales como protagonistas de su propia innovación en los aspectos tecnológicos, organizativos y empresariales (Clavijo, 2008).

Esta investigación se enmarcó en el campo de la educación ambiental y de las agrociencias, entendidas como disciplinas complementarias: la primera desde su objetivo de apropiar los conocimientos, saberes y formas de aproximarse, de modo individual y colectivo, a un manejo sostenible de la realidad ambiental, y la segunda tomando en cuenta que considera fundamental la generación de cambios profundos y duraderos en el territorio rural, como un marco conceptual y metodológico común que brinda herramientas para la articulación entre las ciencias exactas, aplicadas y sociales en pro del desarrollo territorial, a través de la generación de alternativas como el turismo ecológico, la agroecología, la generación de valor

agregado a los productos agrícolas, la bioeconomía y la biotecnología. Esto para propiciar innovaciones rurales participativas, que aporten a la construcción del tejido social, el desarrollo integral del ser humano y la sostenibilidad ambiental (Rosas-Baños, 2013).

Con base en estas premisas, se concibió esta investigación desde una visión holística que puso en práctica la *triangulación metodológica*, entendida como la aplicación de diferentes métodos que, aunque parecen opuestos, se concibieron en esta propuesta como complementarios, ya que el principio subyacente es el entender los fenómenos como sistemas complejos, a pesar de que para el ejercicio académico y analítico se presentan los componentes sustantivos —investigación básica-aplicada e investigación participativa— de forma separada. De esta manera y siguiendo a García (2006), la complejidad se relaciona con considerar los diferentes aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación, dado que en la práctica cotidiana las situaciones y los procesos no se presentan de manera aislada, sino que refieren a una realidad compleja, multifacética y multidimensional. En la figura 1.1 se muestra el esquema de triangulación metodológica, enfoque empleado en la investigación.

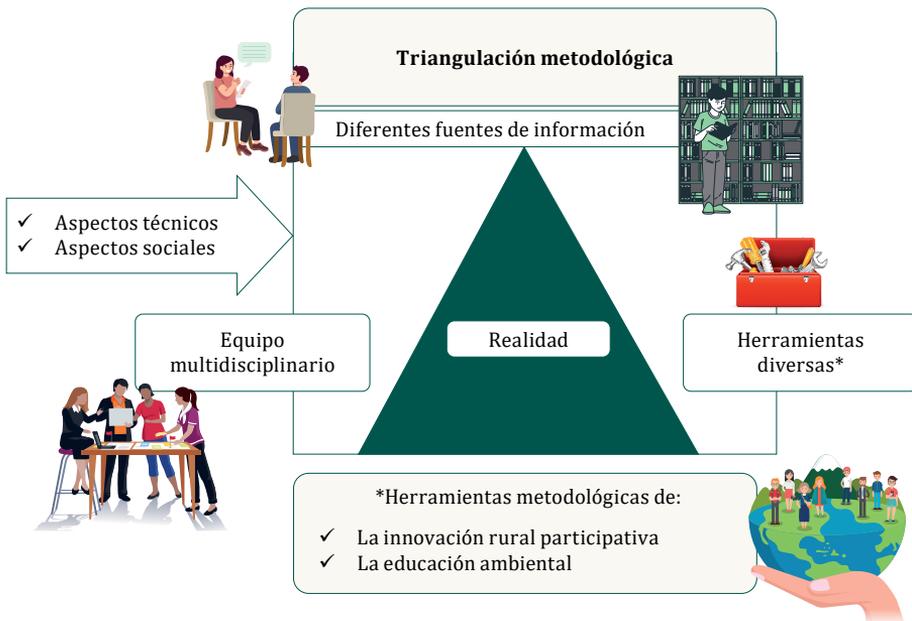


Figura 1.1. Triangulación metodológica

Fuente: los autores.

El trabajo con miembros de la comunidad rural de Pasca, desde las fases iniciales del proyecto, permitió conocer y considerar su forma y sus medios de vida, su identidad, su legado y sus percepciones, a partir del entendimiento de la sustentabilidad rural como la permanencia en el tiempo de los logros de desarrollo alcanzados en un territorio, lo cual asegura la sobrevivencia, la permanencia y el trabajo continuo en los territorios (Fawaz y Vallejos, 2012). Este sentido de pertenencia y protección de los miembros de la comunidad solo se logra a través de su participación protagónica en la generación y el desarrollo de iniciativas sustentables en el tiempo.

Los componentes técnicos y sociales que incluyó esta experiencia se desarrollaron en fases metodológicas no secuenciales iterativas, mientras que los aspectos tecnológicos se abordaron desde la rigurosidad del método científico. Para los componentes sociales se optó por el abordaje metodológico cualitativo, enmarcado dentro de los parámetros de un estudio de caso, entendiendo que este tiene como propósito no perder de vista el contexto en el que se desarrollan las acciones de los agentes sociales (Yin, 2003).

Diagnóstico rural participativo (DRP)

Con el fin de conformar el grupo de trabajo para el desarrollo del DRP, se realizaron visitas, entrevistas y sondeos preliminares a miembros de unidades agrícolas familiares (UAF) del municipio para verificar el interés de la comunidad en participar en el proceso propuesto. Luego, por medio de convocatorias generales, jornadas de socialización, entrevistas con quienes al inicio manifestaron interés e invitaciones de los primeros productores participantes a sus vecinos y amigos, se conformó el grupo de trabajo para la realización del diagnóstico. Así, el DRP se desarrolló empleando herramientas propias del desarrollo participativo (Geilfus, 2009), a través de una serie de actividades:

- **Jornadas de socialización:** presentación del proyecto y de resultados parciales de las actividades realizadas.
- **Observación participante:** recorridos por los predios de los productores del grupo de trabajo para conocer de cerca su rutina y proceso productivo.

- Entrevista semiestructurada: entrevista personal a los productores con experiencia en la transformación de los recursos de interés.
- Entrevista focalizada: recopilación de la información básica de cada una de las familias y los miembros del grupo de participantes.
- Mapa de finca: elaboración, por cada participante, de un mapa a mano alzada de la distribución de cada predio de trabajo.
- Mapa de recursos naturales: mapa a mano alzada realizado por todo el grupo participante con la ubicación de los recursos naturales en el municipio.
- Mapa social: representación gráfica grupal a mano alzada de un mapa con la ubicación de escuelas, vías de acceso, iglesias, servicios de salud e infraestructura del municipio.
- Calendario de actividades: esquema gráfico elaborado por cada participante indicando la distribución diaria de su tiempo.
- Calendario agrícola: esquema de cada participante con la distribución del tiempo anual en los diferentes cultivos que maneja.
- Mapa de flujos económicos: cartelera colectiva con la información referente a la procedencia y el destino de egresos e ingresos de la comunidad.
- Matriz de comercialización: esquema grupal con la información referente a la comercialización de los diez productos principales que se producen.

Análisis de resultados del DRP

Mediante jornadas de socialización, se presentaron los resultados obtenidos a la comunidad participante y se realizó un análisis DOFA (identificación de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas) respecto de la implementación de innovaciones en el municipio, incluyendo posibles problemas por superar.

A partir de la socialización, junto con miembros de la comunidad se plantearon alternativas que, de acuerdo con la percepción de los actores del territorio, podrían contribuir de manera importante a la generación de alternativas para mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio. Estas propuestas de la comunidad se acogieron en la formulación de un proyecto que se presentó en la convocatoria interna de proyectos de investigación de la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad de La Salle. En este se planteó como objetivo la generación de procesos de innovación social en el municipio a partir del fortalecimiento de capacidades en la comunidad rural y la reconversión tecnológica con un enfoque agroecológico y principios de economía circular. Para alcanzar este objetivo se propuso un plan de acción que respondió a varios frentes simultáneos: diseño de un aula ambiental, mejoramiento de un proceso productivo, y generación y fortalecimiento de capacidades en la comunidad.

Diseño de un aula ambiental

En los diálogos con la comunidad surgió la idea de formular una iniciativa para contribuir a la construcción social del territorio mediante conocimientos y actividades técnicas encaminadas a la educación ambiental, el ecoturismo, la planificación del territorio y la conservación y el manejo de recursos naturales. Para este fin, se establecieron grupos focales entre los cuales se destacaron el de la población propia de las veredas (grupo etario de 30 a 60 años) y el de los jóvenes de 14 y 15 años del Colegio Gimnasio Campestre Fusagasugá, con el propósito de realizar actividades de fortalecimiento social y educación ambiental. Se formuló un plan de trabajo que incorporó el diseño e implementación de la primera etapa del aula ambiental para promover prácticas sostenibles en las comunidades rurales de las veredas San Pablo y El Zaque, sector Hoya del Molino (Pasca, Cundinamarca). El diseño de la primera etapa del aula ambiental comprendió el desarrollo de estas fases:

- Diagnóstico integral de los principales componentes del área de estudio para la estructuración de los programas que conforman el aula.
- Programa de educación ambiental y participación social para desarrollar una apropiación del entorno en la comunidad y fortalecer prácticas ambientales rurales.

- Diseño e implementación de los programas de manejo de recurso hídrico, conservación y manejo de recursos naturales, construcción social del territorio y ecoturismo.

