



PROGRAMA ONDAS CUNDINAMARCA 2024

INVESTIGA Y COMPRUEBA

©Foto portada: "people-collecting-food-from-forest"/Freepik™



Programa Ondas
Cundinamarca,
Investigando ando,
un camino para
generar en los niños,
niñas y adolescentes
del Departamento
de Cundinamarca la
vocación científica
contextualizada.



Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación

Dra. Ángela Yesenia Olaya Requene
Ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Ángela Vanessa Melo Gámez
Viceministra de Talento y Apropiación Social del Conocimiento (e)

Ana Lucía Caicedo Laurido
Viceministra de Conocimiento, innovación y productividad

Diana Rúa Patiño
Directora de Vocaciones y Formación

Iván Leonardo Lancheros Buitrago
Director de Gestión de Recursos para CTel

Ángela Vanessa Melo Gámez
Directora de Capacidades y Apropiación del Conocimiento

Pedro Pablo Zambrano Sabogal
Nury Perez Cruz
Diego Alejandro Martínez Téllez
Oscar Mauricio Sierra Vargas
Equipo Técnico Nacional Ondas



Fundación Universitaria Cervantes San Agustín Unicervantes

P. Fray Nelson Gallego Orozco, O.S.A.
Rector.

P. Fray Eleví Santos Zavaleta, O.S.A.
Vicerrector de Investigaciones.

Soleyder Castillo Tobón
Unidad de Investigación y Posgrados.
Directora de la Unidad de Investigación.
Coordinadora General del Proyecto.



Equipo Pedagógico

Vanessa Lozano Lopez
Asistente de Coordinación.

Tania Toro Oviedo
Yenny Paola Vélez Muriel
Asesoras Pedagógicas

Convenio Especial de Cooperación N° 112721-169-202

Este libro fue financiado con recursos (contrapartida) de la Unicervantes, en el marco del Convenio Especial de Cooperación N° 112721-169-2023, cuyo objetivo fue "Aunar recursos humanos, administrativos, técnicos, tecnológicos y financieros para la implementación del Programa Ondas en el departamento de Cundinamarca".

Está permitida la reproducción total o parcial de esta obra y su difusión telemática siempre y cuando sea para uso personal de los lectores y no con fines comerciales.



CONTENIDO

Prólogo.....	6		
Presentación	10	Exploradores científicos: Descubriendo, amando y cuidando nuestro planeta	80
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ABIERTA		Grupo de Exploración y divulgación Astronó- mica Pablo Herrerista. GASPER	93
Bioeconomía y Territorio	23	Grupo Zuhe	101
Acuaviva	24	Guardianes de las montañas Chiguañas	114
Aquaider	40	La huerta escolar como laboratorio natural	119
Biofox Agricultura Orgánica	51	Sembradores de historias	128
Expedición Tabio	60	Hambre Cero	136
		Agropabon	137
		Ecociencia Gachancipá	148
		Poli-Agro Team	161
		Grupo De Investigación Domingo Savio GIDS	168



Ciencia para la Paz.....175

Grupo de Investigación
Andrómeda (GIA).....176

Jóvenes gestores
de paz184

Naturaleza, Emociones,
Arte y Paz: Yo doy tu
recibes.....193

Ruta 5009: Investiga-
ción, Tecnología y
Seguridad Vial.....203

SentiMediados.....214

Autonomía Sanitaria.....220

Saludablemente.....221

PROYECTOS PRE-ESTRUCTURA- DAS

**Expedición
Ondas Bio.....227**

Bipaf.....228

CAINA.....232

GAIA.....239

Guardianes ambientales
Bicentenaristas.....244

S-Tic-ficos.....250

Jóvenes en Acción Ante el Cambio Climático.....256

Caciques: Dejando
Huella Verde.....257

Gachancipá
Ecosostenible.....267

Legado de vida.....273

**Nacho Derecho
y Luna.....280**

Gestores de convivencia
Caciquista.....281

Semillero de Investiga-
ción Ensmaniakos.....294

PRÓLOGO

Soleyder Paola Castillo Tobón

Coordinadora Programa
Ondas Cundinamarca
Directora de la Unidad de
Investigación y Posgrados

El Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación es la institución que a nivel nacional promueve la investigación desde todos los espacios académicos, dispone de estrategias y programas cuyos objetivos son potenciar las habilidades, vocaciones y capacidades científicas en toda la población, comenzando con la primera infancia hasta los investigadores altamente formados.

Los objetivos de dichos programas, inversiones y metas se encuentran propuestos desde el gobierno nacional a través del Plan Nacional de Desarrollo PND 2022 - 2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida” la propuesta “Fortalecimiento de vocaciones, capacidades y habilidades en Ciencia, Tecnología e Innovación en Niñas, Niños y Adolescentes” (NNA) (DNP, 2023), para la atención de las demandas territoriales enfocados en los seis retos del plan bienal, a través de la implementación de la estrategia Ondas y sus líneas de investigación en el departamentos de Cundinamarca, este busca alcanzar la inclusión social y productiva por medio de la apropiación y generación del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en sectores de especial interés, enfocándose así en aquella población vulnerable atacada por los fenómenos de pobreza, crisis financiera, desigualdad y marginalización; incorporando a el sector productivo, académico, estatal y la sociedad civil utilizando un enfoque educativo, buscando fomentar la equidad y construyendo un futuro en torno al desarrollo de una estrategia que responda a los desafíos productivos y sociales a los que se enfrentan diversos actores de particular

importancia como primera infancia, infancia y adolescencia.

Asimismo ondas busca aumentar las habilidades blandas, habilidades poderosas, la diplomacia científica y el conocimiento científico incorporando al desarrollo de la tecnología e innovación para transformar la sociedad colombiana y su sector productivo; teniendo en cuenta que solo el 3,8% de las empresas trabajan con universidades (Núñez y Parra, 2017), es importante generar alianzas desde las entidades empresariales, académicas y gubernamentales en donde el capital social pueda incorporar sus conocimientos y habilidades, en vista de que solo el 2,5% de investigadores trabajan en empresas (Núñez y Parra, 2017), es así como el Programa Ondas busca articular la innovación, la tecnología, la ciencia, la investigación y la sociedad, generando alternativas y modelos sostenibles creados por las comunidades educativas formalizadas y de población vulnerable, en la creación de nuevas formas de resolver problemas educativos, territoriales, sociales y ambientales, reduciendo así las brechas en torno al acceso de bienes y servicios ecosistémicos amigables con el territorio.

La educación en infancia, educación básica y media cumplen un rol importante, ya que son en primera instancia las instituciones educativas quienes acercan a los niños, niñas y adolescentes

al aprendizaje significativo y enfocado en el territorio, atendiendo las necesidades que a través de la experiencia identifican y atienden, este proceso despierta esa curiosidad por ir más allá de lo visto en el aula. La educación entonces es el apoyo en la potenciación de las vocaciones científicas por medio de los conocimientos formales y habilidades blandas, que estimulan la creatividad, pensamiento crítico, comunicación, pensamiento analítico, habilidad para coordinar actividades y adquirir conocimiento rápidamente.

Muchos estudios afirman que los niños, niñas y adolescentes son agentes sociales, portadores de experiencias, conocimientos e intereses propios. Asimismo, se adaptan estratégicamente a los estereotipos, roles y pautas sociales de los entornos incorporándose en prácticas culturales de su comunidad. Este proceso hace que, desde pequeños, creen experiencias que pueden llegar a ser contadas mediante relatos u otras estrategias pedagógicas, que se pueden incluir en procesos de investigación, dichas experiencias son establecidas por representaciones suscitadas en la escuela, la religión, la familia y hasta por los medios de comunicación (Corsaro, 2011).

De tal modo que el Programa Ondas Cundinamarca es una apuesta estratégica para aprovechar potencialidades de la sociedad a través de investigación científica formulada y realizada en alianza con actores sociales; comprende intervención social produciendo y consolidando modelos de desarrollo económico, ético y socialmente sostenible, asegurando así, la participación y colaboración entre diferentes sectores, logrando investigaciones con un mayor impacto. Es importante realizar

seguimiento, evaluación y generación de productos para potencializar la innovación pública por medio de las investigaciones realizadas por los sectores de infancia y adolescencia; mediante la priorización de las demandas territoriales para la minimización de problemáticas identificadas por la comunidad de cada región generando nuevo conocimiento alrededor de las investigaciones que se desarrollarán bajo las líneas del Programa Ondas, atendiendo a los retos priorizados por el plan de desarrollo 2022-2026 reconociendo a las niñas, niños, adolescentes y jóvenes como actores diferenciales para el cambio, promoviendo el desarrollo integral de la infancia y adolescencia para la mejora de talentos y vocaciones en ciencia y tecnología.

El Plan de Desarrollo “Cundinamarca. Región que Progresa” reconoce que los niños, niñas y adolescentes son constructores de futuro y son sujetos de vital importancia en el departamento, siguiendo la Ordenanza N° 280 (2015), por medio de la cual se adopta la Política Pública para Primera Infancia, Infancia y Adolescencia, “Cundinamarca, al tamaño de los niños, niñas y adolescentes”, se declara a los NNA como sujetos de interés, teniendo en cuenta los siguientes cursos de vida: i) primera infancia: desde su gestación hasta los 5 años de edad; ii) infancia: desde los 6 hasta los 11 años de edad; y, iii) adolescencia: desde los 12 hasta los 17 años de edad, actores principales del Programa Ondas (Gobernación de Cundinamarca, 2022).

Asimismo, Cundinamarca científica e innovadora tienen como objetivo promover la generación de conocimiento, innovación, adaptación de tecnología e investigación que mejore las capaci-

dades de la sociedad, las empresas y el territorio, con entornos aptos para la prestación de servicios, favoreciendo el aumento de la productividad, es así como el departamento va en vía de promover acciones que permitan facilitar entornos ambientes favorables para la investigación y desarrollo, promoviendo la generación de conocimiento y la innovación mediante actividades integrales que visibilicen la apropiación social de conocimiento y la investigación a través de proyectos de CTeI (Gobernación de Cundinamarca, 2022).

Es así como el Programa Ondas cierra una sociedad apoyada en el conocimiento científico, conservación y preservación del territorio, desarrollo sostenible, mitigación del cambio climático, evitar pérdida del hábitat, garantizar los servicios ambientales y el recurso hídrico; mejora el bienestar y reducción de la pobreza del territorio a través de la educación, la investigación y cooperación técnica, promoviendo la gestión sostenible de la agricultura y los recursos naturales; también le apunta al incremento del desarrollo social, económico, ambiental, y sostenible del país, con un enfoque diferencial, territorial y participativo, para lograr cambios culturales que promuevan una sociedad del conocimiento e incrementar las vocaciones científicas en la población infantil y juvenil; la formación en CTI cierra brechas territoriales, diferenciales y participativas teniendo en cuenta las particularidades territoriales en este caso Cundinamarca la región centro oriente del país.

Ondas fomenta la formación activa en investigación científica basado en las necesidades propias del territorio, es decir, aprender a investigar investigando; de tal manera que dinamiza meto-

dologías de investigación articulados a modelos de desarrollo en todos los sectores y temáticas del departamento, articulando la participación activa de los actores: academia, sector productivo, estado y sociedad civil organizada, beneficiando notablemente las habilidades científicas de los niños niñas y adolescentes, respondiendo no solo al plan de desarrollo departamental sino al nacional, reconociendo a las niñas, niños, adolescentes y jóvenes como actores diferenciales para el cambio, promoviendo el desarrollo integral de la infancia y adolescencia fortaleciendo la implementación de la política y priorizando a quienes están en pobreza y riesgo.

La implementación del Programa en el año 2023 -2024 contó con la Fundación Universitaria Cervantes San Agustín – Unicervantes desde la Unidad de Investigación y Posgrados de Unicervantes como entidad coordinadora la cual designó un coordinador para la implementación del programa, además conformó un equipo de profesionales con perfiles diferentes para el acompañamiento pedagógico, constituido por dos asesoras cuya experiencia en investigación así como en educación, complementaron la construcción colectiva de conocimiento de los grupos de investigación vinculados al programa. Este grupo de profesionales estuvo delegado para la implementación, acompañamiento, seguimiento y compilación del proceso de investigación siguiendo los lineamientos nacionales del Programa Ondas (ruta metodológica).

Para dar cumplimiento a todas las actividades que implican el desarrollo del Programa, el equipo planteó múltiples estrategias y herramientas de asesoramiento para los grupos de investigación

teniendo en cuenta los cronogramas de actividades académicas de las instituciones educativas y las dinámicas territoriales, obteniendo resultados admirables desarrollados por los niños, niñas y adolescentes en conjunto con los docentes coinvestigadores, asesores pedagógicos, asesores especializados y comunidad en general.

La presente publicación está enfocada en la divulgación del proceso y resultado de las investigaciones de los años 2023-2024, los escritos fueron presentados por los 30 grupos de investigación y redactados por investigadores, coinvestigadores, asesores pedagógicos y directivos; en estos dan cuenta de los objetivos planteados, metas, alcances, problemáticas identificadas en cada uno de sus entornos y resultados de los proyectos de investigación, enfocados en los tópicos en lo que se identifican los grupos y teniendo en cuenta la descripción realizada por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de cada uno de estos, asimismo, se discuten los retos enfrentados y los aprendizajes que conllevaron a culminar con éxito cada uno de los procesos implementados en los municipios de Cundinamarca.

Los manuscritos son el resultado de la consolidación y recopilación de datos colectados a través de los instrumentos de recolección de información, la observación directa en campo, análisis de datos primarios y secundarios y compilación de informes finales, todos los documentos fueron presentados y socializados por los grupos de investigación en diferentes escenarios institucionales, municipales y nacionales (circuito de ferias), empleando las TIC que son un espacio fundamental para la divulgación de la información, así como

las redes sociales; además contaron con ámbitos de presencialidad como ferias municipales, izadas de bandera entre otros ambientes, gestionados por los grupos de investigación, esta publicación es solo uno de los medios que permite visibilizar los procesos de investigación desarrollados desde la escuela, dando a conocer la importancia de la investigación desde espacios no convencionales como lo son las instituciones de educación municipales y rurales, involucrando entornos naturales y sociales que favorecen la apropiación de la CTel de niños, niñas y adolescentes en los departamentos de Cundinamarca.

REFERENCIAS

Corsaro, W. (2011). *The sociology of childhood*. Sage.

Dirección Nacional de Planeación - DNP. (2023). *Plan de desarrollo Nacional. "Colombia, potencia mundial de la vida"*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-05-texto-conciliado-PND.pdf>

Gobernación de Cundinamarca (2022). *Plan de desarrollo de Cundinamarca ¡Región que progresa!* <http://cundinet.cundinamarca.gov.co/portal/planeacion/documentos/plan-de-desarrollo-interactivo.pdf>

Núñez, J., & Parra, J. (2017). *Evaluación de impacto del programa Ondas de Colciencias* (pp. 1-34). Fedesarrollo.

PRESENTACIÓN

Investigando ando, un camino para generar en los niños, niñas y adolescentes del Departamento de Cundinamarca la vocación científica contextualizada.

Soleyder Paola Castillo Tobón

Coordinadora Programa
Ondas Cundinamarca
Directora de la Unidad de
Investigación y Posgrados

El Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación desde la Dirección de Mentalidad y Cultura para la CTeI, es el encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar, implementar y controlar que la política de Estado esté en concordancia con los planes y programas de desarrollo, en este caso, con la misión de fomentar la vocación científica en niños, niñas y adolescentes (en adelante NNA) a través del Programa Ondas, que posibilita insertarse en una cultura investigativa mediante ideas propias de los estudiantes vinculados, desarrollando actitudes y habilidades científicas que les permite participar de manera activa en la Investigación.

En lo que concierne a la participación como investigadores principales de NNA en investigaciones formales, ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, dejando ver su rol como individuos capaces de desarrollar conocimiento; las experiencias de los NNA, a su vez, pueden llegar a transformar discursos de verdad que van a contribuir a la transformación de los territorios (Cuevas, 2021).

Por otro lado, el ecosistema próximo compone el eje articulador entre la escuela y la investigación, ya que el entorno es el lugar donde se relacionan y adquieren las vivencias y experiencias significativas para la vida; a su

vez, forma el referente contextualizador para su aprendizaje, ya que es el lugar donde los NNA son capaces de reconocer las situaciones sociales, culturales y ambientales de cada uno de sus territorios, generando apropiación y empoderamiento para poder proponer alternativas que permitan mejorar las condiciones de sus contextos. Es importante concebir el territorio desde las relaciones sociales que se cimentan a partir de las raíces históricas, políticas e identidades, que son propias de cada región; que desde lo pedagógico se confirma la importancia de que los NNA desde edades iniciales funden su conocimiento a partir de su entorno próximo (Suárez, García y Cardona, 2020).

Cabe destacar la importancia de reconocer a los NNA como actores sociales primordiales de los procesos de generación de conocimientos (investigación); esto permitirá forjar procesos de reconocimiento de ellos mismos y de otros, aportando a la construcción de conceptos, así como permitiéndoles aprender sobre múltiples temáticas (Ospina y Ospina, 2017). Es así como el Programa Ondas con su ruta metodológica, es una estratégica que le permite a los niños, niñas y adolescentes participar en diferentes escenarios investigativos para potenciar la construcción colectiva de conocimiento, obteniendo cono-

cimiento científico por medio del lema aprender a investigar investigando, construyendo una conexión entre las vocaciones científicas y las necesidades indispensables de la sociedad.

Ondas además de impartir conocimiento mediante diferentes estrategias en cada una de las instituciones vinculadas al proceso, permite que los NNA expresen libremente su percepción de la ciencia y la tecnología, a través del fomento de la investigación contextualizada y generando en los estudiantes una actitud positiva hacia la ciencia, crucial para que un país desarrolle el pensamiento lógico, la creatividad y la innovación; por lo tanto es indispensable que las instituciones vinculen estos procesos para estimular las dimensiones cognitivas y las habilidades básicas y científicas, conservando los saberes ancestrales que se integran con las nuevas formas de enseñar.