De acuerdo con lo expuesto, se concibió el aula ambiental en el marco de un sendero ecológico a través del cual la comunidad pueda dar a conocer sus productos, cultura y actividades agroecológicas; que esté abierto al público y cuente con el respaldo de entidades territoriales que lo reconozcan como un espacio de educación ambiental con el cual se contribuya al desarrollo sostenible y la creación de capital social comunitario. Esta aula ambiental se centra en cuatro programas modelos:

- Programa de Ecoturismo.
- Programa de Construcción Social del Territorio.
- Programa de Manejo del Recurso Hídrico.
- Programa de Conservación y Manejo de Recursos Naturales.

El proceso metodológico desarrollado se enfocó en el cumplimiento de los objetivos planteados, teniendo como eje la inclusión y participación comunitaria, y aplicando las metodologías de marco lógico e innovación rural participativa.

Mejoramiento de un proceso productivo

En la etapa de diagnóstico inicial se identificó como una de las alternativas productivas que propende a la preservación y valoración de semillas andinas ancestrales del municipio el cultivo y la extracción artesanal del almidón de la achira o sagú, por lo que se trabajó con un grupo de investigadores de la Escuela de Ciencias Básicas y Aplicadas, y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Salle en el diagnóstico del proceso productivo actual, y el rediseño del proceso. Esto para lograr mayor eficiencia técnica, ambiental y económica, y contribuir a la generación de ingresos sostenibles de los productores.

Fortalecimiento de capacidades de la comunidad

A partir de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades establecidas en el diagnóstico inicial, junto con miembros de la comunidad rural participante se planteó la necesidad de diseñar y realizar un programa de capacitaciones para fortalecer las habilidades técnicas y administrativas de los participantes.

Se desarrollaron dos programas: uno relacionado con el fortalecimiento de capacidades agrícolas, enfocado a los productores del municipio, que incluyó temas como el cultivo de raíces y tubérculos andinos, el establecimiento de semilleros y prácticas agroecológicas, y el otro dirigido a las mujeres rurales interesadas en capacitarse en temas de finanzas básicas, asociatividad y emprendimiento, incluyendo la estructuración de un modelo y plan de negocios, la identificación de oportunidades de financiación y la generación de alianzas estratégicas para la obtención de recursos; esto empleando herramientas propias de la IRP y el EMVS. Dado el interés del grupo de mujeres participantes, se realizó un taller de nutrición, así como varios talleres culinarios con recetas aptas para diabéticos a base de sagú y batata. Con el apoyo del SENA (Fusagasugá), también se realizó un curso certificado de manipulación de alimentos.

Búsqueda de fuentes de financiación

Con el fin de cristalizar los procesos de innovación planteados con la comunidad, desde el inicio del proyecto se estructuraron propuestas presentadas a convocatorias regionales, nacionales e internacionales de fondos de financiamiento. Asimismo, se establecieron diálogos con el gobierno municipal, con personal clave de algunos ministerios y cámaras de comercio, entre otras entidades, en busca de recursos para las iniciativas.

Resultados y análisis

Diagnóstico rural participativo

Caracterización del municipio

Pasca, localizado al suroccidente del departamento de Cundinamarca, 86,7 km al sur de Bogotá, cuenta con un área de 264,24 km² y una altitud media de 2180 m s. n. m. De acuerdo con los reportes del IDEAM, Pasca presenta un comportamiento bimodal con registros de temperatura media anual de 15,8 °C y una temperatura máxima media en el mes de septiembre de 19,7 °C. El comportamiento de la precipitación también es bimodal: las temporadas de lluvia se dan en los meses de marzo, abril y mayo, y de nuevo en octubre y noviembre, cuando se presenta la mayor precipitación promedio (113,3 mm). Agosto es el mes de menor cantidad de lluvia caída, con un registro medio de 40,9 mm, presentando un total anual de 191 días de lluvia; el mes de mayo es el de mayor número de días lluviosos (veintiún de los treinta y un días en promedio) y enero el de menor cantidad de días con lluvia con once. En Pasca el promedio anual de precipitación alcanza los 860,7 mm (Monroy, 2020).

De acuerdo con los datos registrados en la década 2008-2018 por la estación pluviométrica localizada en Puente Rojo (Pasca), la oferta hídrica municipal mínima fue de 2,71 m³/s en enero y la máxima de 9,45 m³/s en noviembre. El municipio cuenta con un acueducto urbano, doce acueductos veredales, una planta de tratamiento de aguas residuales y siete distritos de riego (Gutiérrez, 2018).

La clasificación Caldas-Lang del municipio comprende los climas frío húmedo, frío semiárido, templado semihúmedo, muy frío semihúmedo, muy frío superhúmedo, extrafrío húmedo y extrafrío superhúmedo. Los ecosistemas terrestres presentes en el municipio son subandino, andino, altoandino y páramo (Gutiérrez, 2018).

El municipio tiene jurisdicción en el complejo de páramos de Cruz Verde-Sumapaz, considerado el más grande del mundo con 83 lagunas y veintidós ecosistemas naturales distintos, entre los que están bosques, vegetación de páramo y subpáramo;

en cuanto al clima presenta desde condiciones secas hasta pluviales en la zona de montañas. El complejo de páramos está conformado por nueve subzonas hidrográficas (Universidad Externado de Colombia, 2015). El 90 % del territorio de Pasca se encuentra en la cuenca del río Cuja, que pertenece a la subzona del río Sumapaz (Gutiérrez, 2018; fotografía 1.1).



Fotografía 1.1. Laguna Los Colorados (izquierda) y laguna Negra en el páramo de Sumapaz en la jurisdicción del municipio de Pasca, Cundinamarca

Fuente: los autores.

En el Censo Nacional de Población del año 2018 el DANE reportó una población de 9105 habitantes: el 31,7 % ubicados en la cabecera municipal y el 68,3 % en los centros poblados y lo rural disperso. El área urbana se concentra en siete barrios y el área rural se divide en veintinueve veredas (DANE, 2018; Monroy, 2020).

En cuanto a las características productivas de Pasca, de las veintinueve veredas que conforman el municipio, veintiséis producen papa, quince cebolla bulbo, veinte arveja, diez fríjol verde, doce tomate de árbol y ocho mora. En las UAF además se cultivan curuba, lulo, otros frutales, plantas aromáticas, habichuela, maíz, tubérculos y raíces tuberosas que se consideran marginales. Con base en lo expuesto, el grupo de trabajo del proyecto, quedó conformado por veinte familias de seis veredas y del casco urbano del municipio de Pasca, delimitando así el área inicial de influencia de la propuesta (fotografía 1.2).



Fotografía 1.2. Taller realizado en el municipio de Pasca durante el diagnóstico rural participativo

Fuente: Elsa Fonseca, profesora de la Universidad de La Salle (2021).

Los participantes directos en las actividades que se desarrollaron (cabezas de cada UAF) fueron catorce hombres y seis mujeres, con edades entre los 28 y 67 años, y un promedio de edad de 42 años. De las familias participantes, dieciséis han vivido siempre en Pasca, tres llevan más de veinticinco años allí y una lleva dos años y medio. Se determinó que diez de las familias participantes son propietarias del predio productivo, cinco son arrendatarias y cinco están en usufructo o acuerdo familiar. De estos predios, diecinueve están en el área rural y uno en la cabecera municipal, con áreas entre los 100 m² hasta las 4 hectáreas, siendo 1,36 hectáreas el área promedio.

En todos los sistemas productivos de los participantes prevalece el policultivo; en estos se producen uno o dos de los tres recursos requeridos como materia prima para la agroindustria. Toda la familia o la mayor parte de sus miembros participan en las actividades productivas. Dos unidades familiares participantes están certificadas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) como productoras orgánicas.

Los participantes manifestaron interés por optimizar sus prácticas agrícolas y de comercialización, así como por aprender e implementar procesos de transformación que prolonguen la vida o generen valor agregado a sus productos; sin embargo, expresaron con preocupación que los jóvenes están poco interesados en la actividad agropecuaria.

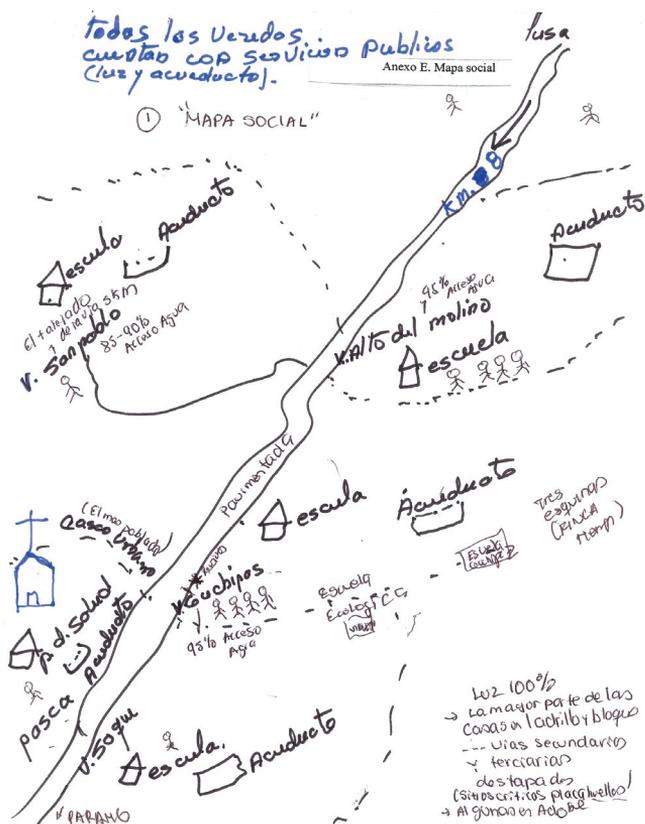
Los sistemas productivos predominantes en el municipio de Pasca, incluyendo las zonas aledañas al sistema de páramos, se tipificaron como microfundio ganadero,

microfundio agropecuario, sistema de producción pecuario mediano y sistema de producción de papa arrendado. Los dos primeros corresponden a UAF que alternan el cultivo de la papa, la ganadería de leche o ceba con la venta de mano de obra en otros predios y otros cultivos como hortalizas, aromáticas, frutales, entre otros (Universidad Externado de Colombia, 2015; mapa 1.1).

A partir del mapa de recursos naturales y de la información secundaria, se verificó la existencia de recursos hídricos como quebradas, riachuelos, pozos, nacedores y ríos como Cuja, Batán, Bosques y Juan Viejo. En la orografía se mencionaron el cerro Pico, la peña de Colorados y cerro Zaque. Entre la fauna se destacaron la nutria, el zorro, las chuchas, el tigrillo, el venado, la danta y el oso de anteojos, además de anfibios, reptiles y aves, cuya diversidad incrementa con la cercanía al páramo. En la información adicional suministrada por los participantes se indicó que el municipio se cuenta con más de tres pisos térmicos en la gama de templado, frío y páramo.

El mapa social permitió establecer que en las veredas participantes el 90 % de las viviendas son en ladrillo y bloque, y cuentan con agua potable y electricidad; asimismo, hay una iglesia, un polideportivo, un puesto de salud y varias escuelas y colegios como infraestructura comunitaria. La vía principal es pavimentada y las vías de acceso veredales son transitables (mapa 1.2).

Por otra parte, se determinó que los participantes obtienen sus ingresos sobre todo de la comercialización de productos agropecuarios y de la venta de productos con valor agregado, como arepas, masato, artesanías que comercializan en mercados convencionales y productos orgánicos, en los municipios de Pasca y Fusagasugá, y en algunos casos en Bogotá. Los egresos corresponden a la canasta familiar, los servicios públicos y los gastos escolares en Pasca y Fusagasugá, y el arriendo para quienes no son propietarios. A través de la matriz de comercialización, se determinó que la mitad de las familias participantes ofrece sus productos de modo directo en los mercados de Pasca y Fusagasugá porque la intermediación representa una diferencia hasta del 50 % (figura 1.2).



Mapa 1.2. Mapa social

Fuente: participantes del DRP.

Los participantes distribuyen su tiempo en diversas actividades, de acuerdo con su edad y género, entre labores domésticas y productivas en el caso de las mujeres, asistencia a la escuela, colegio o universidad, y deberes escolares en el caso de los menores y jóvenes, y de producción, comercialización y recreación en el caso de los varones. Tanto hombres como mujeres asisten a reuniones de las asociaciones a las que pertenecen y algunos de los miembros de las familias trabajan en Fusa-gasugá. En algunas de las familias del grupo los hombres participan en las labores domésticas.

No fue posible establecer un verdadero calendario agrícola con la información recolectada, dado que el sistema productivo predominante es el policultivo y está

generalizada la rotación de cultivos. En este sentido, las épocas de preparación de terreno, siembra, desyerbe y cosecha son permanentes y responden a las demandas del producto.

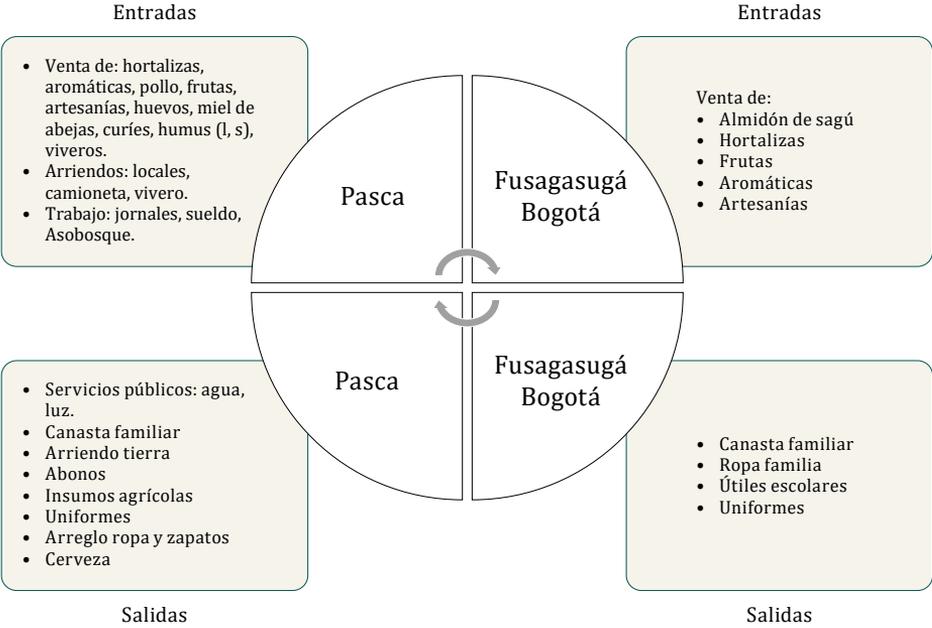


Figura 1.2. Matriz de flujos económicos elaborada por los participantes del DRP (Pasca, 2019). Digitalizada por la autora.

Fuente: participantes del DRP (Pasca, 2019).

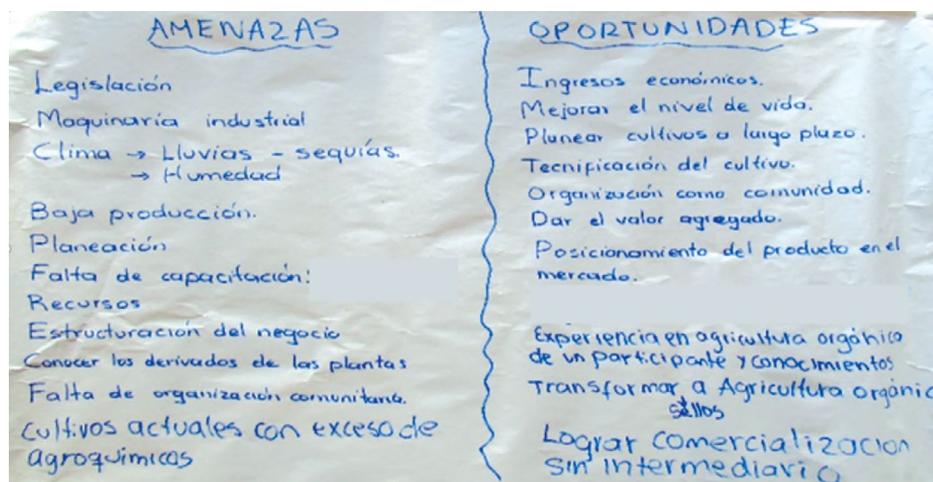
Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas

A partir del diagnóstico realizado, se establecieron como *oportunidades*: la mejora de su calidad de vida y de su nivel de ingresos, el fortalecimiento de su organización comunitaria, la tecnificación de su producción, la generación de valor agregado a sus productos, su posicionamiento en el mercado y la garantía de sostenibilidad económica y ambiental al migrar a cultivos orgánicos.

Entre las *fortalezas* el grupo identificó como ventajas: la variedad de pisos térmicos, la riqueza en recursos hídricos, la ubicación y la seguridad del municipio, la experiencia asociativa de la mayor parte de las familias participantes y la experiencia

de algunos en el cultivo y procesamiento de algunas materias primas, los cultivos orgánicos y la comercialización directa en mercados especiales.

Respecto a las *amenazas*, se determinó como la principal un proceso de comercialización inadecuado y como secundarias la escasez de recursos, las débiles planeación y administración, la capacitación deficiente, el surgimiento de problemas de orden público, la falta de semilla, las condiciones climáticas adversas y la falta de maquinaria adecuada para las necesidades propias del cultivo. Entre las *debilidades* se identificaron la inexperiencia de algunos de los participantes en el cultivo, la falta de conocimientos administrativos y financieros de la mayor parte del grupo, y la falta de capacitaciones técnicas permanentes (fotografía 1.3).



Fotografía 1.3. Cartelera del análisis DOFA de los resultados del DRP

Fuente: participantes en el análisis DOFA de los resultados del DRP (Pasca, 2019).

Aula ambiental

A partir del trabajo realizado con los diferentes actores interesados en la estructuración del aula ambiental en las veredas San Pablo y El Zaque, sector Hoya del Molino, y con la participación activa de los estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Mariana Coronado, Ana María Ovalle, María Paula Gualdrón, Iván Jiménez y Sara Melgarejo, los resultados se centraron en la apropiación de las comunidades en el territorio, partiendo de la premisa: “quien vive en el

territorio es quien lo conoce”, por tanto, se recurrió a la comunidad de este sector del municipio para lograr su comprensión (Betancurth Loaiza *et al.*, 2020).