Por otra parte, la inclusión de otras personas u organizaciones a los procesos de investigación desarrollados en los territorios, hace que trasciendan no solo el currículo, sino también las experiencias y conocimientos de todos, permitiendo que actúen de manera más auténtica y comprometida para la minimización de las problemáticas identificadas, empoderándolos y haciéndolos responsables sociales de sus entornos, mediados por la ciencia tecnología e innovación, no sólo para la formación de profesionales sino para la educación ciudadana que transforma sociedades. (Knippels y Van dam, 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante establecer ambientes que les permitan a los estudiantes acercarse a técnicas y métodos de investigación,

integrándolos de manera gradual a los grupos de investigación escolares, asimismo, orientándolos hacia la investigación como proyecto de vida, abriéndoles la posibilidad de incluir la investigación en su vida cotidiana y potenciar dicha vocación si llegase a ser de su interés (Bolívar, 2013); dichos escenarios alternos de formación también logran el desarrollo de capacidades, habilidades y actitudes investigativas por medio de la práctica y, por ende, contribuyen de manera eficiente a la mejora continua de la educación en el país. El impulso del pensamiento crítico favorece a que los estudiantes hallen soluciones a los problemas del contexto, se familiaricen con el método científico e interpreten los acontecimientos naturales y sociales para poder abordarlos de manera holística. (Murcia, 2022).

De la misma forma, el Programa Ondas no solo promueve en la escuela las técnicas para que los estudiantes potencien el espíritu investigativo y sean los científicos del futuro, sino también para cultivar su imaginación, curiosidad, pensamiento lógico, disciplina y el reconocimiento de los valores (Minciencias, 2011, p. 25). Para cumplir con su objetivo, Ondas en sus más de veinte años ha consolidado lineamientos y materiales basados en el saber pedagógico y componen la identidad del programa, su organización permite diseñar proyectos de investigación propios y contextualizados, acompañados por docentes, asesores, instituciones y demás actores (Minciencias, 2018), organizando espacios pedagógicos alternativos al tradicional salón de clases.

El proceso para que las instituciones educativas hagan parte del programa

se realiza por medio de convocatorias abiertas a los municipios y colegios públicos del departamento, la selección de los grupos de investigación se efectúa teniendo en cuenta los términos de referencia aprobados por Minciencias, presupuestos asignados a la entidad coordinadora y priorización de factores como ruralidad, pertinencia del proyecto, compromisos institucional e impacto a nivel territorial; luego se asigna un asesor pedagógico, los cuales se encargan de ser los interlocutores y articuladores de los sectores vinculados (academia, estado, sector productivo y sociedad civil), además de acompañar metodológicamente y temáticamente el desarrollo de la ruta de investigación del programa con cada una de las investigaciones vinculadas.

Las investigaciones seleccionadas son propuestas desde los intereses de los niños, niñas y adolescentes con el apoyo del docente coinvestigador, cada grupo de investigación identifica una problemática o potencialidades del contexto y plantea una pregunta de investigación, la cual deriva en todo un diseño metodológico para resolver dicha inquietud que causa curiosidad al grupo; se espera que la idea de cada proceso trascienda más allá de las instituciones educativas, que el grupo gestione el vínculo de diferentes actores necesarios para hallar las posibles soluciones a la problemática identificada como prioridad; es importante establecer acuerdos entre los integrantes del grupo, generando un diálogo cordial y conciliador para generar la construcción teórica colectiva, la identificación y asignación de roles le proporcionará los grupos de investigación un norte y responsabilidades, haciéndolos conscientes de las implicaciones que tiene

ser un investigador, sin dejar de lado la lúdica y el juego fundamentales para mantener el interés de estos en la investigación.

El involucrar la investigación en procesos de la vida cotidiana permite que los grupos de investigación vean la investigación de manera mas sencilla, adquirir nuevo conocimiento que pueda ser aplicado en la vida real para la resolución de problemáticas del territorio, la enseñanza en la escuela se transforma constantemente para lograr adaptarse a las nuevas condiciones, tecnologías e intereses de los estudiantes, involucrando la evolución del contexto (positivo o negativo) en el que se encuentran las instituciones educativas.

Es así como las pedagogías basadas en la investigación se convierten en una estrategia que le posibilita al docente transformar la enseñanza tradicional, incluyendo metodologías que integren la indagación permitiendo así las interrelaciones personales, cognitivas, sociales, familiar, contextual y de conocimiento, a través de la identificación y mitigación de problemáticas territoriales de manera interdisciplinar, generando un aprendizaje significativo y potenciando el pensamiento crítico y científico.

En el Programa Ondas el docente se sitúa como coinvestigador al fomentar tres dimensiones del saber:

- 1) Saberes fundados con sus estudiantes a partir de interrogantes propuestos por estos; es decir, acompañan a los grupos en cada uno de los procesos, desde la conformación hasta la divulgación de la experiencia.

2) Saberes referentes a las preguntas que nacen del docente al cuestionar los procesos que acompaña, comparte y sistematiza con sus pares; los docentes enuncian preguntas complementarias afines con el proceso metodológico, didáctico y pedagógico, “de forma que favorezcan a la construcción de saber y comprensión de la investigación en las culturas infantiles y juveniles”.

3) Saberes afines con su propia investigación; el docente crea saberes a partir de su propia experiencia y perfecciona sus metodologías de enseñanza mediante el diseño y ejecución de propuestas sugeridas por él (Colciencias, 2007).

Es así como los docentes coinvestigadores son elementos fundamentales en la promoción de la investigación y por ende en la potenciación de la vocación científica en NNA, ya que despiertan el interés por las áreas que imparten en la escuela asociadas a saberes tradicionales, culturales y territoriales; los educandos valoran la importancia de esa profesión, lo que se puede asociar a lo afectivo a la par de lo cognoscitivo, generando interés no solo por la ciencia sino por la resolución de problemáticas del entorno, derivando en la apropiación social de conocimiento mejorando a largo, mediano y corto plazo la calidad de vida de la población (Rodríguez, Gouveia y Pereira, 2019).

Tanto la escuela como el Programa Ondas pretende instruir a los estudiantes para que puedan enfrentar apropiadamente en un mundo que constantemente se enfrenta a progresos científicos y tecnológicos. Se pretende que desarrollen la capacidad de tener posturas responsables y tomar decisiones

coherentes frente a estos avances y sus implicaciones, tanto a nivel personal como social; una de las estrategias para dicha construcción de conocimientos es la alfabetización científica, la cual facilita la tomar decisiones a través de la participar en debates, ferias, programas y estrategias sobre temas científicos, incluyendo los beneficios de la ciencia en la vida habitual. Investigaciones demuestran los problemas en la educación científica y la necesidad de incluir a los docentes en procesos de innovación e investigación en la escuela, brindándoles nuevas orientaciones, contenidos y objetivos para formar ciudadanos del siglo XXI (Gil y Vilches, 2006).

Finalmente, es indispensable tener en cuenta las dinámicas de cada grupo de investigación, ya que los territorios, costumbres, culturas y recursos son diferentes aun siendo un mismo departamento, estos suministran elementos esenciales en la investigación; dentro de las herramientas a destacar para incentivar una cultura de la investigación están: la motivación, las inclusión de estrategias innovadoras, los proyectos de investigación, prácticas de campo, asistencia a ferias y la inclusión de la tecnología como elemento de interacción y divulgación de resultados elementos esenciales para la obtención de nuevo conocimiento, derivando en productos y métodos que aportaran a otros procesos de investigación, robusteciendo las redes de actores y mejorando la visión de las ciencias, promoviendo espacios de enseñanza y aprendizaje a través de ambientes creativos y críticos fundamentales en la formación de los futuros científicos de Cundinamarca.

Proceso de investigación de las instituciones educativas del Departamento de Cundinamarca

El convenio especial de cooperación N° 112721-169/2023 entre el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación y la Fundación Universitaria Cervantes San Agustín, y actuando como administradora de los recursos Fiducoldex vocera y administradora del Fondo Nacional de Financiación para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas el cual tuvo como objetivo “Aunar recursos técnicos, administrativos y financieros para la implementación del Programa Ondas en el departamento de Cundinamarca”, convenio que tuvo como meta promover en niños, niñas y adolescentes y jóvenes el interés por la investigación, así como el desarrollo de habilidades y actitudes que se les conceda incorpo-

rarse rápidamente en una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación, obteniendo como resultado en el desarrollar su vocación científica.

Este convenio se desarrolló entre el 25 de agosto del año 2023 al 30 de agosto del año 2024 y contó con una prórroga de cuatro meses finalizando así en diciembre 30 de 2024, planteando procesos indispensables para el desarrollo de la ruta metodológica como lo fueron la apertura de la convocatoria teniendo en cuenta los términos aprobados por el Ministerio, publicación de resultados definitivos, proyección e implementación de actividades de formación a maestros, ejecución de los proyectos de investigación (ruta metodológica del programa), circuito de ferias institucionales, zonales y departamentales y finalmente la publicación de resultados.

Ilustración 1. Ruta de Investigación Programa Ondas.

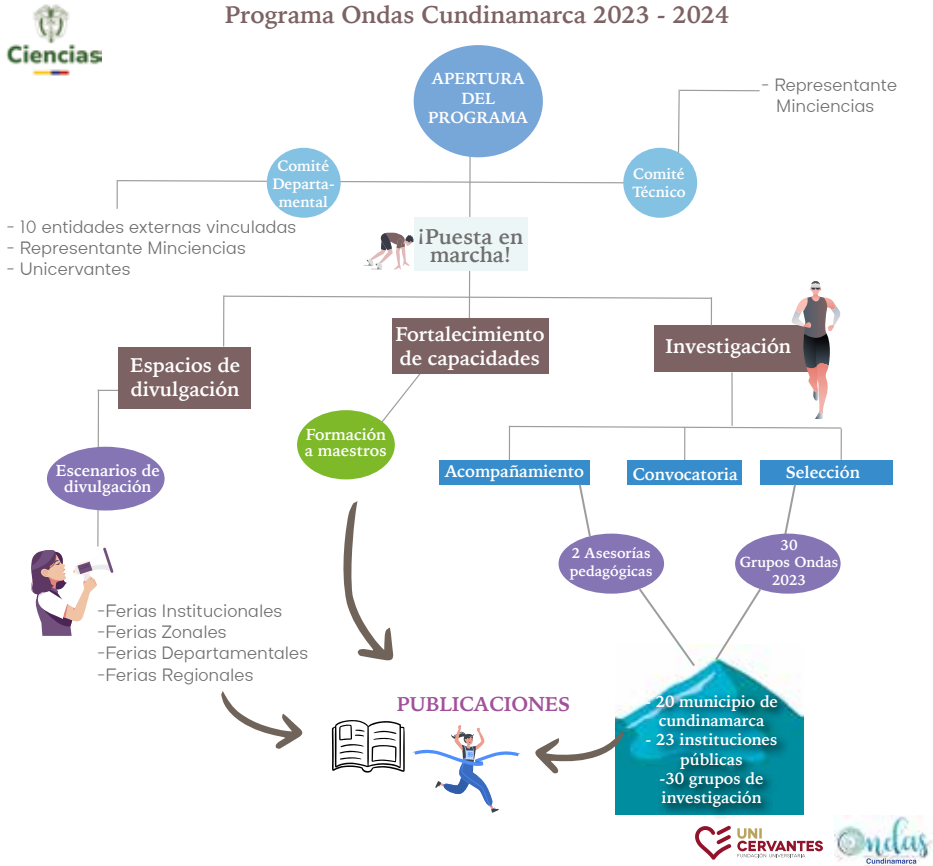


Fuente: Elaboración propia.

La implementación del Programa Ondas Cundinamarca vinculó 23 Instituciones educativas públicas de 20 municipios preseleccionadas del departamento de Cundinamarca, con 30 grupos de investigación conformados (10 pre-estructu-

radas y 20 abiertos) por niños, niñas y adolescentes e impactando un total de 717 NNAJ; además de un total de 54 docentes vinculados al programa formados en investigación.

Ilustración 2: Etapas de implementación Programa Ondas Cundinamarca 2023 - 2024



Fuente: Elaboración propia.

Desde la Fundación Universitaria Cervantes San Agustín - Unicervantes se designó un equipo pedagógico conformado por 2 asesoras con perfiles y experiencia en manejo de grupos e investigación, que se encargaron de guiar la formulación y diseño de instrumentos lúdico-pedagógicos para la implementación de la ruta de investigación de forma eficiente, asimismo crearon me-

todologías acordes con el contexto y temática de investigación de cada grupo acompañado, enfocadas en la línea de investigación y objetivo de cada propuesta, además de identificar las necesidades de formación en investigación docente, para la construcción e implementación de la propuesta de aprendizaje docente.

Ilustración 3: Soporte de asesorías a grupos de investigación 2023-2024.

Programa Ondas Cundinamarca 2023 - 2024

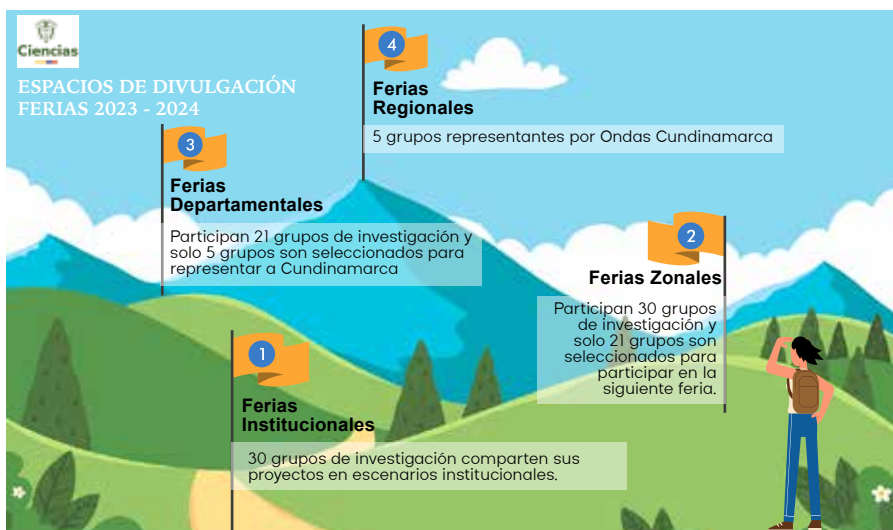


Fuente: Elaboración propia.

Cada asesora efectuó el acompañamiento a 15 grupos de investigación de forma presencial, virtual o mixtas; además de direccionar y acompañar el desarrollo y participación de los grupos de investigación en los circuitos de ferias institucionales, zonales en primera instancia, luego de estas ferias se clasificaron 21 grupos de investigación

que pasan a la departamentales, de los cuales 5 grupos de investigación son designados para la representación del departamento en la feria regional organizada directamente por el Ministerio; quien continúa con la valoración de los grupos para clasificarlos a Feria Nacional e Internacional.

Ilustración 4: Circuito de ferias 2023 - 2024.



1 Medios de divulgación: radio, redes sociales, reuniones de padres de familia, ferias de la ciencia, entre otros.

2 Feria con modalidad virtual organizada por el programa Ondas Cundinamarca.

3 Feria con modalidad virtual organizada por el programa Ondas Cundinamarca.

4 Feria con modalidad presencial organizada por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación.

Candidatos para ferias Nacionales

UNI CERVANTES

Ondas Cundinamarca

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los docentes coinvestigadores que son fundamentales en el acompañamiento y guía de los grupos de investigación, fueron formados en investigación teniendo en cuenta los lineamientos del programa, además de las necesidades reconocidas por las asesoras pedagógicas y directivos; dicha enseñanza certificó un total de 54

docentes y 6 expertos de diferentes líneas de investigación quienes participaron en la formación tanto virtual como presencial, a través de diferentes estrategias en tres espacios distintos, aportando desde la experiencia metodologías innovadoras a los grupos de investigación.

Ilustración 5. Agenda formación a maestros en 2024

FORMACIÓN DE MAESTROS			
OBJETIVO DE LA SESIÓN	SESIÓN 1 Contextualización Programa Ondas	SESIÓN 2 Simposio en Investigación	SESIÓN 3 Temas de interés en Investigación
GENERAR ESPACIOS DE FORMACIÓN DESTINADOS A LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LA RUTA METODOLÓGICA	Momento de Bienvenida	Momento de Bienvenida	Momento de Bienvenida
BRINDAR ELEMENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS QUE ORIENTEN A LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	Contextualización Programa Ondas	Visibilidad Científica	Experiencia joven investigador
PROPORCIONAR HERRAMIENTAS NOVEDOSAS PARA LA SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	Experiencia Docente	Experiencia Significativa	Revistas Indexadas
	Heroes Ondas	Instrumentos de Investigación	Herramientas Digitales
	Importancia de la Sistematización	Divulgación Científica	Comunicación de Resultados
		La Investigación Cualitativa	Gestión Emocional
		Niños y niñas investigando	Taller: Como trabajar proyectos de investigación
		Análisis de Datos	Normas APA

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo se consolidó el comité departamental para el Programa Ondas Cundinamarca, el cual contó con entidades del territorio a nivel académico, social y empresarial, este comité apoyo firmemente cada actividades planteada en el programa dentro de las cuales se resalta el acompañamiento a grupos con expertos temáticos no solo teóricamente sino en práctica y campo, jurados para el circuito de ferias y ponentes para la formación a maestros; también se realizó constante retroalimentación del avance y ejecución del programa, consintiendo formar alianzas que contribuyen no solo con capital humano,

sino como equipo creador de conocimiento que fortaleció la ejecución del programa de forma efectiva.

Proyectos de investigación en el Programa Ondas Cundinamarca

La ejecución del Programa en Cundinamarca 2023 – 2024 se vincularon 30 grupos los cuales fueron favorecidos para el acompañamiento, apoyo del capital semilla, seguimiento y formación en investigación, de los cuales 20 pertenecieron a líneas abiertas y 10 a proyectos a investigaciones pre-estructuradas, de 20 municipios seleccionados; con un

total de 23 instituciones educativas públicas rurales (40%) y urbanas (60%) con un máximo de dos investigaciones por colegio.

Asimismo, es importante resaltar que la implementación del Programa Ondas 2023 – 2024 respondió a los seis retos del plan bienal correspondiente al departamento de Cundinamarca, así como a las políticas orientadas por misiones propuesta por el Ministerios de Ciencia Tecnología e Innovación; a continuación, se muestra la articulación de las líneas del programa, con los retos y misiones:

Ilustración 6. Listado de integrantes del Comité Departamental



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Articulación de retos, misiones y líneas del programa para el Departamento de Cundinamarca:

RETO	MISIÓN	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN ONDAS
Reto 1. Aprovechar el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos.	Bioeconomía y territorio	Ciencias Naturales Expedición Ondas Bio
	Bioeconomía y territorio Hambre cero Transición energética	Ciencias Naturales Expedición Ondas Bio Jóvenes en Acción ante el Cambio Climático
Reto 2. Garantizar la soberanía alimentaria y el derecho a la alimentación.	Hambre cero Transición energética Autonomía sanitaria	Ciencias Naturales Ciencias Agrícolas Ingeniería y tecnología
	Hambre cero Transición energética Autonomía sanitaria	Ciencias Naturales Ciencias Agrícolas Ingeniería y tecnología
Reto 3. Asegurar la generación, acceso y uso de energías sostenibles para todos.	Bioeconomía y territorio Hambre cero Transición energética Autonomía sanitaria	Ciencias Naturales Ciencias Agrícolas Ingeniería y tecnología Jóvenes en Acción ante el Cambio Climático
	Bioeconomía y territorio Hambre cero Transición energética Autonomía sanitaria	Ciencias Naturales Ciencias Agrícolas Ingeniería y tecnología Jóvenes en Acción ante el Cambio Climático
Reto 4. Garantizar la seguridad sanitaria, la salud y el bienestar de la población en el territorio nacional.	Bioeconomía y territorio Hambre cero Transición energética Autonomía sanitaria	Ciencias Naturales Ciencias Agrícolas Ingeniería y tecnología Ciencias médicas y de la salud
	Bioeconomía y territorio Hambre cero Transición energética Autonomía sanitaria	Ciencias Naturales Ciencias Agrícolas Ingeniería y tecnología Ciencias médicas y de la salud
Reto 5. Poner fin a todas las formas de violencia en Colombia.	Ciencia para la paz	Ciencias sociales y humanidades Nacho Derecho y Luna
	Ciencia para la paz	Ciencias sociales y humanidades Nacho Derecho y Luna
Reto 6. Asegurar la convergencia regional y el ordenamiento del territorio.	Bioeconomía y territorio Hambre cero Transición energética Autonomía sanitaria Ciencia para la paz	Ciencias Naturales Ciencias sociales y humanidades Ciencias Agrícolas Ingeniería y tecnología Ciencias médicas y de la salud Expedición Ondas Bio Jóvenes en Acción ante el Cambio Climático Nacho Derecho y Luna

Fuente: Elaboración propia.

Es así como los Proyectos abiertos son aquellos cuyas preguntas y problemas de investigación están relacionados con las dinámicas de sus entornos; las líneas de este tipo de proyecto son las siguientes:

- Ciencias Naturales.
- Ciencias Agrícolas.
- Ciencias Sociales y Humanas.
- Ingeniería y Tecnología.
- Ciencias Médicas y de la Salud (Minciencias, 2018).

za con diferentes sectores y entidades y tienen por objetivo plantear a los niños y jóvenes la investigación de problemáticas de interés nacional. En estos los aspectos básicos de la investigación están definidos previamente; se dividen en:

- Expedición Ondas Bio.
- Jóvenes en acción ante el cambio climático.
- Nacho derecho y luna (Minciencias, 2018).

Los Proyectos pre estructurados son construcciones del Programa en alian-

En la siguiente Ilustración se dan a conocer los grupos seleccionados:

Ilustración 7. Grupos seleccionados ondas 2023-2024

Municipio	Institución Educativa	Nombre del grupo investigador
Cajicá	IED Pablo Herrera, Sede Principal	Grupo de exploración y divulgación astronómica Pabloherrera Gaspfer
Cáquza	IERD Girón de Blancos, Sede Girón de Blancos	Acuaviva
Choachí	IED Ignacio Pescador, Sede Principal	Ancla Avalancha, Secretos Ancestrales
Facatativá	IEMTA Policarpa Salavarrieta	Poli-Agro Team
Fómeque	IED Monseñor Agustín Gutierrez de Fómeque Sede Bachillerato	Biofox, Agricultura Orgánica
Fómeque	IED Monseñor Agustín Gutierrez de Sede A	Caina
Fosca	IEDR Alfonso Pabón Pabón, Sede Central	Agropabón
Fosca	IED Desarrollo Rural	Aquaider
Funza	IET Bicentenario	Saludablemente
Funza	IET Bicentenario, Sede San José	Guardianes Ambientales Bicentenaristas
Funza	IET Bicentenario, Sede Principal	Naturaleza, emociones, arte y paz: Yo doy tu recibes
Fusagasugá	IEMT Acción Comunal, Sede Principal	Sentimedados
Gachancipá	IED Pbro. Carlos Garavito Acosta, Sede Ciudadela	Gachancipá Ecosostenible
Gachancipá	IED Pbro. Carlos Garavito Acosta, Sede Ciudadela	Ecociencia Gachancipá
Guasca	IED Domingo Savio, Sede Domingo Savio	Gids, grupo de investigación Domingo Savio
Guasca	IED Mariano Ospina Rodríguez	Bipaf
La Calera	IERD El Salitre	Ruta 5009: Investigación, Tecnología y Seguridad Vial.
La Vega	IED Luis Alfonso Valbuena Ulloa	Gaia
Madrid	IED Maria Teresa Ortiz, Sede Principal	Grupo Zuhe
Mosquera	IE Roberto Velandía, Sede Nuevo Milenio	Exploradores Científicos: descubriendo, amando y cuidando nuestro planeta
Mosquera	IE La Armonía, Sede Principal	La Huerta Escolar como Laboratorio Natural
Mosquera	IE La Armonía, Sede Principal	S-Tic-Ficos
Subachoque	IED Ricardo Gonzalez, Sede A	Grupa de Investigación Andómeda GIA
Suesca	IERD Cacicazgo	Caciques: Dejando Huella Verde
Suesca	IERD Cacicazgo	Gestores de Convivencia Caciquista
Tabio	IE José de San Martín, Sede Rural Lourdes	Expedición Tabio
Ubaté	IED El Volcán, Sede Bachillerato	Miguel Antonio González
Ubaté	IED El Volcán, Sede Volcán 2 Secundaria	Legado de Vida
Villapinzón	ENS María Auxiliadora, Sede Central	Semillero de Investigación Ensmaniacos
Zipacquirá	IEM Instituto Técnico Luis Orjuela, Sede Cedro	Sembradores de Historias

Programa Ondas Cundinamarca 2024



Fuente: Elaboración propia.

La elección de los grupos se realizó a partir de criterios acordados y aprobados por Minciencias: se priorizarán 2 municipios bajo Índice de Interrelación de Problemáticas que afectan a la niñez (IIP). (Gutiérrez, Cabrera, Caparrapí, Fosca, Guayabetal, Topaipí, Chaguaní, Yacopí, Medina, Venecia, Quetame, Fómecque), instituciones educativas rurales e impacto de la propuesta al entorno, a continuación, se da a conocer la distribución de los grupos en el departamento de Cundinamarca.

Finalmente, el acompañamiento continuo y sistemático es esencial en cada uno de los procesos que comprenden la investigación, así como en los proyectos que reciben asesoría. Este acompañamiento proporciona a los investigadores las herramientas necesarias para avanzar en cada una de las fases del proyecto. Además, la formulación de estrategias educativas y pedagógicas ajustadas a las características de cada grupo de investigación refuerza la importancia de la educación a través de la investigación formativa.

De este modo, se potencia el desarrollo de futuras generaciones de investigadores, quienes, durante su proceso formativo, podrían realizar aportes significativos a la sociedad; no menos importante es la sistematización de los procesos de investigación y la entrega adecuada de los formatos requeridos para respaldar cada proyecto son aspectos fundamentales para la divulgación de resultados, dicha organización permite a los estudiantes desarrollar estrategias educativas y pedagógicas más alineadas con las características de cada grupo de investigación. A través de la investigación, tanto docentes como estudiantes ad-

Ilustración 8. Mapa de distribución municipios abordados 2023 - 2024



Fuente: Elaboración propia.

quieran un conocimiento más profundo sobre cómo abordar las problemáticas del entorno, lo que promueve la mejora continua de las metodologías de enseñanza y por ende el mejoramiento de la calidad de vida del contexto.

Reflexiones finales

El Programa Ondas aporta significativamente a la formación de investigadores desde los niveles iniciales de la escuela, contribuyendo a la potenciación de habilidades y capacidades científicas, permitiendo que los estudiantes aporten desde su experiencia y conocimiento del contexto soluciones innovadoras a las problemáticas que identifican, revaleado por Cuevas (2021) quien expone que los NNA son sujetos idóneos para desarrollar conocimiento y que sus experiencias consiguen transformar realidades de los territorios.

Murcia (2022) resalta que el fomento del pensamiento crítico hace que los educandos adquieran destrezas para encontrar soluciones a los problemas del contexto, además a que se habitúen al método científico y puedan deducir sucesos sociales y toda índole, a lo que Ondas responde como iniciativa innovadora que fortalece la capacidad de niños, niñas y adolescentes para hacer frente a los desafíos sociales, culturales y ambientales de su entorno, mediante la combinación de educación para la paz y la ciudadanía, el desarrollo de competencias, la participación y el empoderamiento, así como las expresiones culturales y artísticas, deportivas, científicas y el emprendimiento, el programa fomenta la formación de jóvenes líderes capaces de promover la transformación social al empoderar a los niños, niñas y adolescentes con habilidades como la empatía, el pensamiento crítico y la resolución de conflictos, se genera un cambio positivo en las comunidades, impulsando una cultura de paz, respeto y de ciencia en los distintos territorios del departamento.

Ondas crea ambientes propicios que le permiten a la comunidad educativa, en especial a los grupos de investigación acercarse al método científico, involucrando procesos de la vida cotidiana articulados a técnicas científicas facilitando el entendimiento de la investigación, a lo que Bolívar (2013) detalla que generar este tipo de escenarios posibilita potenciar la vocación científica y por ende abre la posibilidad de que incluyan la investigación como proyecto de vida, que al final es el propósito del programa, potenciar a los posibles científicos del futuro.

Es así como el Programa Ondas desarrolla en Cundinamarca la investigación, a través de 30 grupos de investigación que incluyen a su realidad escolar y cotidiana la búsqueda y la discusión de los sucesos de su institución, familia, entornos sociales, ambientales y culturales a través de la formulación de estrategias que les permite reconocer temas de utilidad que perturban el territorio, y a partir de la indagación, el trabajo en equipo y el conocimiento del entorno, se trazan soluciones que atenúan dichas problemáticas; buscando siempre mejor la calidad de vida desde otros aspectos; que a su vez impulsa la vocación científica de niños, niñas y adolescentes a través del aprender haciendo además de apreciar y darle la importancia que merece a la curiosidad de cada uno de los integrantes de los grupos, que son el objetivo primordial del programa, los investigadores del futuro.

Para finalizar es significativo dar a conocer algunas opiniones de los investigadores que evidencian que la investigación desde edades iniciales es viable y que tiene un fuerte impacto en ellos, optimando las relaciones interpersonales, ambientales, sociales y culturales desde la investigación en la escuela:

“Esta experiencia ha demostrado que con las herramientas adecuadas y una metodología bien diseñada podemos generar un cambio significativo en la conciencia de la comunidad”.

“Lo que más me gustó fue los retos que surgiendo a medida que se fue desarrollando la investigación, surgieron nuevos retos y pues me gustó mucho la manera en que se manejó porque, aun-

que hubo dificultades y retos nuevos tuvimos la capacidad de afrontarlos”.

“Yo me metí mucho en el proyecto, por el tiempo que yo llevaba, entonces yo decidí dar todo de mí para llegar al final”.

REFERENCIAS

Bolívar, O. (2013). Los modos de existencia de la estrategia de Proyectos de investigación en Colombia como expresión de la relación entre investigación formativa y la investigación en sentido estricto. Múltiples lecturas diversas prácticas. *Ágora USB*. 13(2), 433-441. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4734341>

Cuevas, P. (2021). Thirty years after the UNCRC: children and young people’s participation continues to struggle in a COVID-19 world. *Journal of Social Welfare and Family Law*, 43(1), 81-98. <https://doi.org/10.1080/09649069.2021.1876309>

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias. (2011). *Caja de Herramientas para maestros y maestras ONDAS*. Bogotá. Editorial: Progaf Ltda.

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias. (2018). *El viaje de la investigación*. *Ondas Minciencias*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/WEB%20OK%20PAGS%20SÜELTAS%20COMPLETO%20CATINST%20Colciencias%2021ago18%2001.pdf

Gil, D. y Vilches, A. (2006). Educación ciudadanía y alfabetización científica:

Mitos y Realidades 1. *Revista Iberoamericana de Educación*, (42), 31-53. <https://doi.org/10.35362/rie420760>

Knippels, M. y Van dan, F. (2017). Promoting Attainment of Responsible Research and Innovation in Science Education. *Science and society in education*. 3, 52-54. <https://doi.org/10.21820/23987073.2017.5.52>

Murcia, F. (2022). El programa Ondas Minciencias como estrategia para fortalecer capacidades y habilidades investigativas en niños, niñas y jóvenes. *Revista PACA*. 12, 87-126.

Ospina, D. y Ospina, M. (2017). Futuros posibles, el potencial creativo de niñas y niños para la construcción de paz. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 175-192.

Rodríguez, R., Gouveia, R. y Pereira, C. (2019). Gamification in management education: A systematic literature review. *BAR. Brazilian Administration Review*, 16(2), 1-31.

Suárez, A., García, y Cardona, L. (2020). La metodología de análisis de la percepción ambiental de los niños en una comunidad periurbana. *Sophia*, 16(1), 19-32. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.16v.1i.1004>

BIOECONOMÍA Y TERRITORIO





Institución
Educativa
Rural
Departamental
Girón de
Blancos

Municipio:
Cáqueza Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
ACUAVIVA

Nombre del proyecto:
Reconociendo las potencialidades
terapéuticas de las plantas medicinales
que se producen en los alrededores de la
IERD Girón de Blancos del Municipio
de Cáqueza.

Autor:
Leidy Johanna Moreno González.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

Colombia es un territorio que posee grandes recursos naturales, siendo el segundo país del mundo con el mayor número de especies vegetales, que merecen ser conocidas y utilizadas de manera sostenible. Hay más de 45,000 especies de plantas de las cuales el Instituto Humboldt ha reportado 3,004 con propiedades medicinales (Bernal et al, 2011). Estas plantas son reconocidas por su uso terapéutico, se emplean, por ejemplo, para tratar el dolor de es-

tómago, mejorar la circulación, atender heridas, quemaduras, fiebre, gripe, etc., lo que sugiere un gran potencial de estudio desde la perspectiva de la sostenibilidad, el respeto cultural y el bienestar integral. En este contexto, el semillero de investigación ACUAVIVA se interesó en estudiar las plantas medicinales que se encuentran alrededor de la Institución Educativa Rural Departamental (IERD) Girón de Blancos del municipio de Cáqueza, con el objetivo de fomentar su aprovechamiento a través de la elaboración de productos como jabones naturales y ungüentos.

Este proceso parte de la identificación y caracterización morfológica, etno-

botánica, taxonómica y terapéutica de *Aloysia citrodora* (cedrón), *Rosmarinus officinalis* (romero), *Mentha spicata* (hierbabuena) y *Aloe vera* (sábila). La metodología adoptada fue mixta y de alcance descriptivo, puesto que se estudiaron las plantas medicinales cultivadas en la región, reconociendo su importancia y beneficios para la salud, y buscando recuperar los conocimientos ancestrales e incentivar la transmisión de saberes, prácticas y experiencias relacionadas con su uso.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El estado actual de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales está determinado por el interés, las experiencias significativas y las necesidades del contexto. Es fundamental reconocer el entorno y aprovechar los recursos naturales que allí se producen, de manera que se conviertan en vehículos para un aprendizaje significativo, el desarrollo de las habilidades científicas, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo.

Sin duda, la naturaleza proporciona al ser humano una infinidad de recursos que le permiten satisfacer sus necesidades. Por ejemplo, las plantas, contienen innumerables propiedades que no solo las convierte en fuente de alimento y de producción de oxígeno para otros seres vivos, sino que también poseen componentes químicos que en las últimas décadas han sido objeto de estudio científico en diferentes campos, como la farmacia, la química, la biología y la bioquímica (Giraldo et al, 2015). Además, estos recursos pueden ser utilizados en el desarrollo de modelos económicos sostenibles, como, por ejemplo,

en la elaboración de productos fitoterapéuticos, cosméticos y alimentarios.

Según Ríos Carrascal et al. (2023), las ciencias farmacéuticas han evolucionado de la mano del descubrimiento e identificación de nuevos metabolitos secundarios presentes en algunas plantas. Estas moléculas se han utilizado en la elaboración de jarabes, extractos, infusiones, aceites y ungüentos, entre otros, lo que ha ampliado el campo de la investigación en la composición química, las propiedades físicas y la actividad biológica de los principios activos que presentan estas plantas.

En este sentido, uno de los recursos naturales más abundantes en el municipio de Cáqueza es la diversidad de vegetal. Este municipio está ubicado en el departamento de Cundinamarca, sobre la cordillera oriental de Colombia, a una altura que oscila entre 1684 y 2600 m.s.n.m. y con una temperatura promedio de 21°C. Estas condiciones sitúan a Cáqueza dentro de un ecosistema de bosque de montaña, donde hay una notable presencia de coníferas, árboles caducifolios, plantas medicinales, arbustos y cultivos transitorios como cebolla, tomate, arveja y habichuela, entre otros (Hernández, 2023). Esto evidencia un gran potencial de estudio que puede favorecer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, así como impulsar el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad en el marco de la bioeconomía y el desarrollo rural.

En general, la población rural colombiana utiliza frecuentemente plantas con propiedades medicinales como alternativa para la prevención y el tratamiento de las enfermedades, lo que

resulta de gran importancia para esta comunidad, ya que se encuentra distante de los centros urbanos y de atención en salud (MPS, 2008). Sin embargo, en la actualidad, especialmente entre las nuevas generaciones, se está produciendo una pérdida de conocimientos ancestrales por la falta de motivación para recoger los saberes y tradiciones que les rodean (Palacio 2010, como se citó en Martínez, 2015). Como lo refiere Hernández (2023), estos saberes y su existencia como herencia de las futuras generaciones, están en peligro de olvidarse, una situación que se evidencia en las y los estudiantes de grado noveno de la IERD Girón de Blancos, quienes desconocen las propiedades medicinales de las plantas y sus potencialidades como fuente económica y de desarrollo en la vereda. Esto representa una oportunidad para fortalecer el interés por el aprendizaje de las ciencias, para mantener y transmitir los saberes ancestrales, y para fomentar el desarrollo económico de la región a partir del aprovechamiento de este recurso (Rodríguez, 2016).