Para Ganter *et al.* (2015), los diagnósticos participativos son una “fotografía” realizada por la comunidad de sus relaciones sociales y de la manera como interactúa con su entorno, según las temáticas y los elementos más relevantes en su diario vivir (Betancurth Loaiza *et al.*, 2020). Por esto, la estructuración, implementación y puesta en marcha del aula ambiental buscó el inicio del fortalecimiento de lazos sociales para generar múltiples beneficios comunitarios en lo económico, estructural o productivo. Así, el aula ambiental se concibió como una herramienta para el arraigamiento de los diferentes aspectos culturales y de la herencia ancestral que identifica a esta comunidad, incluyendo el restablecimiento o fortalecimiento de la relación hombre-sociedad-naturaleza.

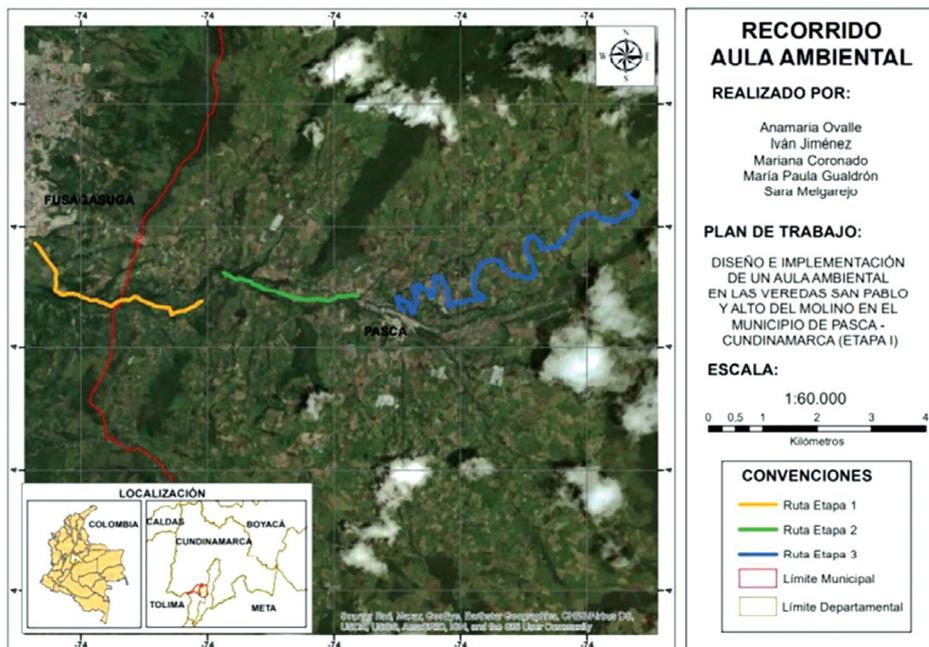
Esta aula ambiental se estructuró junto con un sendero ecoturístico beneficiando no solo a la comunidad que se localiza en el área de influencia directa del sendero, sino a todos los habitantes de la vereda, ya sea de forma directa o indirecta. De esta manera, todos encontrarán motivación para participar en este proyecto con gran potencial de éxito al contar con una comunidad como principal protagonista del proceso.

El aula ambiental, denominada Nina Huallakue por la comunidad participante, se estructuró en tres etapas; el recorrido total va desde el municipio de Fusagasugá, en específico desde el Colegio Gimnasio Campestre de Fusagasugá hasta el Distrito de Riego Asobosque en el municipio de Pasca, como se observa en el mapa 1.3.

Las etapas se distribuyen así:

- La etapa 1 parte del Colegio Gimnasio Campestre de Fusagasugá hasta la vereda San Pablo en el municipio de Pasca.
- La etapa 2 va desde la vereda El Zaque, sector Hoya del Molina, hasta el Museo de Arqueología e Historia Natural de Pasca Jaime Hincapié Santa María, ubicado en la cabecera municipal.

- La etapa 3 comienza en el Museo de Arqueología e Historia Natural de Pasca Jaime Hincapié Santa María y finaliza en el Distrito de Riego Asobosque.



Mapa 1.3. Etapas de la ruta ecoturística estructurada para el municipio de Pasca (Cundinamarca)

Fuente: Mariana Coronado, Ana María Ovalle, María Paula Gualdrón, Iván Jiménez y Sara Melgarejo, estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad de La Salle (2021).

El aula ambiental se estructuró en cuatro programas, con el fin de lograr cambios actitudinales y de comportamiento en la comunidad en favor de la protección de los recursos naturales, y de la apropiación del territorio; estos son: Conservación y Manejo de Recursos Naturales; Manejo del Recurso Hídrico; Ecoturismo; y Construcción Social del Territorio, buscando abarcar los principales ámbitos de desarrollo social y los principales elementos naturales y territoriales presentes. Se estipuló que los habitantes del territorio serán los encargados de la gestión del aula ambiental para resaltar las características que hacen de Pasca un lugar por explorar y por conocer lleno de riqueza ecológica, ambiental y cultural.

Los dos primeros programas: Conservación y Manejo de Recursos Naturales, y Manejo del Recurso Hídrico, de manera holística involucran un concepto técnico de conocimiento de la comunidad sobre la calidad de sus recursos, lo que permite que se reconozca la incidencia de su diario vivir sobre estos.

Por otra parte, el programa de Construcción Social del Territorio se considera el derrotero hacia la implementación del aula ambiental en el territorio, ya que su formulación no es solo desde la recopilación documental, sino que implica las vivencias de quienes habitan este territorio y el aporte histórico que se ha generado desde diferentes espacios, como el Museo de Arqueología e Historia Natural de Pasca Jaime Hincapié Santa María, proponiendo herramientas para una mejor cohesión y dinámica entre actores del municipio y, en especial, en las veredas que hacen parte del área de influencia directa del aula ambiental. Esto contribuye a la implementación del programa de Ecoturismo, que tiene como eje central al aula ambiental. De esta forma, se permite la identificación de diferentes estrategias y oportunidades para aportar al objetivo principal de cada uno de estos programas:

- Objetivo del Programa de Conservación y Manejo de Recursos Naturales: contribuir al uso sostenible de los recursos naturales en la vereda de San Pablo desde la educación ambiental, a partir de la ejecución de procesos que aporten al balance ecosistémico y la sostenibilidad.
- Objetivo del Programa de Manejo del Recurso Hídrico: contribuir a la sostenibilidad del recurso hídrico en la vereda de San Pablo a partir de procesos educativos que permitan integrar las dinámicas ambientales, sociales y económicas, con el fin de incentivar el uso y manejo eficiente de este recurso promoviendo la trascendencia de su cuidado.
- Objetivo del Programa de Construcción Social del Territorio: determinar las relaciones constituyentes del capital social de la vereda, así como su vínculo específico con los recursos naturales y culturales de la zona de estudio, mediante el uso de herramientas cualitativas que permiten realizar un análisis sobre estas.
- Objetivo del Programa de Ecoturismo: promover la actividad ecoturística en las veredas San Pablo y El Zaque, sector Hoya del Molino, mediante el aula

ambiental y un sendero agroecológico, de tal forma que se involucren las dinámicas sociales, culturales, ambientales y económicas de la región.

De acuerdo con el alcance de los objetivos propuestos para estos cuatro programas, se logra que el aula ambiental haga partícipe a la comunidad y sea ella misma la que se empodere de su territorio. Esto reafirma lo establecido por Massiris (2015), quien plantea que el ser humano a lo largo del tiempo usa (transforma) la naturaleza o el medio natural y se establece en diversos lugares (poblamiento), lo que genera una configuración o un patrón de organización territorial. El uso y ocupación del espacio se da mediante procesos de apropiación social a partir de los cuales el espacio geográfico se transforma en territorio (Massiris, 2015).

Los programas del aula se pueden desarrollar en serie o en paralelo y de forma autónoma, ya que se establecieron desde una visión holística y participativa, lo que genera su autosostenibilidad en el tiempo y la posibilidad de ajustarlos de acuerdo con las dinámicas propias del territorio, sus necesidades e ideales. Las acciones más relevantes de cada programa son:

Programa de Conservación y Manejo de Recursos Naturales

- Identificación de las problemáticas que afectan los recursos naturales de la vereda San Pablo en el municipio de Pasca y su comunidad.
- Establecimiento de programas que contribuyan al manejo de los recursos naturales de manera que se pueda encontrar un balance social y ambiental.
- Promoción de la conservación y el cuidado de los recursos naturales que se presenten en la vereda San Pablo.

Programa de Manejo del Recurso Hídrico

- Identificación de la situación actual del recurso hídrico en la vereda San Pablo integrando factores abióticos, bióticos y sociales.

- Promoción del cuidado y uso eficiente del agua como recurso esencial para la vida y el desarrollo de las actividades económicas, a través de la educación ambiental.
- Generación de programas y estrategias orientados a la gestión integral del recurso hídrico integrando el desarrollo económico, social y la protección de los ecosistemas.

Programa de Ecoturismo

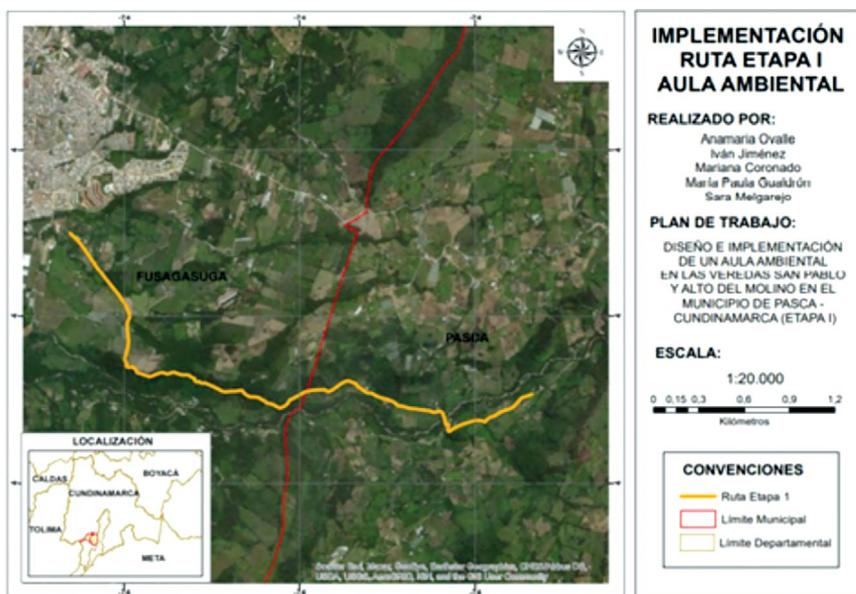
- Promoción de la protección de los recursos ambientales y culturales, mediante su aprendizaje y conocimiento, y la educación ambiental con énfasis en el respeto por la naturaleza y la cultura local.
- Identificación y organización de puntos con potencial ecoturístico a lo largo del sendero que permitan minimizar los impactos generados por la actividad y faciliten la apreciación de atractivos naturales, agroecológicos y culturales.
- Proposición de un esquema de planeación ecoturística comunitaria que permita un ordenamiento territorial y ambiental del aula ambiental, de tal forma que se resalte la cultura local y promueva la actividad económica.

Programa de Construcción Social del Territorio

- Identificación de las principales problemáticas socioambientales y socioculturales que se presentan en la vereda San Pablo, mediante el desarrollo de actividades de reconocimiento con la comunidad.
- Interpretación de las características territoriales de la zona de estudio, comprendiendo esto como el territorio en sus principales dimensiones: como espacio geográfico, espacio simbólico e histórico y espacio viviente.
- Formulación de estrategias para la construcción del tejido social de la vereda San Pablo, a partir de los hallazgos reconocidos durante el desarrollo metodológico del programa.

Además, se estableció la necesidad de crear una junta o un grupo administrativo del aula ambiental para blindarla de la predominancia de intenciones individuales o sectoriales que afecten su papel en la cohesión social y territorial, así como la construcción del tejido social y la generación de estrategias para generar un progreso equitativo. También se determinó que para fortalecer esta cohesión social y territorial es fundamental la participación activa de los jóvenes, con el fin de generar un relevo generacional que mantenga las dinámicas del aula en el territorio.

En la primera etapa del aula ambiental (mapa 1.4) el recorrido consta de 4,2 km de sendero. Su primer kilómetro pertenece al municipio de Fusagasugá y presenta una pendiente del 6 %-9 % de elevación a una altura promedio de 1808 m s. n. m.; los siguientes 2,42 km hacen parte del área territorial del municipio de Pasca y presentan una pendiente promedio del 10 %-11 % sobre los 1821 metros de elevación. El tramo final de 0,72 km atraviesa el río Cuja y tiene una pendiente promedio de 8,2 % y una elevación promedio de 1873 m s. n. m.



Mapa 1.4. Plano general de la etapa 1 del aula ambiental en el municipio de Pasca, Cundinamarca

Fuente: Mariana Coronado, Ana María Ovalle, María Paula Gualdrón, Iván Jiménez y Sara Melgarejo, estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad de La Salle (2021).

El recorrido del tramo 2 se inicia en la vereda San Pablo, pasando por las veredas Alto del Molino y El Zaque, sector Hoya del Molino, para luego llegar al Museo de Arqueología e Historia Natural de Pasca Jaime Hincapié Santa María, el cual es el punto de finalización del sendero en la fase 2. Por su parte, el recorrido del tramo 3 comienza en el centro del área urbana del municipio y termina en la vereda Boca del Monte en el Distrito de Riego Asobosque, ubicado a 25 km del perímetro urbano. En este sitio se proyecta realizar ecoturismo sostenible.

Perfil comunitario de la etapa 1 del aula ambiental

En la vereda San Pablo se identificó un total de 132 hogares que ocupan este territorio, representados en este proyecto por cuatro familias que habitan predios con influencia directa sobre el sendero del aula ambiental. Con respecto a la vereda El Zaque, sector Hoya del Molino, se cuenta con la influencia directa de cinco familias.

Se estableció que la mayoría de las personas que conforman la comunidad se encuentran en el grupo etario entre los 30 y 60 años. El nivel de escolaridad máximo lo constituyen los estudios primarios y secundarios, que caracteriza a la población en general, aunque se identificaron algunas personas con estudios superiores. También se identificaron en la vereda algunas necesidades asociadas con el saneamiento, el servicio de acueducto y alcantarillado, el deterioro de las vías de acceso y la necesidad de una estructura de apoyo para la toma de decisiones en la vereda. Asimismo, se presentan otras problemáticas relacionadas con la inseguridad, la contaminación del agua por agroquímicos, la gestión ineficiente de los residuos y el riego con agua contaminada.

Las actividades económicas principales de la vereda San Pablo son de tipo agropecuario, aunque algunos de sus habitantes tienen vinculación laboral a empresas o instituciones. Dentro de los hábitos socioculturales identificados en la comunidad se destacan el compartir de saberes en el contexto agrícola, la representación musical con instrumentos de origen andino y la reunión con colectivos con fines de mejoramiento del territorio.

Grupos focales de trabajo (etapa 1)

En la primera fase del aula ambiental se incluyeron actores de influencia directa en el sendero como los integrantes de la comunidad, estudiantes del colegio y el gobierno municipal de las veredas San Pablo y El Zaque, sector Hoya del Molino, siendo el punto de inicio el Colegio Gimnasio Campestre de Fusagasugá y el punto final de este tramo el límite de la vereda San Pablo con la vereda Hoya del Molino. Se conformaron tres grupos focales de interés que se describen y presentan a continuación junto con las generalidades del trabajo comunitario realizado con cada uno de ellos.

Grupo focal de estudiantes del grado noveno de la institución educativa Colegio Gimnasio Campestre

El primer grupo focal se conformó con veinte estudiantes del grado noveno de la institución educativa Colegio Gimnasio Campestre, con interés en la investigación y las ciencias ambientales, que pueden generar continuidad en los próximos años al trabajo realizado y vincular espacios académicos con los diferentes escenarios del aula ambiental.

Con este grupo focal el trabajo comunitario se centró en la educación ambiental, el conocimiento del territorio pasqueño y la participación experimental en campo desde los diferentes programas formulados para el aula ambiental. Dado el contexto académico en el que se realizaron las diferentes actividades con este grupo focal, la frecuencia de trabajo fue de, aproximadamente, cada quince días de manera presencial (entre cada una de estas visitas se realizaron encuentros virtuales didácticos) (fotografía 1.4).

Grupo focal de líderes comunitarios y habitantes de la vereda San Pablo

Este grupo se conformó con los líderes comunitarios de la vereda, quienes impulsan la generación de proyectos rurales con el fin de generar oportunidades y desarrollo en la región, representantes de la Junta de Acción comunal de la vereda San Pablo, como su presidenta, dueños de fincas localizadas sobre el sendero que comprende el aula ambiental y en general habitantes de la vereda que ven oportunidad y beneficios en el aprovechamiento y nuevo propósito del sendero existente.

La frecuencia y el método de trabajo fueron similares a los del grupo focal anterior (fotografía 1.5).



Fotografía 1.4. Grupo focal del Colegio Campestre de Fusagasugá

Fuente: Javier Mauricio González Díaz.



Fotografía 1.5. Grupo focal de líderes comunitarios y habitantes de la vereda San Pablo

Fuente: Javier Mauricio González Díaz.

Grupo focal de habitantes de la vereda El Zaque, sector Hoya del Molino

Este grupo se conformó con representantes de la Junta de Acción Comunal de la vereda El Zaque, Sector Hoya del Molino, como su presidenta, y habitantes de la vereda en general, quienes en sus fincas han desarrollado iniciativas de ecoturismo y ven en la implementación del aula ambiental la oportunidad de generar más incidencia de sus proyectos. La frecuencia y el método de trabajo fueron similares a los del grupo focal anterior (fotografía 1.6).



Fotografía 1.6. Grupo focal de habitantes de la vereda El Zaque, sector Hoya del Molino

Fuente: Mariana Coronado, Ana María Ovalle, María Paula Gualdrón, Iván Jiménez y Sara Melgarejo, estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad de La Salle (2021).

Los espacios pedagógicos generados con estos grupos focales para la estructuración del aula ambiental trajeron consigo el reconocimiento por parte de la población joven de nuevas formas de aportar al territorio, de proyectarse en las posibilidades que este ofrece e identificar líneas de trabajo en las cuales pueden participar. Por otra parte, la población adulta encontró en estos espacios la posibilidad de desarrollar de manera tangible diferentes ideas o situaciones que dentro

de su espacio territorial aportarían al desarrollo económico, social y ambiental, generando alternativas de aprovechamiento, manejo y conservación del territorio frente a las diferentes realidades que existen en el país de cara al desarrollo de la ruralidad.