Ante esta problemática, las y los estudiantes investigadores del grado noveno y la docente del área de ciencias naturales, se propusieron identificar, caracterizar y describir las plantas medicinales que se cultivan en las huertas familiares de la comunidad que habita en los alrededores de la IERD Girón de Blancos, con el fin de elaborar productos naturales como jabones y ungüentos, aprovechando así sus potencialidades terapéuticas.



1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo pueden emplearse los extractos etanólicos de plantas medicinales cultivadas en las huertas familiares de las veredas aledañas a la IERD Girón de Blancos, en el municipio de Cáqueza, Cundinamarca, en la elaboración de productos naturales como jabones y ungüentos que contribuyan al cuidado de la salud?

Objetivo general

Fomentar el aprovechamiento de las plantas medicinales presentes en el entorno familiar de las y los estudiantes de la IERD Girón de Blancos en el municipio de Cáqueza, a través de la elaboración de productos fitoterapéuticos que beneficien el cuidado de la salud.

Objetivos específicos

- Identificar especies de plantas medicinales presentes en las zonas aledañas a la IERD Girón de Blancos.
- Indagar sobre los estudios etnobotánicos y taxonómicos de las plantas medicinales identificadas.
- Seleccionar y describir especies vegetales que se utilizarán para la preparación de extractos etanólicos.
- Elaborar productos fitoterapéuticos como jabones naturales y ungüentos, utilizando extractos etanólicos de las especies de plantas medicinales seleccionadas (*Aloysia citrodora*, *Rosmarinus officinalis*, *Mentha spicata*, *Aloe vera*).

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El enfoque de la investigación fue mixto, lo que implicó la utilización de métodos cualitativos y cuantitativos. Es cualitativo porque tomó en cuenta el saber de las y los estudiantes y sus familias sobre las plantas medicinales, promoviendo el interés por los conocimientos ancestrales que se transmiten de una generación a otra y por su aprovechamiento a través de la elaboración de productos fitoterapéuticos. Los métodos cuantitativos se emplearon en la sistematización de una encuesta etnobotánica y en las pruebas de laboratorio donde se cuantificaron algunas propiedades, como el pH, el porcentaje de grasa, el grado de saponificación de los jabones y la valoración de las formulaciones, entre otras.

El proyecto tuvo un alcance descriptivo, puesto que se estudiaron las plantas medicinales cultivadas en la región con el objetivo de reconocer la importancia de sus usos y beneficios para la salud. Además, buscó recuperar los conocimientos ancestrales e incentivar la transmisión de saberes, prácticas y experiencias relacionadas con el uso de las plantas. Asimismo, se articuló en el currículo de ciencias naturales para fomentar el desarrollo de competencias científicas.

La población de estudio estuvo compuesta por las plantas medicinales que se cultivan en las veredas aledañas de la IERD Girón de Blancos. De las plantas identificadas en la región, se seleccionaron como objeto de estudio

el cedrón (*Aloysia citriodora*), el romero (*Rosmarinus officinalis* L.), la sábila (*Aloe vera* L.) y la hierbabuena (*Mentha spicata* L.), ya que son especies de frecuente presencia y alta producción en la zona, además de que tienen múltiples usos medicinales que pueden ser explorados en la elaboración de diversos productos naturales.

Para el desarrollo de la investigación se plantearon tres fases claramente definidas, como se observa en la ilustración 1.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Como grupo de investigación, se trabajó desde las asignaturas de biología y química con el interés de motivar el aprendizaje de las ciencias, fortalecer las competencias científicas en las y los estudiantes, y conectar el contexto de la institución con los saberes ancestrales y las prácticas educativas. En este sentido, se propuso integrar todo lo anterior en el Aprendizaje Basado en Proyectos para fomentar el conocimiento del ecosistema local, recuperar los conocimientos tradicionales y desarrollar habilidades del saber y hacer científico, así como motivar el aprovechamiento sostenible de las plantas cultivadas en las huertas familiares.

En la dinámica de trabajo se organizaron grupos de cinco estudiantes de acuerdo con el sector de vivienda, con el fin de establecer zonas veredales de investigación, es decir, convertir su hogar en un escenario de investigación. En estas zonas veredales se llevaron a cabo diversas actividades, como salidas de observación e identificación de plantas, se aplicaron encuestas etnobo-

Ilustración 1. Fases de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

tánicas y se generó la cartografía de las plantas medicinales cultivadas en cada zona. De forma paralela, en el aula se desarrollaron seminarios de conceptualización, prácticas de laboratorio y socialización de los resultados obtenidos por cada grupo.

Este trabajo investigativo representó una valiosa oportunidad para conectar la ciencia moderna con los saberes ancestrales que han sido transmitidos a lo largo de las generaciones, en un contexto donde la medicina tradicional ha sido eclipsada por el desarrollo de la medicina química y la industria farmacológica. Además, las y los estudiantes también tuvieron la oportunidad de sumergirse en un proceso de conocimiento sobre su contexto cultural y social al interactuar con las personas de la comunidad, quienes compartieron sus saberes, ello fomentó el respeto hacia

las tradiciones culturales de su región y el reconocimiento de la importancia de conservar estos saberes.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

El primer objetivo de la investigación consistió en identificar las especies de plantas medicinales que se encuentran cultivadas en las zonas aledañas de la IERD Girón de Blancos. Para ello, se realizó, en primer lugar, una exploración sobre los conocimientos que tenían las y los estudiantes y sus familias acerca de las plantas medicinales, a través de una encuesta etnobotánica semiestructurada. Con respecto al segundo objetivo, se desarrollaron actividades de consulta y revisión documen-

tal sobre el tema mediante talleres y documentos recomendados. La docente coinvestigadora dirigió charlas sobre etnobotánica, taxonomía, plantas medicinales, metabolitos secundarios y principios de farmacia relacionados con el tema de formulación de productos fitoterapéuticos.

En el marco de ambos objetivos, se realizaron salidas de observación a los alrededores de la institución, con el fin de reconocer la vegetación presente en las zonas aledañas. Se utilizaron aplicaciones (LeafSnap, PlanNet y PlantSnap) que permitieron identificar las plantas taxonómicamente y, posteriormente, se llevó a cabo una visita guiada al Jardín Botánico de Bogotá. Con todo lo aprendido hasta este punto, las y los estudiantes realizaron un registro de las plantas medicinales encontradas en las diferentes zonas veredales, utilizando la misma técnica.

Una vez conceptualizado el tema de las plantas medicinales y después de identificar las que más se cultivan en las huertas familiares, cada grupo eligió una planta como su objeto de estudio particular. Las plantas seleccionadas fueron: *Aloysia citriodora*, *Rosmarinus officinalis*, *Mentha spicata* y *Aloe vera*. En este punto, las y los estudiantes desarrollaron actividades que les permitieron conocer las características físicas, químicas y biológicas de la planta escogida, mediante prácticas de laboratorio. La primera consistió en observar y describir la morfología y características etnobotánicas. La segunda práctica trató sobre el proceso de secado, preparación y elaboración de un extracto etanólico. La tercera práctica abordó la elaboración de productos naturales como ja-

bones y ungüentos, donde se empleó el extracto etanólico. Finalmente, se realizó la caracterización física y química de los productos elaborados.

Es importante señalar que el alcance del cuarto objetivo fue exploratorio, ya que es necesario completar el estudio experimental de los extractos etanólicos, realizar la identificación de metabolitos secundarios y adelantar estudios microbiológicos y de estabilidad para los jabones y ungüentos elaborados.

3.2 RESULTADOS

El proyecto comenzó a desarrollarse una vez que se identificó que las y los estudiantes de grado noveno de la IERD reconocían la importancia y necesidad de las plantas, por ejemplo, al ser utilizadas en la agricultura, para decorar y para hacer construcciones, pero que difícilmente identificaban que pueden ser utilizadas como una alternativa para tratar dolencias. Esto evidenció el desconocimiento sobre las propiedades terapéuticas de las plantas que se encuentran en las zonas veredales aledañas a la institución y, en particular, de las que se cultivan en las huertas familiares de las y los investigadores.

En las salidas de observación se logró evidenciar que existe una gran diversidad de plantas con diferentes usos medicinales, y esto se debe principalmente al tipo de ecosistema que predomina en este territorio: el bosque de alta montaña (ilustración 2).

Al comparar las plantas presentes en cada uno de los sectores de observación, se destaca lo siguiente:

1. Existe una gran cantidad de plantas medicinales en las veredas aledañas a la IERD Girón de Blancos, lo que representa un valioso recurso natural que aporta al equilibrio del ecosistema, así como una gran oportunidad para desarrollar emprendimientos sostenibles.

2. Las y los estudiantes reconocieron la diversidad de plantas que se producen en la región y que la mayoría de ellas son cultivadas en sus huertas familiares, asimismo, desarrollaron habilidades con el uso de aplicaciones digitales para identificar cada una de las plantas por medio de fotografías y así, determinar, su origen, propiedades, etc.

3. Se reportó una gran variedad de formas medicamentosas en las que se utilizan estas plantas, como, por ejemplo, infusiones, decocciones, jarabes, geles, gotas, aceites, baños, etc., que están asociadas a los conocimientos ancestrales de la medicina tradicional. Sin embargo, la forma más común es la infusión.

4. El proceso de recolección de datos tuvo como segunda finalidad que las y los estudiantes, con apoyo del docente de sociales, Manuel Torres, construyeran un mapa digital para reportar las plantas observadas en las diferentes veredas.

Para determinar el conocimiento ancestral que poseen las y los campesinos de las zonas veredales aledañas a la IERD Girón de Blancos, se realizó una encuesta etnobotánica de la cual se pueden concluir los siguientes aspectos:

1. El campesinado reconoce a las plantas que cultivan, como la principal

Ilustración 2. Salidas de observación



Fuente: Elaboración propia.

fuelle de alimento y de ingreso económico. Además, las diferencian por medio de sus hojas, su color, olor y tamaño.

2. Las y los campesinos tienen un mayor conocimiento sobre las plantas de uso alimentario, debido a que su principal actividad económica está basada en la agricultura.

3. El conocimiento que el campesinado ha adquirido ha sido transmitido de generación en generación, solo cuatro personas respondieron que su aprendizaje proviene de otras fuentes, mencionando a entidades formadoras como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

4. El campesinado cultiva y utiliza una gran variedad de plantas medicinales, siendo la yerbabuena la de mayor frecuencia. Entre otras, se encuentran plantas como el ajo, el cafeto, el mata-ratón y suelda con suelda.

5. El campesinado utiliza las plantas medicinales principalmente para tratar dolores de estómago, gripa y como aromáticas.

6. Es importante que se generen espacios de formación sobre plantas nativas y foráneas, dado que no reconocen con claridad.

De acuerdo con las observaciones realizadas por las y los investigadores y los resultados de la encuesta etnobotánica, cada grupo seleccionó una planta medicinal para estudiar y de esta manera, continuar la investigación en torno a los objetivos específicos 2, 3 y 4. Las plantas elegidas fueron *Aloysia citrodora*, *Mentha spicata* L., *Rosmarinus officinalis* y *Aloe vera*, dado que son plantas que se encuentran con facilidad en todas las zonas veredales aledañas a la IERD Girón de Blancos, y porque también fueron mencionadas con gran frecuencia por las y los campesinos de la región.

Una vez identificadas las propiedades de las plantas de estudio, se procedió a desarrollar la etapa de experimentación, empezando por la caracterización morfológica de las plantas, tal y como se reporta en la tabla 1.

Esta práctica tuvo como objetivo que las y los investigadores aprendieran a identificar las plantas de acuerdo con su forma, tamaño, color, inflorescencia, forma de las hojas, margen y venación.

La docente coinvestigadora abordó la temática y explicó cada uno de los conceptos antes mencionados, lo que resultó en un ejercicio interesante para las y los investigadores. La actividad permitió que todas y todos los estudiantes participaran en la caracterización morfológica de las plantas, como se evidencia en la ilustración 3. Es importante señalar que las y los estudiantes lograron reconocer las estructuras de las hojas, pero tuvieron dificultades para recordar y aplicar los términos de inflorescencia y peciolo.

Terminada esta primera práctica de laboratorio, se realizó el segundo laboratorio, que correspondió al proceso de elaboración de extractos etanólicos. En primer lugar, la coinvestigadora dio las indicaciones para que las y los estudiantes realizaran la recolección de las plantas y se identificara la parte vegetal a utilizar. En el caso de *Aloysia citrodora*, *Mentha spicata* L. y *Rosmarinus officinalis*, se utilizaron las hojas y del *Aloe vera*, se utilizó el cristal.

Durante el proceso de elaboración de extractos (ilustración 4) se explicó a las y los estudiantes, la importancia del tamaño de las partículas y, por lo tanto, la necesidad de realizar una buena molienda, así como las razones por las cuales se llama al extracto etanólico. Asimismo, se explicó la importancia de mantener aislado el extracto de la luz solar y lugares con elevadas temperaturas. El método de extracción utilizado fue el de maceración estática, que consiste en dejar la materia vegetal inmersa en un solvente como el etanol durante varias horas, días o semanas, con el fin de que el etanol disuelva una gran cantidad de moléculas que se encuentran

Tabla 1. Características morfológicas de las plantas de estudio.

Nombre común	Nombre científico	Lugar de recolección	Características de la hoja (forma, margen, venación)	Características del peciolo	Características organolépticas	Inflorescencia
Cidrón	<i>Aloysia citrodora</i>	Vereda Girón de Blancos	Forma alargada, de tipo penninervia y lanceolada. Los bordes son aserrados. Tiene nervadura prominente en la parte central en el envés de la hoja. Sus hojas son compuestas.	Corto y verticilado, es decir que hay varias hojas por nudo.	Color verde, con aromas agradables, de textura lisa por el haz, por el envés es un poco rugosa debido a la venación	De tipo panicular con flores terminales.
Hierba-buena	<i>Mentha spicata</i> L.	Vereda Girón de Blancos	Hojas compuestas, de forma ovalada y dentada. Tiene vellosidades por el haz y el envés de la hoja. Su nervadura es de tipo penninervia.	Corto y verticilado, es decir que hay varias hojas por nudo.	Color verde, con aroma agradable e intenso, presenta vellosidades por ambos lados de las hojas y esto le da textura rugosa.	En forma de racimo.
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Vereda Santa Ana	Sus hojas son pequeñas, simples, lanceoladas y con bordes enteros. Tiene vellosidades en el envés.	Simple.	El haz de las hojas es verde, pero por envés es blancuzco. Es de aroma intenso y agradable.	En forma de racimo.
Sábila	<i>Aloe vera</i>	Vereda Ubatoque I	Sus hojas son simples, lanceoladas y dentadas. Su nervadura es paralelinervia, de textura lisa. No tiene vellosidades.	No tiene peciolo, es decir que es sésil.	Color verde, textura lisa, olor poco agradable.	En forma de racimo.

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 3. Observación morfológica de las plantas medicinales



Fuente: Elaboración propia.

en las células parénquimas de las hojas, donde se almacenan una gran cantidad de nutrientes esenciales para la planta.

El proceso de secado de las hojas tardó siete días, así como la inmersión en etanol. Tras este lapso, se realizó la filtración del extracto y su almacenamiento para la elaboración de los productos naturales. Se determinó que los extractos de *Aloysia citrodora*, *Mentha spicata* L. y *Rosmarinus officinalis* tienen

un color verde oscuro intenso y un olor característico de cada planta. Además, después del tiempo de inmersión, no se desarrolló crecimiento microbiano ni se observó turbidez, lo que establece que el proceso de preparación del extracto fue positivo.

El extracto etanólico se conservó por varios días después de la filtración con el fin de usarlo en la elaboración de jabones y ungüentos. El primer producto

Ilustración 4. Proceso de elaboración de extracto etanólico

1. Recolección de la planta. Secado por 7 días.



2. Con hojas secas se procede a la molienda.



3. Maceración estática el extracto, se usa etanol al 96%. Reposo por 8 días.



4. Se filtra el extracto para retirar la materia sólida.

Fuente: Elaboración propia.

preparado fueron los jabones. Para esta práctica, se utilizó la formulación que se reporta en la tabla 2.

Tabla 2. Fórmulas de productos naturales: jabones

Materia Prima	Cantidad	Unidad
Aceite de oliva	240	gramos
Aceite de coco	60	gramos
Extracto	12	gramos
NaOH	40	gramos
Sal	21	gramos
Agua	104	gramos

Fuente: Elaboración propia.

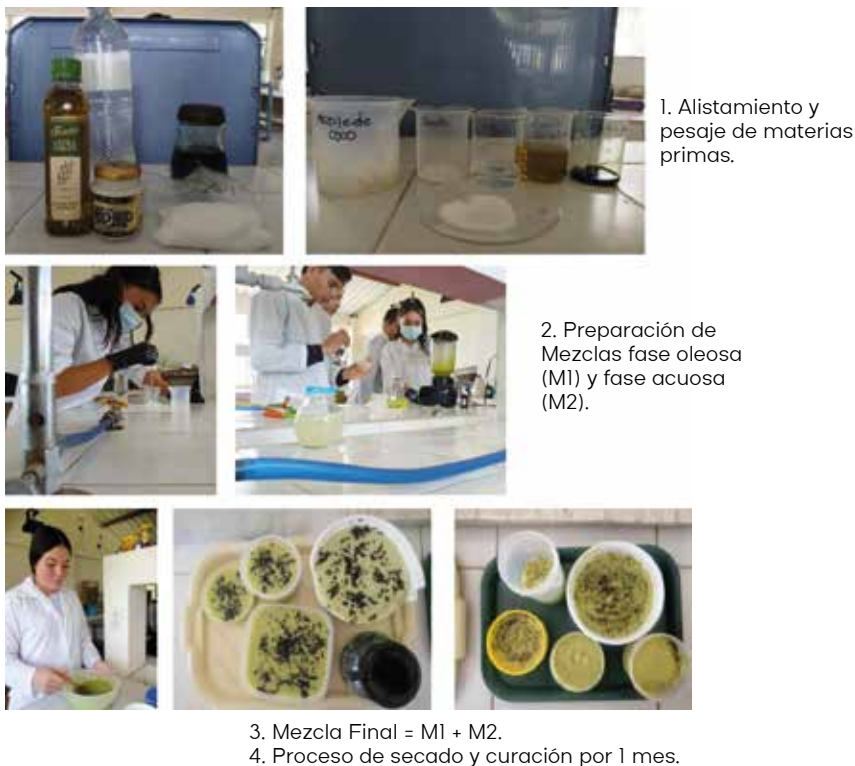
Se escogió esta fórmula porque además de las propiedades terapéuticas del extracto etanólico, el aceite de oliva tiene propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas, lo que lo convierte en un producto óptimo para tratar el acné, reduciendo la producción de grasa y limpiando los poros, a la vez que otorga suavidad. El aceite de coco por su parte actúa como hidratante, ayudando a mantener la humedad de la piel y estimulando la producción de colágeno, lo que también proporciona suavidad y protección contra temperaturas bajas. La soda cáustica (NaOH) es la base fuerte que reacciona con los ácidos grasos del aceite de oliva y del aceite de coco, formando el jabón y la glicerina;

esta reacción se conoce como saponificación. Cabe destacar que todos los jabones se hicieron con la misma fórmula, pero sus propiedades variaron dependiendo del extracto utilizado.