Otro resultado del trabajo comunitario fue la detección de la necesidad de una actualización documental relacionada con la descripción de fauna, flora, recursos naturales, entre otros, dado que la falta de esta información ralentiza procesos que buscan generar beneficios para la comunidad y afecta el conocimiento por parte de los habitantes sobre las dinámicas ecosistémicas que se presentan en el territorio. Entre los resultados tangibles del trabajo conjunto con la comunidad se destacan: señalización del recorrido del aula ambiental, evaluación de impacto ambiental y visor geográfico.

Señalización del recorrido del aula ambiental

Teniendo en cuenta los elementos que hacen parte de un aula ambiental en el componente de educación ambiental, se generaron junto a la comunidad diseños de diferentes herramientas visuales como parte de las señalizaciones ubicadas en el sendero. Estas herramientas contienen la información recopilada a lo largo del proceso diagnóstico con el cual se formularon los programas del aula ambiental. Las señales se dividen en señales de educación ambiental, orientación e importancia informativa. Sus medidas de instalación y su diseño final se plasmaron en madera (fotografía 1.7).

Evaluación de impacto ambiental

La evaluación ambiental del diseño e instalación del aula ambiental Nina Hualakue permitió identificar los impactos más relevantes de los programas planteados. Esta se formuló en fichas de manejo ambiental como la que se presenta en la figura 1.3.



Fotografía 1.7. Señalización realizada junto con la comunidad para el aula ambiental

Fuente: los autores.

Figura 1.3. Ficha de manejo ambiental de conservación y manejo de cobertura vegetal

Conservación y manejo de cobertura vegetal		Ficha n.º 2	
<p>Objetivo: preservar las diferentes coberturas vegetales que se encuentran a lo largo del recorrido del aula ambiental que se puedan ver afectadas por el paso de visitantes que transiten por el sendero de dicho lugar.</p>			
Actividades que lo producen	Impactos ambientales por manejar		
1. Tránsito de visitantes por el sendero del aula ambiental 2. Remoción y alteración de la flora contigua al sendero por parte de la población visitante	1. Pérdida de cobertura vegetal 2. Cambios en los usos del suelo 3. Afectación a la flora		
Tipos de medidas	Etapas de implementación		
Prevenición	Diseño e implementación del aula ambiental Operación del aula ambiental		

Continúa

Acciones por desarrollar
Con el fin de disminuir el impacto generado por el paso constante de personas por el sendero, se plantean algunas medidas como:
Implementar señalización donde se especifique la prohibición de cualquier acción negativa hacia las especies florales adyacentes al aula ambiental.
Realizar capacitaciones periódicas a los encargados del recorrido sobre el manejo y conservación de las especies vegetales que constituyen la cobertura vegetal presente en el recorrido del aula ambiental.
Promover en los visitantes la concientización que deben tener al momento de transitar por el sendero del aula ambiental respecto a los efectos que puede tener cualquier mínima modificación a la cobertura vegetal.
Sensibilizar a los habitantes y visitantes del aula ambiental sobre la importancia ecosistémica de cada una de las especies vegetales que componen su cobertura vegetal.
Técnicas o tecnologías utilizadas
La instalación de señales donde se establezca la prohibición total de la remoción de cualquier especie de flora que se encuentre en los límites del aula ambiental será determinada teniendo en cuenta los factores asociados al uso del suelo presente en el lugar.
Las capacitaciones se realizarán desarrollando cánones de charlas para los encargados de guiar el recorrido, donde se consoliden y se fortalezcan los diferentes puntos asociados a las medidas requeridas para la protección de las especies vegetales.
La sensibilización y concientización se realizará mediante charlas cortas a los grupos de visitantes que recorran el sendero del aula ambiental para fortalecer el cuidado y protección de los recursos naturales, y la importancia de la conservación de las especies vegetales que se puedan encontrar en el camino.
Responsable de la ejecución: grupo administrador del aula ambiental en la vereda San Pablo, municipio de Pasca, Cundinamarca.

Visor geográfico

A partir de los diferentes datos geográficos recolectados en campo, se optó por el uso y aplicación de sistemas de información geográfica (SIG), que llevaron a la producción de un visor geográfico sobre la aplicación web App Builder (figura 1.4). Este permite articular la información que involucra el aula ambiental en su totalidad y diferentes temáticas como ecoturismo, agroturismo, atractivos naturales y monitoreo del recurso hídrico. Esta herramienta se ubicará, de común acuerdo con la comunidad y el gobierno local, en un sitio estratégico para el fácil acceso de los visitantes; además, se actualizará con la información de los otros tramos del aula ambiental (Melgarejo *et al.*, 2021).

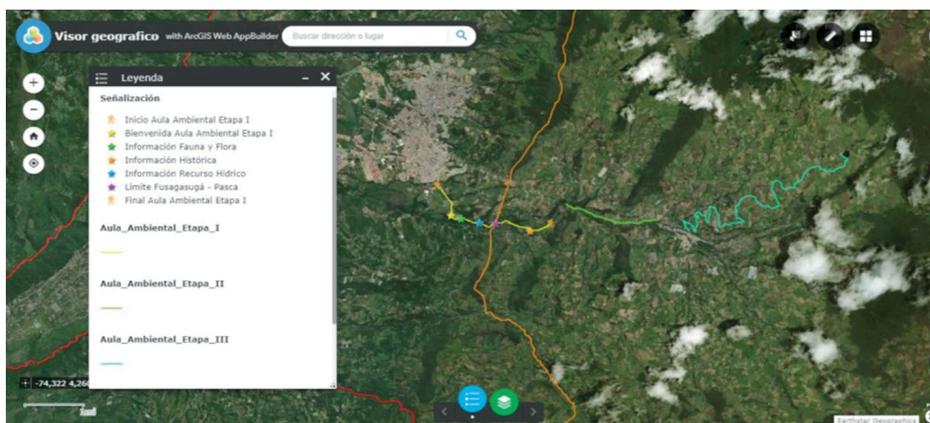


Figura 1.4. Visor geográfico del aula ambiental Nina Huallakue

Fuente: Mariana Coronado, Ana María Ovalle, María Paula Gualdrón, Iván Jiménez y Sara Melgarejo, estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad de La Salle (2021).

El visor geográfico del aula ambiental contiene información acerca de la ubicación y demarcación general de los senderos correspondientes a las diferentes etapas, límites municipales, atractivos naturales, recursos hídricos, productos agrícolas, fincas, puntos de interés, sitios de alojamiento y recorridos ecoturísticos. En su panel principal, esta interfaz cuenta con botones que permiten visualizar el listado de elementos que conforman el sendero ambiental y la tabla de atributos de cada uno; además, permite su activación o desactivación y la consulta mediante un buscador. También cuenta con herramientas de medición y de navegabilidad. El enlace de acceso a este visor es: <https://unisalle.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=39602aee6d974dfe9697edd388709dab>

Riesgos del ecoturismo

La evaluación técnica del proyecto se realizó a partir del análisis y evaluación de los riesgos que pueden ocurrir a futuro por diferentes causas, y las oportunidades de mejora respecto a los productos finales que enmarcan el aula ambiental. La tabla 1.1 muestra la evaluación técnica realizada para cada aspecto. Los factores de riesgo se clasifican en alto, medio y bajo, niveles que se ven representados por los colores rojo, amarillo y verde, respectivamente.

Tabla 1.1. Ficha de tipo de riesgo - Programas del aula ambiental

Factor de riesgo	Observación	Oportunidad de mejora
Desinterés por la comunidad	En principio el aula ambiental acogerá de modo directo seis fincas, por consiguiente, es posible que los habitantes del territorio no se vean representados ni vinculados de manera directa al proyecto, aun cuando se encuentre a gran escala en lo municipal y no solo en lo veredal. Asimismo, se ha identificado un alto déficit de participación en ideas e iniciativas de la comunidad, evidenciando inestabilidad del tejido social.	Socialización de forma dinámica del programa de acuerdo con los intereses de la comunidad, generando mayor vinculación y participación.
Poco seguimiento al plan de manejo y al monitoreo propuestos por parte de la comunidad	Aunque los programas se diseñaron con herramientas de fácil entendimiento y aplicación para la comunidad, participantes y los actores involucrados, esta causa está asociada al poco conocimiento o entendimiento de las medidas propuestas y su ejecución continua en el tiempo.	Acompañamiento y seguimiento periódicos a la comunidad por parte de los grupos que darán continuidad a las siguientes fases del aula ambiental para mayor aclaración frente a dudas de la implementación de los planes. Se propone realizar unas bitácoras de seguimiento y retroalimentación para subsanar dudas u omisiones en el proceso.
Falta de caracterización y seguimiento a los recursos naturales presentes en el territorio	De acuerdo con los objetivos trazados en los programas del aula ambiental en cuanto a la conservación y gestión ambiental del territorio, esta causa se puede dar debido a la falta de actualización en cuanto a la calidad ambiental, la oferta ambiental y el estado de los recursos naturales por falta de herramientas que permitan hacer seguimiento y monitoreo técnico por parte de la comunidad, así como la afectación sobre las dinámicas ecosistémicas que puedan alterar el estado de los recursos.	Actualización periódica mediante monitoreo en campo sobre el estado de los recursos naturales enmarcados desde el aula ambiental y las dinámicas ecosistémicas que se hayan afectado en el territorio.
Desinterés en la implementación de las estrategias de participación comunitaria planteadas en cada programa	Esta causa se puede dar por el poco interés de la comunidad en la consulta u observación de las cartillas preparadas que sustentan cada programa.	Formulación y retroalimentación de estrategias viables y aplicables en el tiempo para implementar de acuerdo con las temáticas trabajadas en cada programa.

Fuente: los autores.

Mejoramiento de un proceso productivo

El proceso actual de extracción de almidón en el municipio se realiza sobre todo con el uso de herramientas de mano y consiste en cuatro operaciones principales: lavado, rallado, decantación y secado. La eficiencia de la extracción es de 16 % para la variedad conocida como achira roja y se genera un volumen considerable de agua residual que no recircula (Fonseca, 2020).

En busca de mejorar los ingresos de los productores que cultivan achira y extraen almidón, en la experiencia se realizaron estas actividades: estudio de suelos en los predios de los participantes, establecimiento de banco de semillas, organización y asignación de áreas de cultivo, proyección de cultivos escalonados, determinación de alternativas de reincorporación de residuos y subproductos a la cadena de valor (economía circular), entre otras.

Por otra parte, para el diseño de un proceso eficiente de extracción de almidón se ha venido trabajando en la ingeniería básica del proceso y de los sistemas de potabilización y tratamiento de residuos, los requerimientos de potencia eléctrica y automatización, y la prefactibilidad geotécnica y estructural de las obras civiles requeridas. También desde la Coordinación de Proyección de la Universidad de La Salle se logró la colaboración de dos arquitectas egresadas de la institución, quienes se encuentran trabajando en el diseño arquitectónico de la nueva planta de proceso desde un concepto que evoca el legado ancestral del municipio y mantiene la armonía con el entorno rural.

El nuevo proceso diseñado permitirá incrementar la capacidad de producción de una a seis toneladas de almidón de achira por semana, lo que genera un potencial de incrementar los ingresos de la población por ventas en un 600 %. Además, garantiza menores costos producción y mejora la inocuidad del producto al disminuir la manipulación durante el proceso. Este nuevo proceso también incluye la valoración de los residuos, convirtiéndose en otra fuente de ingreso para la comunidad, al igual que favorece la fabricación de insumos propios para la fertilización de suelos, lo que disminuye los costos de producción de las materias primas (figura 1.5).

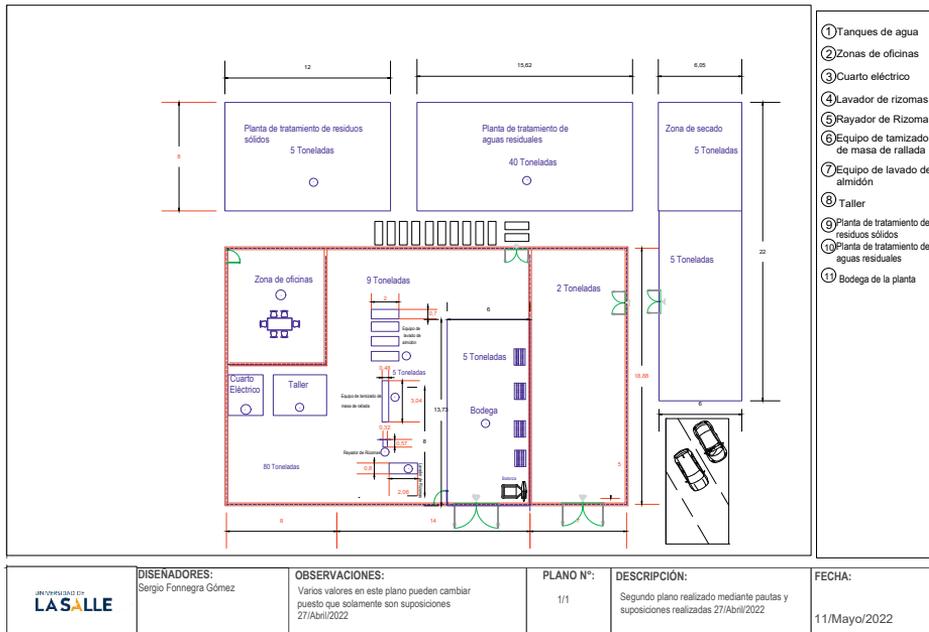


Figura 1.5. Plano de la nueva planta de producción de almidón propuesta por el grupo de trabajo

Fuente: Sergio Fonnegra Gómez, estudiante de Ingeniería Química, bajo la dirección del ingeniero Germán Castro, docente de la Universidad de La Salle (2022).

Fortalecimiento de las capacidades de la comunidad rural

Capacidades técnicas

Mediante la metodología de escuelas de campo, se realizaron en predios diferentes talleres teórico-prácticos con una frecuencia quincenal con la participación de un grupo de productores de la comunidad rural de las veredas San Pablo, Guchipas y Alto del Molino. Como resultado principal, se tuvieron treinta familias productoras capacitadas en estas temáticas:

- Introducción a la agroecología.
- El suelo y su función de fertilización.
- Manejo del cultivo (plagas, enfermedades y arvenses).
- Semilleros, planeación y manejo de residuos de cosecha.
- Seguridad alimentaria.

Dentro de las prácticas realizadas se encuentran:

- Lombricompostaje.
- Bocashi con insumos de la zona.
- Elaboración de cultivos de microorganismos nativos de montaña.

Durante el desarrollo del programa de capacitaciones en agroecología se realizaron intercambios de semillas de raíces, tubérculos y leguminosas, así como de saberes respecto de su forma de propagación y cultivo, y sus propiedades medicinales y nutricionales (fotografía 1.8).



Fotografía 1.8. Comunidad participando en uno de los talleres del programa de agroecología

Fuente: los autores.

Capacidades empresariales

Se desarrolló un programa de capacitación en temas de finanzas, asociatividad y emprendimiento con un grupo de 35 mujeres rurales. Como memorias del programa, se publicó una cartilla que se distribuyó entre la población del municipio. Esta cartilla compila el contenido de los talleres de asociatividad, finanzas y emprendimiento realizados con el grupo de mujeres del municipio por el grupo de profesores del proyecto del área administrativa (figura 1.6).

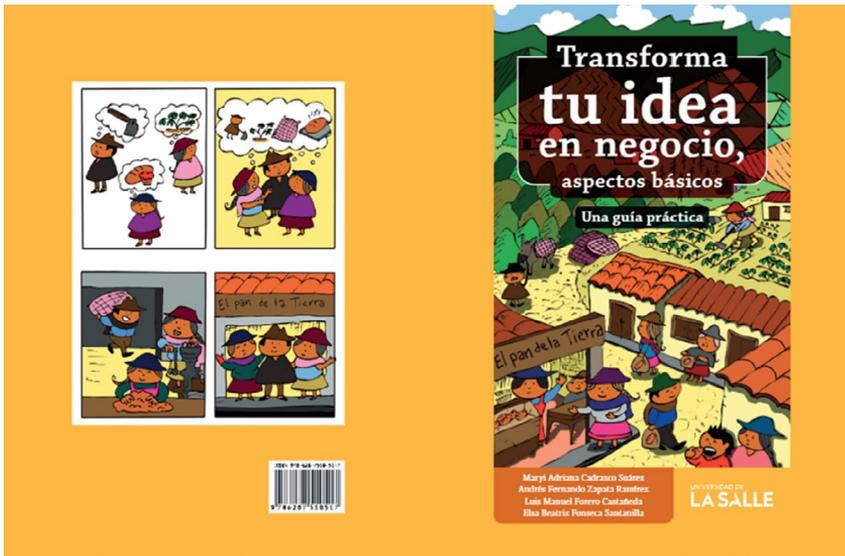


Figura 1.6. Portada de la cartilla *Transforma tu idea en negocio*, publicada por UniSalle

Fuente: digitalizada por los autores.

Luego, el grupo de mujeres se capacitó sobre la importancia medicinal y nutricional de las raíces y los tubérculos andinos; además, se efectuaron talleres culinarios en los que se prepararon diversos productos a base de sagú y batata bajos en azúcar (fotografía 1.9).



Fotografía 1.9. Uno de los talleres culinarios con sagú y batata realizados con las mujeres participantes

Fuente: Elsa Fonseca, profesora de la Universidad de La Salle (2021).

A partir de estas experiencias se constituyó el emprendimiento de base rural femenino BASAIBI, dedicado a la fabricación y comercialización de productos saludables de repostería y pastelería con raíces tuberosas andinas, el cual hoy se encuentra en proceso de legalización.

Búsqueda de fuentes de financiación

Las iniciativas de la comunidad se han estructurado en forma de propuestas y se han presentado a diversas convocatorias locales, nacionales e internacionales. Se han obtenido los siguientes resultados principales:

- A Ciencia Cierta, MinCiencias (COP 100.000.000 para diseñar y definir construir los nuevos equipos).
- Mujer Rural Cundinamarquesa (COP 10.000.000 para adquisición de equipos de cocina).
- 500 Mil Agroempresarias CCI (emprendimiento BASAIBI seleccionado).

Conclusiones

El diagnóstico rural participativo realizado con la comunidad permitió identificar el potencial biótico, abiótico y social diferencial para la generación de iniciativas que podrían mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de Pasca. Estas propuestas de la comunidad se acogieron en un proyecto que se trabajó desde tres frentes simultáneos: diseño de un aula ambiental, mejoramiento de un proceso productivo y generación y fortalecimiento de capacidades en la comunidad.