Una vez integradas todas las materias primas, se dejó la mezcla en moldes por cuatro semanas, en proceso de curado cuyo objetivo es que, con el tiempo,

disminuya el pH. Es importante tener en cuenta que la temperatura de mezcla entre los aceites y la soda cáustica en estado acuoso debe ser similar para garantizar la integración homogénea de las materias primas. La temperatura óptima de mezcla fue de 40°C. El proceso de elaboración se presenta en la ilustración 5.

Ilustración 5. Preparación de jabones naturales



Fuente: Elaboración propia.

El segundo producto que se elaboró fue el ungüento, una forma galénica o medicamento semisólido elaborado a base de grasas vegetales o animales, en completa ausencia de agua. De acuerdo con López et al. (2015), las grasas utilizadas le otorgan al producto una capacidad oclusiva, formando una capa im-

permeable sobre la piel que dificulta la evaporación del agua, proporcionando suavidad e hidratación. Esta es una de las razones por las cuales los ungüentos están indicados para el tratamiento de dermatosis seca (áreas donde la piel es gruesa) y para la psoriasis.

La preparación de los ungüentos se realizó según la fórmula expuesta en la tabla 3, utilizando nuevamente aceite de oliva debido a las propiedades mencionadas previamente, junto con vaselina, que tiene propiedades emolientes, es decir, que suaviza, ablanda y aumenta el grado de humedad en la piel, lo que contribuye al tratamiento de la piel seca, sarpullidos o quemaduras. En este caso particular, los ungüentos se elaboraron con aceites esenciales de las plantas estudiadas, para proporcionar aromaticidad y propiedades terapéuticas.

Uno de los puntos críticos en la preparación fue la temperatura. Así, se determinó que la temperatura óptima para la mezcla de las grasas y el aceite esencial es de 40°C, para adicionar el extracto etanólico, lo ideal es que la temperatura disminuya a 30°C para asegurar una correcta integración de las materias primas. En la ilustración 6 se presenta el proceso de elaboración de los ungüentos.

Tabla 3. Fórmulas de productos naturales: ungüentos

Materia Prima	Cantidad	Unidad
Aceite de oliva	3,55	gramos
Vaselina	5,55	gramos
Extracto	0,35	gramos
Aceites Esenciales	0,55	gramos

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 6. Proceso de elaboración de los ungüentos



1. Pesaje de materias primas.
2. Mezcla de la fase oleosa.
3. Mezcla de la fase oleosa y los aceites esenciales.
4. Envasado de producto terminado.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez terminados los productos, se realizaron pruebas de calidad en cuanto a las características organolépticas físicas, como se muestra en las tablas 4 y 5.



1.Cedrón 2.Hierbabuena 3.Cedrón 4. Aloe Vera 5.Romero

Tabla 4. Caracterización física de productos naturales: jabones

	Textura	Color	Olor	% de grasa total	pH	Producción de espuma	Grumosi- dad	Poder emulsionante	Observa- ciones
Jabón de Romero	Lisa	Verde amarillento	Fuerte y agradable	63.88%	8 - 10.46	Alta	Baja	Alto	Se fragmenta
Jabón de Cidrón 1	Lisa	Verde amarillento	Fuerte y agradable		7	Alta	Poca	Alto	Es compacto
Jabón de Cidrón 2	Lisa	Verde	Suave y agradable		8	Alta	No tiene	Alto	Es compacto
Jabón de yerbabuena	Lisa y suave	Verde, blanco	Suave y agradable	55.55%	11 - 12.8	Alta	Poca	Alto	Es blando
Jabón de aloe vera	Suave y grumosa	Blanco	Fuerte a grasa	57.14%	9.92	Alta	Mucha	Alto	Consistencia dura

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se determinó que el jabón con mejor calidad es el de romero, debido a su alto porcentaje de grasa, su ausencia de grumosidad, su alta producción de espuma y su elevado poder emulsificante. Es importante destacar que los pH determinados en la tabla 8 se midieron en la semana tres de curación, y, al finalizar, el pH se encontró cerca a la neutralidad, lo que indica que es un producto de uso óptimo en la piel, sin causar irritaciones ni sequedad.

A partir de los resultados obtenidos de este proceso, se puede concluir que se presentaron errores que afectaron el producto final. Entre ellos, caben señalar errores durante el pesaje de las materias primas, lo que se evidencia en

el bajo porcentaje de grasa en los otros jabones, que fueron preparados con la misma fórmula. Otro error fue no realizar la mezcla de los aceites y la soda cáustica en solución a 40°C, sino en frío, lo que afectó la homogeneidad de la mezcla. Finalmente, se evidenció la necesidad de realizar nuevamente los jabones para optimizar la formulación.

En comparación, la preparación de los ungüentos tuvo procesos de pesaje adecuados, se manejó correctamente la temperatura para la mezcla de las materias primas y, como resultado, se obtuvieron productos con buena untuosidad, apariencia y consistencia, tal como se muestra en la tabla 5. Estos ungüentos se clasificaron como productos cálidos y en comparación con los jabones, presentaron mejor estabilidad.

Tabla 5. Caracterización física de productos naturales: ungüentos

	Textura	Color	Olor	Brillo	pH	Homogeneidad	Formación de grumos	Consistencia	Untuosidad
Ungüento de Romero	Suave y untuosa	Verde claro	Característico del romero	Compacto no, pero al untar sí	6	Sí	No	Semisólida	Sí, no es grasoso y se distribuye muy bien
Ungüento de Cidrón 1	Lisa y untuosa	Verde opaco	Agradable	Poco	7	Sí	No	Semisólida	Sí, se adhiere muy bien a la piel y se esparce con facilidad
Ungüento de Cidrón 2	Lisa y untuosa	Verde	Agradable	Sí	7	Sí	No	Semisólida	Sí, no es pegajoso ni su aspecto es grasoso
Ungüento de yerba-buena	Untuosa y densa	Verde oscuro	Fuerte y prevalece el olor del extracto etanólico	Sí	6	Sí	Poco	Semisólida	Sí y al tacto es agradable, no se siente pegajoso
Ungüento de aloe vera	Untuosa, densa y lisa	Amarillo pálido	Agradable	Sí	6	Sí	No	Semisólida	Es suave, cálida al tacto y no es pegajosa

Fuente: Elaboración propia.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Este proyecto surgió en el contexto de una tendencia nacional: el aumento progresivo de la comercialización de productos fitoterapéuticos en Colombia y la necesidad de que los conocimientos de la medicina tradicional no se pierdan en esta generación. Esto resulta motivante y, adicionalmente, pertinente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias teniendo en cuenta el contexto y las necesidades locales, por lo tanto, se convirtió en un gran reto para este grupo de investigación.

En este orden de ideas, a medida de que pasaba el tiempo, surgían nuevas actividades que fortalecían el proyecto, pero a su vez lo limitaban, entre ellas se encontraba la necesidad de determinar la presencia de metabolitos secundarios mediante una marcha fitoquímica, así como realizar un registro de plantas en más sectores para obtener un espec-

tro más amplio de la biodiversidad de plantas medicinales.

Se recomienda evaluar nuevamente la formulación de los jabones naturales y mejorar la producción, corrigiendo los errores mencionados en el apartado de resultados. Además, es importante dar continuidad a la elaboración de etiquetas y al envasado de los productos, así como realizar proyecciones económicas desde el campo del emprendimiento sostenible.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Haber formado parte del proyecto y trabajado con estudiantes rurales ha sido una de las experiencias más agradables y enriquecedoras en el rol de maestra. En la actualidad, la enseñanza de las ciencias enfrenta grandes desafíos, y este proyecto representó una oportunidad de involucrar el contexto y la realidad de las y los estudiantes en

los procesos académicos, motivando su aprendizaje, promoviendo la investigación, fomentando el conocimiento su entorno natural y desarrollando habilidades propias de las ciencias.

Este tipo de proyectos son de gran importancia, ya que, con el apoyo recibido por parte del Programa Ondas, se logró motivar a los estudiantes hacia la investigación, encontrando en sus hogares, espacios de aprendizaje. A su vez, se creó en ellas y ellos, conciencia sobre la preservación y cuidado de la naturaleza, así como el valor del conocimiento ancestral que se ha transmitido de generación en generación. En este contexto, el proyecto también aportó herramientas para que los estudiantes sean capaces de liderar proyectos en el marco del emprendimiento sostenible, aprovechando la riqueza natural que se encuentra en su región.

Con este tipo de iniciativas, se desarrolla la conciencia sobre el cuidado y conservación del ambiente, contribuyendo a la búsqueda de prácticas sostenibles que, con el tiempo y a gran escala, pueden generar un impacto positivo en el planeta, así como fomentar nuevas formas de negocio en las veredas aledañas a la institución.

Sin duda alguna, este tipo de proyectos crea ambientes de aprendizaje donde el trabajo colaborativo, la autonomía y la autorregulación, se fortalecen en la formación integral de las y los estudiantes. Además, en el contexto rural, los temas relacionados con las ciencias se comprenden mejor desde las actividades prácticas y participativas, lo que permite una construcción social del conocimiento. De este modo, el escenario

investigativo se convierte en un espacio constante de diálogo de saberes que se enriquecen tanto con las experiencias de la comunidad como con los aportes realizados por la institución.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bernal, H., García, H., y Quevedo, G. (2011). *Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas de Colombia*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Giraldo, S., Bernal, M., Morales, A., Pardo, A., y Gamba, L. (2015). *Descripción del uso tradicional de plantas medicinales en mercados populares de Bogotá, D.C.* Universidad nacional abierta y a distancia. <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v13n23/v13n23a07.pdf>.

Hernández, E. (2023). *Conocimiento y uso de plantas medicinales en cuatro zonas de alta montaña del departamento de Cundinamarca, Colombia*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/85540>

López García, B., Ortonobes Roig, S. y García Rebollar, C. (2015). Ungüentos, pomadas, cremas, geles y pastas: ¿es todo lo mismo? *Formación Activa en Pediatría de Atención Primaria*, 8(4), 183-187. https://fapap.es/files/639-1294-RUTA/FAPAP_4_2015_Unguentos_pomadas.pdf

Martínez, J. (2015). *Diseño de un proyecto de aula para fortalecer el conocimiento*

to, sobre el uso y aprovechamiento de las plantas medicinales en grado séptimo de la Institución Educativa Niño Jesús de Praga del bajo calima, distrito de Buenaventura Valle del Cauca. [Trabajo de grado de Licenciatura, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/34b0e1ec-4bb1-4d24-8971-ae65ed8cbb3>

Ministerio de la protección social (MPS). (2008). *Vademécum de plantas medicinales colombianas*. Imprenta Nacional de Colombia. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/vademecum-colombiano-plantas-medicinales.pdf>

Ríos Carrascal, O., Arrieta Vergara, J. R., y Daza Rosales, S. (2024). El uso y utilización de las plantas medicinales: un aporte desde el saber tradicional a la enseñanza de las ciencias naturales. *Bio-grafia*, 16(Extraordinario). <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/20524>

Rodríguez, D. (2016). Emprendimiento sostenible, significado y dimensiones. *Revista Katharsis*, (21), 419-448. <https://doi.org/10.25057/25005731.775>





Institución
Educativa
Departamental
de Desarrollo
Rural

Municipio:
Fosca Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
AQUAIDER

Nombre del proyecto:
Diseño e implementación de un sistema para el aprovechamiento de agua lluvia dentro de la granja escolar de la IED de desarrollo rural del municipio de Fosca Cundinamarca.



Autores:
Keynner Dayan Triana Valenzuela, Jenny Yadira Rincón Gutiérrez, José Antonio Niño Ramírez, Alex Reinel, Morales Espinosa.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

Esta investigación se centró en abordar una de las problemáticas que se viven en el municipio, el país y el mundo entero, la escasez del agua y los efectos del cambio climático, que cada vez son más intensos en distintas zonas, este problema direccionó la investigación hacia la iniciativa de buscar alternativas para la producción sostenible en la granja escolar, mediante el ahorro y uso eficiente del agua, para lo cual,

se trabajó en el diseño, estructuración y puesta en marcha de un sistema de recolección de agua lluvia, destinado para el mantenimiento de cultivos y la crianza de animales, contribuyendo a mitigar los efectos por la escasez de agua.

Palabras clave: cambio climático, sostenible, mitigar, escasez, agua lluvia.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló en el área rural del municipio de Fosca, Cundinamarca, dentro de la Institución Educativa Departamental de Desarrollo Rural.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

Como punto de partida, el grupo planteó una serie de interrogantes relacionados con las prácticas que se podrían implementar en la institución para la mejora en aspectos ambientales ligados a la producción agrícola y pecuaria:

- ¿Cómo podemos contribuir en la sostenibilidad ambiental y los procesos productivos del colegio?
- ¿Qué iniciativas contribuirían a la mejora de problemas ambientales como la sequía en épocas secas?
- ¿Qué alternativas tenemos para una mejora en el uso del recurso hídrico?

A partir de estos interrogantes, se definió que uno de los campos más propicios para adelantar la investigación es el cambio climático y las acciones para mejorar la producción sostenible de la granja escolar a partir del aprovechamiento del agua lluvia, especialmente en épocas de sequía. Esto llevó a plantear entonces la pregunta principal que direccionó esta investigación:

¿Cómo implementar un sistema para la recolección y almacenamiento de agua lluvia para su aprovechamiento y aumento en la sostenibilidad ambiental dentro de la granja escolar de la IED de Desarrollo Rural del municipio de Fosca, Cundinamarca?

Objetivo general

Desarrollar un mecanismo para el aprovechamiento de aguas lluvias que

se adapte a las necesidades de la granja escolar de la IED de Desarrollo Rural del municipio de Fosca, aprovechando la infraestructura (techos) de la institución.

Objetivos específicos

- Propiciar espacios para la consulta de referentes bibliográficos en investigaciones relacionadas con el cambio climático y el uso del agua lluvia.
- Diseñar y poner en marcha un modelo para la recolección y almacenamiento de agua lluvia en la institución, capacitando a las y los estudiantes sobre las ventajas de su uso y como emplearlo correctamente en sus labores.
- Socializar los resultados del desarrollo del proyecto y las ventajas ambientales que ofrece.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La investigación tuvo un enfoque mixto, pues permitió combinar aspectos de las metodologías cuantitativa y cualitativa para obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado. Esto permitió utilizar datos numéricos y análisis estadísticos para medir y analizar patrones generales, mientras que los datos cualitativos profundizaron en las experiencias y percepciones que fueron surgiendo durante el desarrollo del proyecto (Hernández et al., 2014). Todo esto permitió complementar los resultados, generar hipótesis y ofrecer una visión más completa de la problemática analizada.

A partir de los objetivos y el problema planteado, fue posible establecer el alcance exploratorio, dado que este estudio permitió obtener una comprensión inicial y proponer hipótesis que puedan ser comprobadas en un futuro (Hernández et al., 2014). Este alcance brindó flexibilidad y apertura, ya que no busca obtener conclusiones definitivas, sino identificar patrones, ideas o posibles líneas de investigación.

Para el desarrollo de la investigación se formularon inicialmente tres fases: planeación, ejecución, y consolidación de resultados finales, conclusiones y socialización.

De este modo, se formuló la siguiente secuencia de actividades, que se organizó de manera cronológica para llevar una ejecución adecuada:

1. Conformación del grupo de investigación entre estudiantes y docentes coinvestigadoras/es.
2. Selección del campo de investigación, de acuerdo con el contexto de la

institución y los posibles campos de aplicación del proyecto.

3. Construcción del problema y los objetivos, junto con el diseño metodológico de la investigación. Apertura de espacios para la consulta de referentes bibliográficos.
4. Diagnóstico de alternativas y elección del sitio a intervenir para la instalación del sistema de almacenamiento.
5. Elaboración de planos y cálculo de materiales.
6. Construcción y puesta en marcha del sistema de almacenamiento. Consolidación y evaluación de resultados.
7. Comunicación de resultados y experiencias.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Se construyeron formatos para la consulta de información referente a los sistemas de almacenamiento de agua lluvia (tabla 1).

Tabla 1. Formato de información sobre sistemas de recolección

INFORMACIÓN SOBRE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE AGUA LLUVIA			
Tipo de sistema de recolección			
Materiales e insumos	Cantidad	Capacidad(L)	
		Características	

Fuente: Elaboración propia.

Este formato permitió la consolidación de información sobre los diferentes sistemas de recolección de agua lluvia,

permitiendo realizar una estimación sobre la dimensión, capacidad, materiales necesarios y ubicación ideal.

Adicionalmente, se creó un formato para consolidar datos sobre el comportamiento de la lluvia en el municipio en años anteriores (tabla 2), con el fin de tener una estimación aproximada sobre la lluvia mensual en el municipio, de acuerdo con información del

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), que otorga datos aproximados sobre la precipitación mensual y anual de acuerdo, según las estaciones meteorológicas (Melo y Ruiz, 2023).

Tabla 2. Formato de recolección de datos hidrológicos

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS HIDROLÓGICOS			
ITEM	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	CAUDAL MENSUAL l/m ²
Área del techo	m ²		
Altura del municipio	msnm		
Precipitación Ene	mm		
Precipitación Feb	mm		
Precipitación Mar	mm		
Precipitación Abr	mm		
Precipitación May	mm		
Precipitación Jun	mm		
Precipitación Jul	mm		
Precipitación Ago	mm		
Precipitación Sep	mm		
Precipitación Oct	mm		
Precipitación Nov	mm		
Precipitación Dic	mm		

Fuente: Elaboración propia.

Con este instrumento se pudieron recolectar datos referentes a la precipitación mensual del municipio, para así poder calcular los caudales de diseño del sistema y determinar el área de superficie necesaria en el techo; estos cálculos se realizaron en acompañamiento de maestras y maestros coinvestigadores que guiaron el procedimiento.

Igualmente, se construyó un formato con el fin de registrar las cantidades de agua captadas diariamente (tabla 3). Esta información fue sumamente importante para determinar en qué medida disminuía el consumo de agua proveniente de otras fuentes, debido al uso del agua lluvia recolectada.

Tabla 3. Formato control de agua captada.

Registro diario de agua lluvia almacenada (L)						
	L	M	Mi	J	V	Total Semana
S1						
S2						
S3						
SE						

Fuente: Elaboración propia.

La información obtenida fue insumo para el diseño y puesta en marcha del sistema de recolección (Bautista y Sanchez, 2018). Con la información recabada en el primer formato, se obtuvieron los siguientes datos sobre los requerimientos para el sistema y sus ventajas de diseño (tabla 4).

Tabla 4. Información técnica y de diseño

INFORMACIÓN SOBRE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE AGUA LLUVIA			
Tipo de sistema de recolección		Bajante vertical con conexión a tanque plástico	
Materiales e insumos	Cantidad	Capacidad	1000 a 5000 L
Tanque plástico de 1000 L	1	Características	
Tubo presión PVC 1 pulgada	2	Son sistemas que dependen de la cantidad de unidades de almacenamiento, debe tenerse en cuenta la pluviosidad de la zona para elegir un tamaño adecuado para el tanque de almacenamiento.	
Universal PVC 1 pulgada	3		
Registro PCP liso 1 pulgada	4		
Tee presión 1 pulgada	3		
Codo presión 1 pulgada	5		
Codo sanitario CXC 4 pulgadas	1		
Buje sanitario 4 a 2 pulgadas	1	Para el sistema se adecúa un volumen de 1500 litros, que, a partir de los cálculos, se deberá llenar cada semana como producto de las precipitaciones mensuales, que en promedio suman alrededor de 6000 L.	
Buje sanitario 2 a 1 ½ pulgadas	1		
Tubo sanitario 1 ½ pulgada x un metro	1		
Soldadura PVC 1/32 Pavco	1	El sistema constaría de dos unidades de almacenamiento, un tanque de 1000 L (que debía adquirirse) y uno de 500 L (que se encontraba en desuso).	
Limpiador de PVC	1		
Rollo manguera de riego ½ pulgada x 90 metros	1		
Inserto ½ pulgada	1		
Buje presión 1 a ½ pulgada	1		
Flanche plástico 1 pulgada	2		
Tubo presión PVC ½ pulgada semipesado	1	Tras el análisis, se evidenció que era posible modificar la bajante ya existente y desviar su trayectoria, por lo que se requería de la compra de accesorios como reducciones, flanches y uniones.	
Registro PVC ½ pulgada semipesado	1		
Flotador para tanque de reserva	1		
Adaptador macho presión 1 pulgada	1		
		Se requirieron también elementos como uniones, tubos, acoples, codos y bujes, para la conexión entre los dos tanques, así como limpiador y pegante para la correcta cohesión.	

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, se realizaron diseños previos sobre el sistema, basados en los datos obtenidos a partir del estudio meteorológico de la zona (Pérez, 2019). En la ilustración 1 se especifica el modelo seleccionado, que contemplaba la instalación de dos tanques que suman una capacidad total de 1500 L.

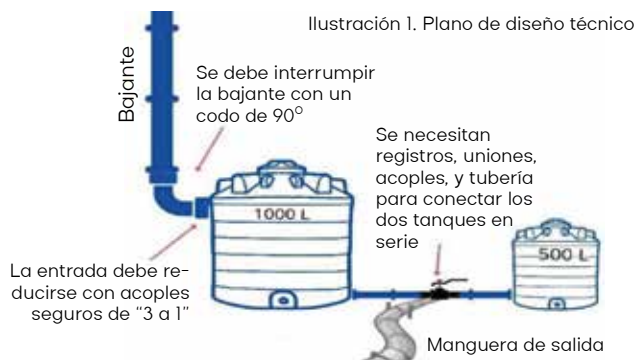
Por otro lado, fue determinante conocer el consumo de agua en el que se incurre para las labores de la granja escolar (MINVIVIENDA, 2016), pues esto permitió determinar el porcentaje de contribución que realizaría el sistema

para sustituir el uso de agua captada en fuentes superficiales.

Tabla 5. Consumo estimado de agua

ACTIVIDAD	L / SEMANA
Consumo porcino	450
Consumo bovino	2500
Consumo cultivos	300
Lavado de instalaciones	2000
Riego manual	200
Proyecto pollos	120
Proyecto conejos	200
Proyecto gallinas	120
Total semanal (L)	5890
Total mensual (L)	23560

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Esto dio un total estimado de 23,560 L utilizados para las actividades agropecuarias, no obstante, esta cifra tiende a variar, ya que en épocas de lluvia se evita el uso de agua para riego de cultivos, representando un consumo menor (FAO, 2013). Cabe resaltar que no es posible establecer una comparación en términos económicos, puesto que el agua captada para la granja escolar proviene de una fuente superficial (nacedero) de las zonas circundantes y no proviene de acueducto, es decir que

esta no se factura. Sin embargo, el sistema propuesto contribuye a un menor estrés hídrico en la cuenca.

En cuanto a la recolección de información hidrológica y meteorológica, se recopilaban datos a partir de los monitoreos del IDEAM en la estación meteorológica más cercana ubicada en el municipio de Cáqueza. Estos, permitieron construir la tabla sobre la precipitación en Fosca, mediante una estimación con datos registrados para el año 2023 (Melo y Ruiz, 2023).

Tabla 6. Datos de pluviosidad año 2023

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS HIDROLÓGICOS			
ITEM	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	CAUDAL MENSUAL l/m ²
Área del techo	m ²	43,7	
Altura del municipio	msnm	2080	
Precipitación Ene	mm	36	1573,2
Precipitación Feb	mm	53	2316,1
Precipitación Mar	mm	110	4807
Precipitación Abr	mm	225	9832,5
Precipitación May	mm	230	10051
Precipitación Jun	mm	175	7647,5
Precipitación Ago	mm	117	5112,9
Precipitación Sept	mm	168	7341,6
Precipitación Oct	mm	188	8215,6
Precipitación Nov	mm	166	7254,2
Precipitación Dic	mm	44	1922,8
Promedio	mm	137,45	6006,56

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Melo y Ruiz, 2023).

Ilustración 3. Montaje y funcionamiento del sistema



Fuente: Elaboración propia.

Este análisis permitió, a su vez, obtener la gráfica de la ilustración 2, que evidencia el comportamiento de la pluviosidad en Fosca, la cual tiende a oscilar y mantiene picos de lluvia en algunos meses, mientras que, a inicio y final de año, las condiciones de sequía se hacen presentes.

A partir de estos análisis, se pudo establecer que el promedio mensual de lluvia en el municipio es de 137.45 mm, una cifra considerable en comparación con otros municipios de Cundinamarca, o incluso con la capital del país, donde el promedio de lluvia mensual ronda los 87 mm de precipitación (Melo y Ruiz, 2023).

Teniendo en cuenta que 1 mm de precipitación equivale a 1 L de lluvia sobre un metro cuadrado, se puede entonces usar el área del tejado trabajado (43.7 m²) para determinar el volumen promedio que se puede llegar a captar en un mes.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ mm} &= 1 \text{ L/m}^2 \\
 137.45 \text{ mm} &= 137.45 \text{ L/m}^2 \\
 \text{Precipitación (L/m}^2\text{)} * \text{área (m}^2\text{)} &= \text{volumen} \\
 137.45 \text{ m}^2 * 43.7 \text{ m}^2 &= 6006.56 \text{ L}
 \end{aligned}$$

Se obtiene entonces que, en promedio, el sistema recibiría mensualmente cerca de 6006.56 L de agua, una cifra importante para preparar su diseño. Así, con base en la información recolectada en todos los formatos, se procedió a construir el sistema de recolección de agua de acuerdo con las medidas especificadas para su correcto funcionamiento (ilustración 3). Una vez se realizó la instalación, se llevó el control durante un mes, sobre las cantidades aproximadas de agua que se recolectaban a diario, haciendo una estimación volumétrica con el nivel de los tanques (tabla 7, ilustración 4). Asimismo, se tuvo en cuenta que esta agua se empezó a utilizar para riego y crianza de animales.

Tabla 7. Cantidad de agua recolectada.

Registro diario de agua lluvia almacenada							Total semana (L)
Día	L	M	Mi	J	V	S-D	
S1	850	0	0	300	0	180	1330
S2	0	0	1200	0	0	250	1450
S3	700	0	0	0	0	650	1350
S4	0	850	0	0	500	250	1600
Total mes							5730

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 4.
Medición y registro
de volúmenes

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de los resultados obtenidos, se realizó un análisis del uso que se le da al agua captada durante el periodo registrado. Si bien en la tabla 5 se mencionan las actividades que hacen uso de agua dentro de la granja escolar, las dimensiones del sistema construidos únicamente permiten suministrar agua para consumo porcino, bovino y para el riego de cultivos de auyama y frijol. Por lo anterior, y a partir del monitoreo realizado a los consumos de agua, se obtuvieron los datos de la tabla 8 e ilustración 5.

Adicionalmente, se realizaron muestreos en el laboratorio para determinar el pH del agua mediante el uso de indicadores de pH, que hacen que las muestras de agua analizadas adopten un color específico (ilustración 6). Se obtuvo un pH de alrededor de 7.6, un valor apto para el uso en plantas y animales, ya que para estas actividades el rango admisible se encuentra entre 6.5 y 8.5.

Posteriormente, se suministró agua de manera alterna a las diferentes áreas de producción agrícola y pecuaria, mostrando una reducción significativa en el consumo hídrico proveniente de otras fuentes superficiales. Se realizó una comparación porcentual de la cantidad de agua aportada para sustituir el consumo de agua superficial con el siguiente cálculo:

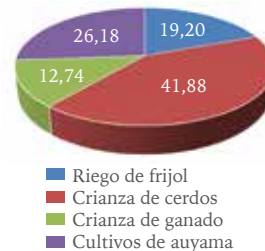
Tabla 8. Porcentajes de uso del agua

Uso del agua	Cantidad (L)	%
Riego de frijol	1100	19,20
Crianza de cerdos	2400	41,88
Crianza de ganado	730	12,74
Cultivo de auyama	1500	26,18

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 5. Gráfica de porcentajes uso de agua.

% del agua utilizado por cada actividad



Fuente: Elaboración propia.

Promedio mensual de recolección: 6006.56 L. Promedio mensual de consumo en granja: 23560 L

$$23560 \text{ L} - 6006.56 \text{ L} = 17553.44 \text{ L}$$

$$6006.56 \text{ L} / 23560 \text{ L} * 100 = 25.49\%$$

Con esta operación se pudo determinar que el sistema sustituye el consumo de agua proveniente de fuentes superficiales en aproximadamente 25.49%. Se debe tener en cuenta que este porcentaje puede variar de acuerdo con la época de lluvia.



Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

En el tiempo monitoreado se obtuvo un total de 5,730 L de agua que se distribuyeron en las diferentes actividades agropecuarias desarrolladas en la granja escolar. Estas cifras se encuentran por debajo del promedio mensual estimado para la recolección de agua lluvia, debido a que en el periodo monitoreado se presentaron semanas de poca lluvia.

De acuerdo con el promedio mensual de agua que recolecta el sistema, que corresponde a 6,006.56 L mensuales, es posible afirmar que permite la sustitución del uso de agua proveniente de fuentes superficiales en un 25.49%, contribuyendo a un modelo de producción más sostenible que reduce el estrés hídrico de las fuentes superficiales de la zona.

Tras el análisis fisicoquímico, se pudieron determinar características como color y pH adecuados para el uso del agua en actividades de crianza de animales y mantenimiento de cultivos. En el periodo monitoreado, el agua recolectada se

destinó así: crianza de cerdos: 41.8%, cultivo de auyama: 26.18%, cultivo de frijol: 19.20% y crianza de ganado: 12.74%.

3.2 RESULTADOS

Con el sistema de recolección de agua lluvia se mejoró el suministro de agua a los cultivos y las instalaciones de crianza de animales, lo cual representa una mejora en el rendimiento de cultivos y mejor producción animal (ilustración 7), y, asimismo, contribuye a la producción sin el uso de agua proveniente de fuentes de agua superficiales.

Por otro lado, este sistema permitió enseñar a otros cursos sobre las alternativas para el aprovechamiento de la lluvia, y cómo se puede llegar a implementar un sistema en sus hogares. Se mostraron las ventajas de implementar estos sistemas para la producción agropecuaria y para afrontar los problemas por escasez de agua. Con este sistema se reduce considerablemente el consumo de agua proveniente de otras fuentes, lo que asegura también una reserva de agua ante posibles cortes y un suministro constante que previene la escasez.



Ilustración 7. Resultados en producción agropecuaria apoyada en el uso del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Se recomienda a las y los estudiantes que quieran realizar investigaciones en la misma línea que esta, que realicen de manera adecuada y minuciosa, los cálculos y consultas previas para dimensionar las capacidades de sus sistemas de instalación.

Del mismo modo, se recomienda la implementación de estos sistemas de captación de agua lluvia en sitios con tejados amplios, donde se pueda aprovechar completamente la capacidad de recolección. Hay que recordar que, a mayor área del tejado, mayor cantidad de agua se recolectará, por tanto, debe hacerse primero un estudio sobre las

condiciones de pluviosidad de la zona para elegir el área del techo más apropiada.

Como tercera recomendación es importante mencionar que estos sistemas permiten sustituir el agua proveniente de otras fuentes, por agua recolectada de la lluvia, esto permite una reducción en costos de producción, así como una producción más sostenible y amigable con el ambiente.

A partir de los análisis fisicoquímicos del agua, es posible establecer una proyección orientada hacia la mejora de este sistema, mediante la inclusión de unidades para la potabilización. Esta es una de las mejoras que pueden contribuir y permitir el uso del agua también para consumo humano.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Los espacios propiciados para la investigación permitieron una consulta adecuada de las características técnicas y operativas requeridas para cumplir el objetivo general. Adicionalmente, y partiendo de la hipótesis inicialmente planteada, se comprueban los resultados esperados. El sistema funcionó y sigue funcionando correctamente, recolectando las cantidades mensuales de agua de los promedios calculados a partir de datos hidrometeorológicos.

El sistema instalado permite la recolección de agua que suple la escasez en épocas de sequía, por tanto, se prevé que, una vez entrada la temporada seca de fin de año, se contará con un sistema de respaldo que permita suministrar agua a los cultivos y a los animales.

Finalmente, este proyecto propició también la creación de un mecanismo para educar a la comunidad educativa sobre las ventajas de implementar estos sistemas para contrarrestar los efectos de la escasez de agua y promover la producción sostenible.

FAO. (2013). *Captación y Almacenamiento De Agua De Lluvia. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. Editorial FIAT PANIS. <https://www.fao.org/4/i3247s/i3247s.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw- Hill.

Melo, J., y Ruiz, J. (2023). *Informe de Predicción Climática a corto, mediano y largo plazo en Colombia*. Grupo de Modelamiento de Tiempo y Clima, Subdirección de Meteorología – IDEAM.

Ministerio De Vivienda Ciudad y Territorio (MINVIVIENDA). (2016). *Reglamento De Agua Potable y Saneamiento Básico*. Edición 2, Universidad de los Andes. https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/titulo_d.pdf

Perez, C. (2019). Diseño de sistemas de recolección de agua lluvia, una apuesta por la conservación. *Espirales revistas multidisciplinaria de investigación científica*. 28 (3), 21-31. <https://doi.org/10.31876/er.v3i28.573>

4. BIBLIOGRAFÍA

Bautista, A., y Sanchez, S. (2018). *Diseño De Un Sistema De Aprovechamiento De Aguas Lluvias Para La Facultad Tecnológica De La Universidad Distrital Francisco José De Caldas*. [Tesis de Tecnología, Universidad Distrital Francisco José De Caldas], DSpace. <https://repository.udistrital.edu.co/items/95f922d3-f437-4bb1-9cc0-f558b41dec1>



Institución
Educativa
Departamental
Monseñor
Agustín
Gutiérrez

Municipio:
Fómeque Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
BIOFOX

Nombre del proyecto:
Calidad de aguas en nacederos
de Fómeque.

Autor:
Carlos Iván Bonilla Pascuas.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

A pesar de que el municipio de Fómeque es la despensa hídrica de la región y, sobre todo, de la capital de Colombia, aportando cerca del 70% de agua potable para la ciudad (Bonilla y León, 2016), desafortunadamente se carece en las casas del municipio, de un líquido de iguales condiciones a la que llega a Bogotá. Se desconocen los posibles contaminantes que afectan la calidad

del agua en el municipio, así como las características del agua que llega hasta los hogares, para el consumo humano en las fincas o en el pueblo.

Por esto, un equipo de estudiantes de grado séptimo quiso trabajar con esmero y con cierto rigor científico, en las clases de biología, en el proyecto de análisis químico del agua de una forma preliminar, de manera que, se recolectaron muestras de agua en nacederos de cinco veredas y en diferentes sectores del colegio, que fueron analizadas de forma descriptiva a través de un kit colorimétrico químico, que ayuda a evaluar cualitativamente el estado en el que se encuentra el agua; adicionalmente, a través de observación directa en campo, toma fotográfica y entrevis-

ta, se complementó el diagnóstico de posibles causas de contaminación (Novoa y Rico, 2024).