El diseño e implementación del aula ambiental buscó contribuir al fortalecimiento del tejido social comunitario en las veredas San Pablo y el Zaque, sector Hoya del Molino, por medio de las continuas reuniones y socializaciones del proyecto con todos los actores sociales. En estas se establecieron dinámicas de compartir sus experiencias, pensamientos y opiniones para afianzar los lazos comunitarios entre las juntas de acción comunal y los miembros de la comunidad.

Respecto de los resultados tangibles del trabajo conjunto con la comunidad, la construcción e instalación de las señales de contenido informativo, de orientación y de prevención permitieron visualizar el recorrido del aula ambiental, además de otorgar a las comunidades y los visitantes una herramienta interactiva que podrán usar para progresar en la educación ambiental. Esto fomenta el aprendizaje y el cuidado de los diferentes elementos territoriales y ambientales presentes en el área, al tiempo que ayuda a identificar el potencial de los recursos naturales, la historia y la ancestralidad que contiene el municipio de Pasca.

Por su parte, el visor geográfico permitió consolidar la información técnica obtenida durante el trabajo de campo. Este se puede usar como una herramienta aplicable a procesos de ordenación territorial en la que se reconocen puntos de importancia ambiental, económica y social. Todas las herramientas planeadas, diseñadas, construidas y ejecutadas dentro del marco del aula ambiental lograron llevarse a cabo de manera efectiva y completa, por tanto, se dejan a disposición total de los líderes sociales y los actores comunitarios, que podrán usarlas para desarrollar una apropiación sobre su territorio y un aprovechamiento enfocado en aumentar las actividades ecoturísticas y lo relacionado con estas.

Los cuatro programas del aula ambiental: Ecoturismo; Construcción Social del Territorio; Manejo del Recurso Hídrico; y Conservación y Manejo de Recursos Naturales, se constituyen en la estructura fundamental y documental de esta aula ambiental al abarcar todos los componentes característicos del municipio, de la comunidad de la vereda San Pablo y del ecosistema en el cual se encuentran; además de dar la oportunidad de replicarla en otras áreas del territorio de Pasca u otros territorios. El enfoque dado a estos programas, centrado en la educación ambiental, permitió fortalecer en la comunidad los conceptos básicos y técnicos asociados a los procesos de ordenamiento territorial, lo cual permitió a los actores comunitarios afianzar su posición dentro de los procesos de gestión territorial en los cuales se pueden ver involucrados en un futuro, dadas las cercanas interacciones entre los líderes sociales y el gobierno municipal. Asimismo, bajo el enfoque de la educación ambiental y gracias a la consolidación de grupos focales de diferentes edades, se consolidó una variada expresión de opiniones; esto permitió que los resultados obtenidos tuvieran una dimensión múltiple para conseguir un impacto socioambiental tanto en jóvenes como en adultos.

Los programas y la implementación de aula ambiental de seguro constituirán el derrotero a un futuro cercano para que las comunidades fortalezcan sus relaciones en búsqueda de un balance positivo que les permita visualizar metas comunes y trabajar en ellas para movilizarse hacia la conversión de una comunidad sostenible. Junto con la comunidad del municipio, el equipo de trabajo de la Universidad ha diseñado equipos para hacer más eficiente el proceso artesanal actual de obtención de almidón en cuanto a cantidad y calidad de producto, tiempo de proceso, consumo de recursos y generación de residuos.

Esta experiencia de trabajo participativo con la comunidad rural de Pasca permitió que, al incorporar las prácticas agroecológicas y de economía circular en la producción de las materias primas para la obtención de almidón, los productores redujeran costos productivos, se apropiaran de prácticas que los ayudan a generar ingresos adicionales y crearan resiliencia en sus sistemas productivos. De manera adicional, se generaron dos iniciativas importantes en la comunidad: un aula ambiental y un corredor agroturístico cuyo eje central es la ruta del sagú y otras raíces ancestrales, así como el surgimiento de un emprendimiento de base rural femenina que ya está en proceso de legalización, gracias a la obtención de recursos externos a través de la presentación de propuestas ante diferentes entes de financiación.

Así, el aula ambiental, el corredor agroturístico y los grupos focales de trabajo comunitario conformados para el desarrollo de la investigación se constituyeron en espacios de fortalecimiento del tejido social de escucha y de la confianza para la construcción de nuevas relaciones sociales, y de promoción de un diálogo horizontal participativo y propositivo alrededor de las problemáticas socioeconómicas y ambientales locales, lo que contribuye a la resolución de conflictos desde estos espacios de reconciliación comunitaria.

Referencias

- Bartolomé, L. (2000). *Los colonos de Apóstoles: estrategias adaptativas y etnicidad en una colonia eslava en Misiones*. Universitaria.
- Betancurth Loaiza, D. P., Vélez Álvarez, C. y Sánchez Palacio, N. (2020). Cartografía social: construyendo territorio a partir de los activos comunitarios en salud. *Entramado*, 16(1).

- Claval, P. (2001). The geographical study of Myths. *Norwegian Journal of Geography*, 55(3), 138-151.
- Clavijo, N. (2008). *De la transferencia de paquetes tecnológicos al acompañamiento de procesos con pequeños agricultores*. <https://isfcolombia.uniandes.edu.co/images/documentos/9dejulioclavijo.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (5 de julio del 2012). Ley 1549 del 2012. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48262>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- Díaz, J. A. (2017). El museo arqueológico de Pasca: una hipótesis sobre su origen. *Historia y Memoria*, (15), 17-48.
- El Tiempo. (2001, 10 de febrero). Los sutagaos de oro. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-629445>
- Fawaz, Y. J. y Vallejos, R. (2012). Calidad de vida, ocupación, participación y roles de género: un sistema de indicadores sociales de sostenibilidad rural (Chile). *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 8(67), 24.
- Fonseca, E. (2020). *Evaluación in vitro e in vivo del almidón resistente de raíces tuberosas y tubérculos como base para la construcción participativa de una propuesta agroindustrial* (tesis doctoral). Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. https://ciencia.lasalle.edu.co/doct_agrociencias/9/
- Ganter, R., Sandoval, D., García, D. y De la Fuente, H. (2015). Topofilia y cartografías participativas en el sur de Chile. La experiencia comparada en las ciudades de Temuco-Padre las Casas, Valdivia y el Gran Concepción. *Prisma Social*, (15), 440-491.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa.
- Geilfus, F. (2009). *Ochenta herramientas para el desarrollo participativo*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Gottret, M. V. (2011). *El enfoque de medios de vida sostenibles*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Gutiérrez, M. F. (2018). *Modelo de gobernanza y gestión del agua en la cuenca del río Cuja*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
- Howaldt, J. y Schwarz, M. (2010). *Social innovation: Concepts, research fields and international trends*. IMA/ZLW.
- Massiris, Á. M. (2015). *Gestión territorial y desarrollo: hacia una política de desarrollo territorial sostenible en América Latina*. UPTC.

- Melgarejo, S., Jiménez, I., Gualdrón, M., Coronado, M. y Ovalle, A. (2021). *Diseño e implementación de un aula ambiental en las veredas San Pablo y el Zaque sector Hoya del Molino en el municipio de Pasca - Cundinamarca (etapa 1). Informe final Taller de Servicio Municipal. Programa de Ingeniería Ambiental*. UniSalle.
- Ministerio de Educación Nacional. (8 de febrero de 1994). Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. do: 41.214.
- Ministerio de Educación Nacional y Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Autores.
- Monroy, K. (2020). *Diagnóstico y evaluación de la dimensión ambiental del territorio en el proyecto de planificación de una empresa de almidones a partir de recursos alternativos producidos con enfoque agroecológico y principios de economía circular como estrategia de innovación social en Pasca, Cundinamarca. Documento final de proyecto de grado. Programa de Ingeniería Ambiental*. UniSalle.
- Noboa, A. (2019). Caminos de confluencias entre el pensamiento complejo y la investigación acción participativa en Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, (17), 50-68.
- Organización de las Naciones Unidas. (1987). *Informe de la Comisión Brundtland*. Autor.
- Pérez, M. y Clavijo, N. (2012). *Estudios sobre innovación en la agricultura familiar. Experiencias y enfoques de procesos participativos de innovación en agricultura. El caso de la corporación PBA en Colombia*. FAO.
- Quintana-Arias, R. F. (2017). La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: hombre-naturaleza-territorio. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(2), 927-949.
- Rosas-Baños, M. R. (2013). Nueva ruralidad desde dos visiones de progreso rural y sustentabilidad: economía ambiental y economía ecológica. *Polis* (Santiago), 12(34), 225-241.
- Universidad Externado de Colombia. (2015). *Caracterización socioeconómica y cultural del complejo de páramos Cruz Verde-Sumapaz en contrato de prestación n.º 14-13-014-090CE Instituto Humboldt - Fundación Universidad Externado de Colombia. 014(14)*. Autor.
- Vargas, C. y Estupiñán, M. (2012). *Estrategias para la educación ambiental con escolares pobladores del páramo Rabana (Boyacá)*. Luna Azul.
- Yin, R. (2003). *Case study research. Design and methods* (3.ª ed.). SAGE.