Una vez aplicada esta metodología, se obtuvo un total de 12 muestras analizadas, con proyección de 18 más, arrojando diferentes estados de calidad de agua. Sin embargo, las muestras tomadas en zonas del páramo de Chingaza demuestran que el agua tiene una mejor calidad en este tipo de ecosistemas poco intervenidos.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

Dada la situación problemática que últimamente se ha venido presentando a nivel global sobre el agua, tanto en la disponibilidad del recurso como en la calidad del recurso, y dado que Fómeque se ha caracterizado por ser un municipio productor de agua, al punto de brindar u ofrecer una gran cantidad de agua a la ciudad capital de Colombia (Navarrete y Riveros, 2015); se ha visto la necesidad de hacer un estudio que permita identificar la calidad de las aguas que se utilizan, sobre todo, para el consumo humano a nivel local rural y/o urbano.

Se inició con la situación problema de la calidad del agua en el colegio, indicando que existen al menos cuatro zonas donde posiblemente hay diferentes tipos de agua: en los tanques, en los baños (residual), en las zanjas y en agua lluvia. Asimismo, sabiendo que con gran frecuencia las aguas que surten a las fincas y viviendas del municipio provienen de nacederos de agua en las veredas, el objeto de estudio se centró principalmente en estos cuerpos de agua.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿La calidad de las aguas del colegio y los nacederos en Fómeque es apta para consumo humano?

Objetivo general

Identificar los tipos de contaminantes y la calidad de las aguas en dos sectores del municipio de Fómeque (urbano y rural) y los factores biofísicos del contorno que afectan esa calidad de los cuerpos de agua seleccionados.

Objetivos específicos

- Seleccionar y caracterizar las zonas de estudios de cuerpo de agua superficial.
- Reconocer y aplicar los protocolos de muestreo y análisis de agua superficial para consumo de agua potable.
- Evaluar la calidad de las aguas a partir de los estándares y la normativa.
- Relacionar la biodiversidad y tipo de suelos como posibles indicadores de la calidad de las aguas.
- Socializar los alcances del trabajo realizado a grupos de estudiantes de la Institución Educativa Departamental.



2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La metodología utilizada para la implementación de la investigación fue de tipo cualitativa – descriptiva. Es así como, a partir del trabajo en clases de biología y en el Programa Ambiental Escolar (PRAE), se planteó la necesidad de continuar con la implementación de las líneas del PRAE, concretándose el tema de contaminación de las aguas en Fómeque y la importancia de aplicar los conocimientos adquiridos en el año lectivo y el método científico, para el estudio de problemas ambientales como este.

De esta manera, surgieron las diferentes acciones para el desarrollo de cada una de las fases de la investigación:

1. Se formuló la pregunta para iniciar la investigación, así como una posible hipótesis.
2. El diseño metodológico se enfocó en un muestreo de aguas tanto en el colegio como en cinco veredas, tomando al menos una muestra por vereda.
3. Trabajo de campo: con recolección de las muestras y realización de entrevistas a personas mayores, familiares y/o amistades que pudieran facilitar información verbal acerca del uso de los suelos en zonas cercanas (contornos) a los nacederos, en las veredas seleccionadas.
4. Análisis de muestras: uso del kit que se adquirió para el estudio de algunos

parámetros químicos en aguas (cloro, pH, alcalinidad y dureza cálcica).

5. Resultados: construyó en clase una tabla de resultados de los parámetros y se comparó con los valores permitidos según la normatividad o según las indicaciones de los protocolos de laboratorio.

6. Análisis y conclusiones: se cruzó la información de las entrevistas realizadas sobre el uso tradicional de los suelos, su ubicación geográfica y su respectiva fotografía, para relacionar esas actividades con cierta calidad de las aguas.

Para dar a conocer los resultados parciales, se realizó la divulgación mediante algunas exposiciones en grupos de estudiantes, en el día de la ciencia y en la feria zonal del Programa Ondas en UNICERVANTES.

Organización de información para toma de muestras de agua

Los resultados se consignaron en el diario de campo (cuaderno de biología) y luego se organizaron en la tabla de resultados, por muestra y por cada parámetro estudiado.

Organización de información para toma de muestras fotográficas y georreferenciación de suelos

Se creó una colección de archivos de imágenes tomadas por las y los estudiantes fotógrafos. Se organizaron carpetas digitales por plantas, animales y suelos. Por otro lado, con el uso de las coordenadas geográficas tomadas y compartidas a través de un grupo de WhatsApp, se creó una tabla de atribu-

Ilustración 1. Ejemplo de la clasificación de los resultados



Fuente: Elaboración propia.

tos con: nombre del/la estudiante, vereda, coordenadas geográficas (N, W). Luego, con ayuda de las herramientas de Esri, ArcMap (Instituto Geográfico Nacional, 2015), se construyó el mapa general de localizaciones de los nacedores.

Organización de información para reconocimiento de biodiversidad y uso de suelo

Este paso aún está en proceso de mejora, dado que la evaluación de la biodiversidad no se puede generalizar tan fácilmente con pocas muestras, simplemente se tiene un listado preliminar de las especies reconocidas por las y los lugareños que conocen el contexto. Aún está pendiente el paso de fotografías a través de aplicaciones de reconocimiento de especies.

Para el reconocimiento de los usos de los suelos y la validación de información que quedó condensada en las encuestas aplicadas por las y los estudiantes, los datos se ubicaron en el mapa de Fόμεque, utilizando la plataforma Google Earth (Google Maps, s.f.). para visualización 3D. De esta forma, fue posible la identificación del contexto biofísico puntual de los nacedores.

Interpretación y análisis de información para toma de muestras de agua

Con base en la tabla de resultados se tomaron las diferentes escalas (una por cada parámetros analizado) para poder clasificar si la calidad del agua está bien, regular o mal (ilustración 1).

Interpretación y análisis de información para toma de muestras fotográficas y georreferenciación de suelos

La evaluación de los resultados de plantas y animales fotografiados aún está por realizarse, dado que requiere el manejo de plataformas digitales para identificación de especies. Solo se cuenta con listados de plantas y animales sin clasificar por géneros y/o especies.

Para la georreferenciación de suelos solo fue necesario incluir la ubicación del sitio de acuerdo con la posición arrojada por la aplicación WhatsApp, en la plataforma de Esri, ArcMap (Instituto Geográfico Nacional, 2015). Se pudo identificar por agregación de muestras, si la cantidad fue correcta o si se hace necesario ampliar el número de muestras para una próxima investigación, dando así, continuidad al proyecto. Para esto, se puede observar cómo

Ilustración 2. Marcación de muestras en el mapa



Fuente: Elaboración propia.

con los puntos de muestras tomadas y colocadas en el mapa con un indicador gráfico se visualiza la posición y ayuda a inferir un próximo muestreo (ilustración 2).

Interpretación y análisis de información para reconocimiento de biodiversidad y uso de suelo

Se hizo observación directa con ayuda de las herramientas de 2D y 3D de la plataforma Google Earth (Google Maps, s.f.), para poder identificar preliminarmente el grado de cobertura vegetal del suelo, corroborando las respuestas de las encuestas con lo observado. De esta forma, se clasificó de 1 a 4 si existe alguno de los cuatro usos identificados (ilustración 3):

1. Conservación (bosques o arbustos).
2. Pastoreo (vegetación homogénea no alta - potreros).
3. Suelo desnudo (para uso agrícola de cultivos a la intemperie).
4. Construcciones cercanas (invernaderos para la agricultura o viviendas humanas o animales, tipo galpones).

Ilustración 3. Ejemplo de clasificación de usos del suelo



Nacedero Vereda Chorrera
Estudiante: Deivid Mancera
CLASIFICACIÓN 4

Por estar cercano a construcciones de viviendas humanas y carreteras

Fuente: Elaboración propia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Los alcances de aprendizajes tanto a nivel individual como en el trabajo en equipos de las niñas, niños y jóvenes que participaron en el proyecto de calidad de agua de los nacederos, se pueden dividir en dos partes. Un primer aspecto se relaciona con la aplicación de los conocimientos y presaberes de las y los estudiantes en temas relacionados con el contexto particular, rural

o urbano de las zonas estudiadas; estos temas se trabajaron y relacionaron con la aparición de fuentes de agua (llamadas nacederos). Con la consulta teórica se pudo dar respuesta a algunas de las preguntas que inicialmente se habían planteado en el proyecto: ¿de dónde salen las aguas?, ¿de dónde provienen las aguas?

Se relacionaron los presaberes como capas de la tierra, aguas subterráneas y arcillas de los suelos, entre otros conceptos, logrando identificar que existe una relación directa entre la geología de los terrenos y la aparición o presencia superficial de aguas subterráneas o subsuperficiales, que se convierten en lo que comúnmente se consideran como nacederos o manantiales.

Por otra parte, se avanzó poco en la identificación de especies, quedando la expectativa de seguir utilizando herramientas virtuales para facilitar el proceso de identificación taxonómica, puesto que para las y los estudiantes de grado séptimo, el lenguaje técnico biológico no es muy usado a nivel académico. Esto abre la posibilidad de seguir trabajando en el tema en los grados superiores de octavo y noveno, cuando se desarrollarán temáticas de esta índole en las clases de biología.

Adicionalmente, se aprovechó favorablemente el recurso disponible de WhatsApp, con la opción de ubicación actual de la herramienta de geolocalización (ilustración 4), que permitió georreferenciar los puntos trabajados e identificar otros posibles escenarios en los que se puede continuar trabajando en el futuro.

Ilustración 4. Ejemplo de clasificación de usos del suelo



Fuente: Elaboración propia.

Un segundo aspecto en el que se obtuvieron avances significativos fue el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y trabajo en campo. Aunque es evidente que no todas y todos los estudiantes tienen las mismas habilidades ni intereses a la hora de desarrollar las actividades prácticas y de campo, la participación se vio potencializada por aquellas y aquellos niños que antes del proyecto sobresalían por su desinterés en los contenidos de clase y que, se mostraron activas/os y propositivas/os, aportando para obtener muestras de suelos, tomar fotografías, recolectar especímenes biológicos, desarrollar protocolos para la medición de los parámetros fisicoquímicos en campo o en algún otro compromiso que hacía parte de las actividades programadas para el proyecto.

Para lograr este segundo aprendizaje fue necesario incorporar roles muy claros, contando con los intereses propios de cada estudiante. Unos niños y niñas terminaron siendo expertos/as en el diseño gráfico (como lo demuestra el logo del proyecto), otros/as muy

buenos/as fotógrafos/as, otros/as, expertos/as en la manipulación segura de reactivos para mediciones químicas, otros/as, con su grado de análisis pudieron identificar variaciones en los resultados, sus relaciones y explicar las diferencias. En fin, las habilidades individuales fueron puestas en escena para el beneficio del grupo y de los objetivos del proyecto.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

1. Se logró trabajar en cinco veredas del municipio (Carrizal, Chinia, Laderas, Guachavita y Lavadero) y la zona del colegio urbano (sede principal – bachillerato). Sin embargo, este es un sector muy reducido con respecto a la cobertura rural de la institución educativa, que corresponde a 22 veredas, más aún, con respecto a la la totalidad de veredas del municipio (32).

2. Aunque se desarrolló el trabajo de campo utilizando protocolos propios del kit de análisis utilizado, es necesario seguir trabajando con protocolos más completos que permitan el estudio de las aguas en los parámetros físicos, químicos y biológicos.

3. Por lo tanto, con lo anteriormente dicho, se buscaría un mayor rigor de análisis y estudio a las muestras de aguas, ajustando los resultados a los criterios son indicados por la normativa.

4. Finalmente, fue poco el trabajo que se alcanzó a realizar en el estudio de flora y fauna, la identificación de pocas especies de animales y plantas quedó

como estudio preliminar; para la continuidad del estudio florístico y faunístico de las zonas de contorno de los nacederos será necesario un mayor trabajo de campo.

5. Aunque se participó en las ferias y en otros escenarios académicos dentro de la institución, se puede seguir proyectando una participación externa para divulgar los resultados, bien a nivel de conferencias o de intercambio de experiencias.

3.2 RESULTADOS

Se obtuvo información que se puede clasificar como preliminar o inicial. Desafortunadamente, para los estudios químicos de agua se requieren reactivos químicos costosos, lo que limita el número de muestras que se pueden analizar y, por lo tanto, se ve limitada la ampliación del estudio a otras veredas.

La elaboración del mapa de ubicaciones de los nacederos con ayuda de herramientas digitales es un reto para seguir aprendiendo y mejorando. En esta ocasión, se utilizó la plataforma de ArcGIS en línea, pero existen otros recursos de software libre que brindan ayudas didácticas fáciles y accesibles para públicos infantiles y juveniles, como QGIS u otras plataformas en línea.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

1. Ampliar la cobertura del estudio a por lo menos el 50% de veredas del municipio y contar con un mayor número de muestras por vereda.

2. Hacer uso de plataformas y aplicaciones virtuales para identificación

de especies vegetales y animales. Un ejemplo de estas aplicaciones, que es ampliamente usada y versátil es I-Naturalist.

3. Establecer alianzas o convenios con universidades o entidades que apoyen la investigación de este tipo de recursos hídricos, sobre todo para los análisis de las muestras, con lo que se podrían reducir los costos de los estudios completos de las muestras. Igualmente, este tipo de convenios o alianzas puede servir para que las niñas, niños y jóvenes investigadores se vayan vinculando a temprana edad con el ambiente universitario, fortaleciendo en ellas y ellos, el espíritu investigativo.

4. La dificultad principal es el alto costo de los kits de reactivos químicos para estudios de aguas y que el número de muestras que se pueden realizar con ellos es relativamente bajo.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Como maestro investigador se puede visualizar el gran impacto positivo que ofrece la implementación de este tipo de proyectos en las y los estudiantes, como ejemplo del aprendizaje significativo. La relación de la teoría con práctica potencializa los aprendizajes, el uso de los términos especializados en botánica y geología, y en especial, de calidad de aguas, comienza a tomar valor para las y los niños investigadores, pues se nota con mayor frecuencia, el uso de conceptos nuevos en el lenguaje empleado para explicar los fenómenos naturales.

Por otros lado, la replicación de los ejercicios y la visualización de los re-

sultados cada una de las muestras, ha cimentado en las y los niños, ejercicios de análisis y un poder de contrastación que favorece la argumentación a la hora de explicar los fenómenos o la problemática identificada. Un ejemplo de esto, es la determinación de bajos o altos niveles de parámetros químicos en las aguas debido a ciertos factores que se presentan en campo, y la explicación que ofrecen las y los estudiantes, va más allá de un resultado numérico, buscan explicaciones que brinden una relación con el contexto del suelo donde se tomó la muestra y, particularmente con las prácticas humanas que identificadas en el contorno más cercano al nacedero de agua.

Todo lo anterior muestra la importancia de seguir trabajando el desarrollo temático de las clases con un enfoque desde el aprendizaje por proyectos, que espera propiciar la inclusión, la participación constante de las y los niños, y más allá, llegar a la participación propositiva de las y los estudiantes para el desarrollo de las clases. Son las niñas y los niños quienes, con su entusiasmo y sus aportes, generan nuevas expectativas, nuevos intereses o ampliación y profundización de temáticas que quizás no están contempladas desde el inicio de la planeación curricular de la asignatura.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bonilla, C., y León, Y. (2016). *Propuesta metodológica para indicadores ambientales del recurso hídrico asociado a sistemas agrícolas de Fómeque, Cundinamarca*. [Tesis de Maestría. Universidad Jorge Tadeo Lozano]. Handle.<http://hdl.handle.net/20.500.12010/1760>

Navarrete, N., y Riveros, D. (2015). *Evaluación del estado actual de abastecimiento de agua para consumo humano en el municipio de Fómeque, Cundinamarca*. [Tesis de Pregrado. Universidad Piloto de Colombia]. Handle. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/818>

Novoa, A., y Rico, P. (2024). *Determinación del índice de calidad de agua (ICA) de la quebrada Páusaga ubicada en la vereda La Moya del municipio de Fómeque, Cundinamarca*. [Tesis de Pregrado. Universidad de la Salle]. Handle. <https://hdl.handle.net/20.500.14625/37665>

Instituto Geográfico Nacional. (2015). *Mapa topográfico de Fomeque* [Mapa]. 1:50.000. Fomeque: Instituto Geográfico Nacional.

Google Maps. (s.f.). [Ubicación en Google Maps para usos del suelo y grado de cobertura vegetal del municipio de Fomeque]. Recuperado el 21 de octubre de 2024, de <https://www.google.com/maps/place/F%C3%B3meque,+Cundinamarca/@4.5293484,->





Institución
Educativa
Departamental
José de
san Martín,
sede Lourdes

Municipio:
Tabio Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
EXPEDICIÓN TABIO.

Nombre del proyecto:
Estado de conservación y composición
florística de tres fragmentos
de bosque alto andino del municipio
de Tabio Cundinamarca.

Autor:
Sandra María López.



mover acciones de restauración en tres sectores: Salitre, Carrón y Lourdes.

La investigación empleó un enfoque mixto con transectos de 100 x 10 m para cuantificar la diversidad de especies nativas y exóticas. Se aplicaron instrumentos como la observación directa, encuestas y registros fotográficos, seguidos de análisis cuantitativo y cualitativo. El estudio identificó una rica biodiversidad en los tres fragmentos de bosque altoandino, aunque con una presencia considerable de especies foráneas, como eucaliptos y pinos, que generan competencia con las especies autóctonas. También se evidenció que la fragmentación provocada por la actividad humana contribuye a la degradación del bosque, reflejando la necesidad de implementar estrategias de conser-

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

El proyecto pedagógico “Expedición Tabio” abordó la problemática de la fragmentación del bosque altoandino en Tabio, Cundinamarca, causada por actividades humanas y especies invasoras. La conservación de este tipo de ecosistemas es crítica para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. El propósito fue evaluar la composición florística y el estado de conservación, analizar los impactos humanos y pro-



Fuente: Google Earth (2024)

vacación y restauración. La conservación del bosque altoandino es crucial para mitigar los efectos del cambio climático y asegurar la sostenibilidad hídrica (Ospina y Silva, 2015). La sensibilización comunitaria y la restauración con especies nativas son esenciales para la resiliencia de este ecosistema.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Tabio, en el departamento de Cundinamarca, ubicado a 45 kilómetros del noroccidente de Bogotá. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Territorial 2020, el territorio está rodeado por un relieve montañoso conformado por la Cordillera de los Monos, la Cuchilla Canica, la Peña de Juaica, El Cerro, la Costurera, y el Monte Pincio

(Agudelo et al. 2023). La extensión total del municipio es de 74.5 Km², de los cuales, 0.43 Km² corresponden al casco urbano. Su elevación está entre los 2,569 y 3,000 m.s.n.m. Dada la elevación, se considera que Tabio posee un clima frío de alta montaña, con una temperatura media anual de 14°C (Cardenas, 2017).

La elección de los sitios de estudio se hizo de acuerdo con el conocimiento que el grupo tenía de las veredas más cercanas a la institución educativa. Para facilitar el recorrido y para seguridad de las y los investigadores, se eligieron tres sectores: las capillas de Lourdes (ilustración 1), capillas de Carrón (ilustración 2) y una reserva forestal protegida del municipio en la vereda Salitre (ilustración 3).

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cuál es el estado de conservación y la composición florística de tres fragmentos de bosque altoandino de las veredas de Carrón, Salitre y Juaica del municipio de Tabio?

Objetivo general

Comparar la situación de tres fragmentos de bosque andino y su composición florística para aportar al conocimiento y proponer acciones para su conservación.

Objetivos específicos

- Describir la composición florística de tres fragmentos de bosque alto andino ubicados en las veredas Salitre, Lourdes y Carrón.
- Identificar las especies de árboles nativos y su riqueza, presentes en los fragmentos de ecosistema de bosque alto andino en las veredas Salitre, Lourdes y Juaica.
- Analizar el impacto generado por la intervención de las actividades humanas en los tres fragmentos de bosque andino.
- Realizar un ejercicio de conservación y divulgación ambiental a través de medios digitales dirigida a la comunidad.



2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La investigación tuvo un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Para cuantificar la composición florística y evaluar la biodiversidad, se emplearon transectos de 100 x 10 m en cada fragmento de bosque altoandino, donde se identificaron especies nativas y exóticas. Además, se realizaron observaciones directas, registros fotográficos y encuestas a la comunidad para obtener una comprensión integral del estado de conservación del ecosistema y de las percepciones locales al respecto. Esta estrategia permitió recolectar datos numéricos e interpretaciones cualitativas.

Para la recolección de datos sobre el estado de conservación y composición florística de los fragmentos de bosques de las veredas Lourdes, Juaica y Salitre, se diseñaron los siguientes los instrumentos:

- Registro fotográfico: permitió evidenciar la fragmentación del bosque, su problemática y la composición florística, para lograr el objetivo del proyecto en las salidas de campo.
- Guía de clasificación de plantas: permitió identificar la flora encontrada en el transecto.
- Formato de diario de campo para la composición florística y problemática observada.
- Elementos básicos de cartografía: para describir la problemática y estado

de conservación de los fragmentos de bosque.

- Encuesta: permitió analizar el grado de conocimiento que tiene la comunidad sobre el ecosistema de bosque alto andino.

Registro de datos de la muestra para conteo de plantas presentes en cada fragmento

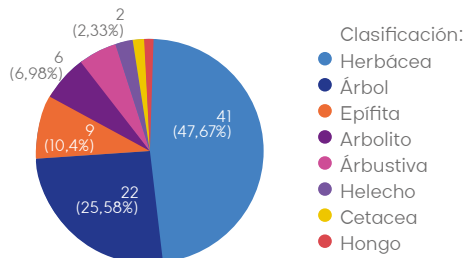
Se realizó una base de datos de la flora encontrada en cada sector, empleando una tabla en Excel para registrar la información recolectada por las y los investigadores en la guía de observación. Para organizar la información de relevancia se generó un mecanismo de codificación interna por columnas, crean-

do una base de datos por cada salida, para posteriormente cruzarlas. De allí se obtuvieron las siguientes categorías:

1. Composición florística de los tres fragmentos de bosque analizados

La categoría más abundante es la de plantas herbáceas, que en el transecto representa el 47,67%, lo que indica que la mayoría de las especies identificadas son de este tipo, seguido de una importante presencia de árboles. Las plantas epífitas también son notables. La presencia de arbustos, helechos y arbolitos complementa la estructura del ecosistema, aunque en proporciones menores, pero en su conjunto obedece a la adecuada composición florística del bosque altoandino (ilustración 4).

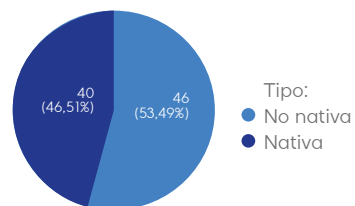
Ilustración 4. Composición florística del fragmento de bosque altoandino de la vereda Lourdes



Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 5, que muestra la proporción de especies nativas y foráneas del estudio del bosque altoandino de la vereda Lourdes, refleja que las especies exóticas representan el 53,49%, es decir un poco más de la mitad del total de especies presentes en el área estudiada. Esto podría indicar la presencia de especies introducidas o invasoras que, en ciertos casos, pueden competir con las especies nativas y alterar la estructura y función del ecosistema. El porcentaje de especies nativas es del 46,51%, estas son aquellas que se encuentran na-

Ilustración 5. Total de plantas nativas y foráneas del bosque altoandino de la vereda Lourdes



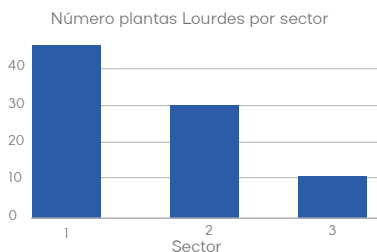
Fuente: Elaboración propia.

turalmente en el bosque altoandino y desempeñan un papel fundamental en el equilibrio del ecosistema.

La diferencia entre las especies nativas y foráneas no es muy grande, pero la mayor presencia de especies foráneas puede ser un indicador de presión en el bosque altoandino relacionado con la introducción de especies diferentes en el bosque. Si bien las especies exóticas no siempre son dañinas, su predominio puede tener consecuencias negativas para la fauna local, ya que de estas plantas pueden comportarse como invasoras, desplazando a las especies nativas y afectando así, las relaciones y los servicios ecosistémicos.

La ilustración 6 muestra la cantidad de plantas en el fragmento de bosque altoandino de la vereda Lourdes en los tres sectores, el sector uno presenta una mayor concentración de plantas (45) y está mejor conservado en comparación con los otros sectores. El sector dos presenta un número menor de plantas (30), y aunque sigue siendo un número significativo, sugiere que las condiciones ambientales no son tan ideales como en el sector uno o podría haber mayor competencia con otras especies. El sector tres presenta la menor cantidad de plantas (11), lo que sugiere que tiene condiciones menos favorables para ellas, lo cual podría estar relacionado la plantación de eucalipto que se observó en esta zona.

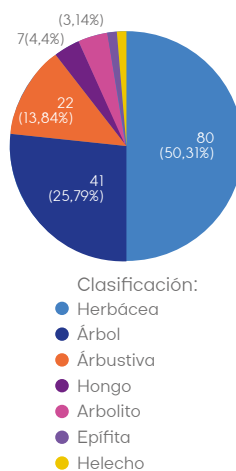
Ilustración 6. Número de plantas de Lourdes por sector



Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 7 refleja una distribución clara de la vegetación en el fragmento de bosque altoandino de la vereda Carrón, donde predominan los árboles con 50.31%, resaltando su importancia en la estructura del ecosistema. Las herbáceas, con 25.79%, también muestran una presencia significativa, contribuyendo a la biodiversidad y procesos ecosistémicos como la protección del suelo y el reciclaje de nutrientes. La presencia de arbustos con 13.84%, indica que este grupo de plantas tiene un rol complementario, posiblemente ayudando en la regeneración del bosque y proporcionando hábitat para la fauna local. Los hongos, aunque con una representación menor de 4.43%, juegan un papel crucial en la descomposición de materia orgánica y en la simbiosis con las raíces de las plantas (micorrizas). Finalmente, los arbolitos y epífitas, con 3.14% cada uno, destacan su función en la estructura del bosque. En general, este fragmento de bosque presenta una adecuada composición y conservación del bosque altoandino.

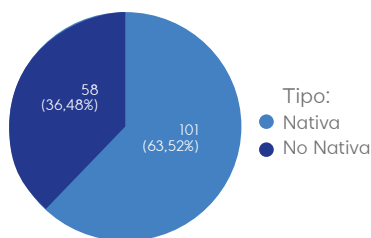
Ilustración 7. Composición florística del fragmento de bosque altoandino de la vereda Carrón



Fuente: Elaboración propia.

Las especies nativas constituyen la mayor parte de la composición en la vereda Carrón, con 63.52% (101 especies), esto indica que la mayoría de las plantas en este fragmento de bosque altoandino son autóctonas, lo cual es positivo para la conservación de la biodiversidad y muestra que, a pesar de posibles perturbaciones, el bosque ha logrado conservar buena parte de su flora original. Por otra parte, las especies foráneas representan el 36.48% (58 especies) (ilustración 8), lo que puede ser indicio de la introducción de plantas exóticas que, en algunos casos, pueden convertirse en invasoras y afectar negativamente el ecosistema. Aunque la proporción de especies foráneas no es mayoritaria, su presencia es significativa. Las plantas exóticas pueden competir con las especies nativas por recursos como luz, agua y nutrientes.

Ilustración 8. Plantas nativas y foráneas del bosque altoandino de la vereda Carrón

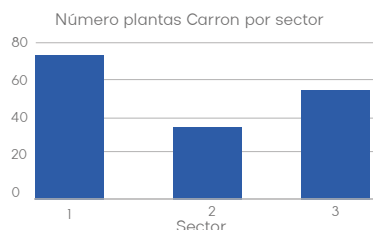


Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 9 sugiere que el sector uno es el más diverso y denso en términos de vegetación, con un total de 72 especies encontradas, lo que puede indicar condiciones ambientales más favorables o menos perturbadas. El sector con menor cantidad de especies es el dos, con un total de 36, lo que indica que hay amenazas a la biodiversidad, especialmente por la ganadería, según las evidencias y registros fotográficos.

En el sector tres se encuentran 51 especies, lo que también es una alta concentración de vegetación que beneficia el ecosistema.

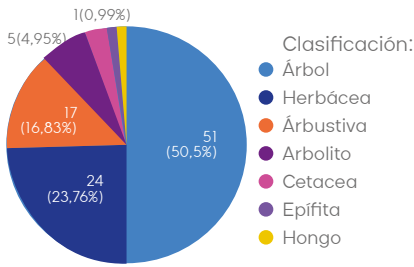
Ilustración 9. Número de plantas de Carrón, por sector



Fuente: Elaboración propia.

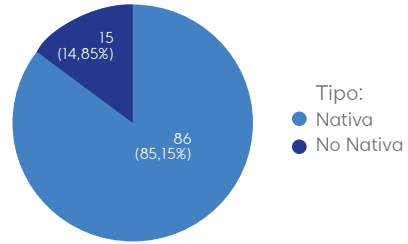
Los árboles representan más de la mitad de la composición florística (50.5%), indicando que son la especie dominante en este fragmento del bosque y sugiriendo un ecosistema maduro, ya que los árboles, por lo general, forman la estructura del bosque, proporcionando hábitat y recursos vitales para otros organismos. Los arbustos están presentes en 23.76%, indicando una buena diversidad de formas vegetativas en el bosque, cuya contribución a la cobertura del suelo es importante para prevenir la erosión y conservar la humedad. Las herbáceas se presentan de manera moderada en 16.83% y ocupan los niveles más bajos del bosque, suelen ser plantas pioneras en áreas perturbadas donde ayudan a la regeneración del suelo y desempeñan funciones importantes en el ecosistema, como el mantenimiento de la biodiversidad y la provisión de alimento para insectos y otros animales pequeños. Aunque los helechos constituyen un porcentaje menor, su presencia es indicativa de condiciones ambientales específicas, como alta humedad y sombra, por lo que a menudo se asocian a bosques en buen estado de conservación (ilustración 10).

Ilustración 10. Composición florística del fragmento de bosque altoandino de la vereda Salitre



Fuente: Elaboración propia.

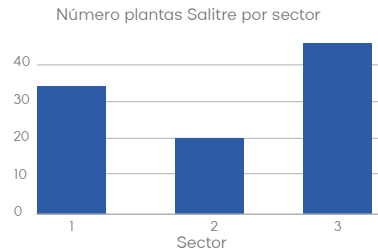
Ilustración 11. Plantas nativas y no nativas del bosque altoandino de la vereda Salitre



Fuente: Elaboración propia.

Las especies nativas representan el 85.15%, con un total de 86 plantas en tanto que se identificaron 15 especies foráneas que conforman el 14.85% (ilustración 11). Esta distribución evidencia que la mayoría del bosque altoandino de este sector está compuesto por especies nativas, que suelen estar mejor adaptadas a las condiciones ambientales y desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la composición florística y el funcionamiento de servicios del ecosistema.

Ilustración 12. Número de plantas por sector en la vereda Salitre



Fuente: Elaboración propia.

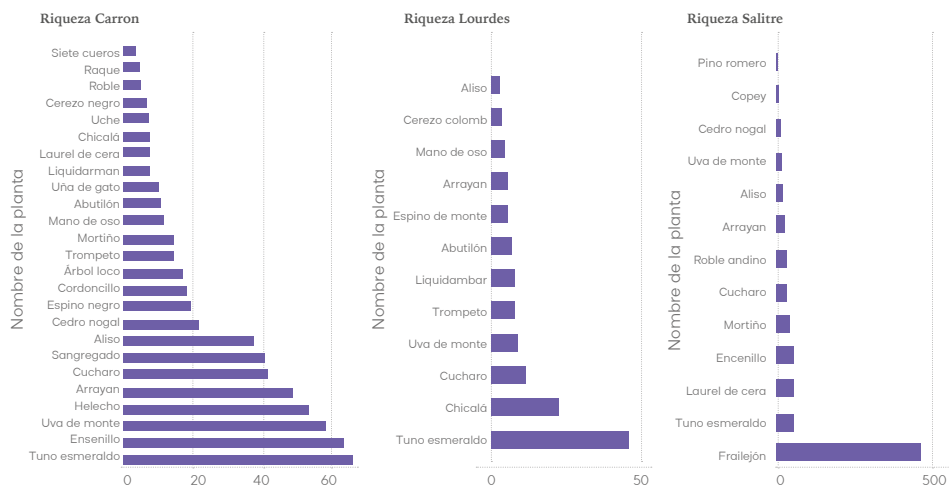
En la vereda Salitre se identificaron 34 plantas en el sector uno, 21 plantas en el sector dos y 46 en el sector tres (ilustración 12).

2. Riqueza de los tres fragmentos

La ilustración 13 muestra la riqueza de especies de árboles nativos identificados en los tres fragmentos de bosque: Carrón, Lourdes y Salitre. En el fragmento de Carrón, la especie con mayor presencia es el tuno esmeraldo, con más de 80 individuos, otras especies con una presencia notable son encenillo y laurel de cera, con alrededor de 50-60 individuos. Carrón parece tener una mayor diversidad de especies en comparación con las otras dos zonas.

En el fragmento de Lourdes también se destaca el tuno esmeraldo, aunque con una menor cantidad de individuos. Este tiene menos especies dominantes que Carrón y la distribución parece ser más equitativa entre las especies. En el fragmento de Salitre, por ubicarse en zona de páramo, la principal especie es el frailejón, con un número significativamente mayor de individuos comparado con otras zonas, alcanzando casi 500. Este análisis refleja cómo ciertas especies de plantas nativas son predominantes en diferentes áreas del bosque nativo, lo que podría relacionarse con las características ecosistémicas y climáticas de cada zona. Además, las diferencias en la diversidad de especies podrían ser útiles para futuros estudios de conservación y gestión forestal.

Ilustración 13. Número de plantas por sector en la vereda Salitre



Fuente: Elaboración propia.

La ilustración 14 (páginas siguientes) presenta una lista de especies de árboles nativos que están ausentes en tres sectores del estudio en donde puede notarse que, las especies faltantes en cada zona no son exactamente las mismas, lo que indica que cada área tiene particularidades ambientales que afectan la distribución de las especies. La ausencia de ciertas especies puede sugerir diferencias significativas en el suelo, microclima o altitud entre los sectores. Este análisis de las especies faltantes puede servir para enfocar esfuerzos de conservación en cada sector, ayudando a reintroducir o proteger especies en peligro en las áreas más afectadas.

Se identificaron en total, 30 especies de árboles nativos en los tres sectores analizados (ilustración 15).

En cuanto a la distribución de árboles por especie los resultados son (ilustración 16):

















1. Las especies de árboles nativos que tienen mayor riqueza en los tres sec-








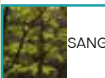






tores son: tuno esmeraldo, que se encuentra en todos los sectores (67 individuos en Carrón, 58 en Salitre y 43 en Lourdes); arrayán, que se encontró principalmente en Carrón con 49 árboles; y, por último, cucharo con árboles distribuidos en todos los sectores, pero en su mayoría en Carrón.

2. Algunas especies, como espino negro y sangregado, están concentradas exclusivamente en Carrón, lo que podría indicar condiciones favorables para estas especies en ese sector. El laurel de cera se encontró en especialmente ubicado en Salitre.

3. El fragmento de bosque de Carrón se destaca como el sector con mayor diversidad de especies y un número considerable de árboles en comparación con Salitre y Lourdes. Esto muestra que cada fragmento parece tener sus propias características y diferencias ecosistémicas como altitud y tipo de suelo o humedad, aspectos a tener en cuenta para un proceso de restauración.

Ilustración 14. Árboles ausentes por fragmento

Expedición Tabio			
Nombre Planta	Riqueza Lourdes	Riqueza Carron	Riqueza Salitre
 ABUTILON	Altitud: 2635 Riqueza: 6	Altitud: 2739 Riqueza: 11	.....
 ALISO	Altitud: 2635 Riqueza: 3	Altitud: 2739 Riqueza: 38	Altitud: 3100 Riqueza: 20
 ARRAYAN	Altitud: 2635 Riqueza: 5	Altitud: 2739 Riqueza: 49	Altitud: 3100 Riqueza: 30
 ARBOLOCO	.....	.....	Altitud: 3100 Riqueza: 18
 CEREZO COLOMBIANO	Altitud: 2635 Riqueza: 4	.....	.....
 CEREZO NEGRO	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 7	.....
 CEDRO NOGAL	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 22	Altitud: 3100 Riqueza: 17
 CHICALÁ	Altitud: 2635 Riqueza: 9	Altitud: 2739 Riqueza: 8	.....
 CUCHARO	Altitud: 2635 Riqueza: 11	Altitud: 2739 Riqueza: 42	Altitud: 3100 Riqueza: 38
 CORDONCILLO	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 12	.....
 COPEY	.....	.....	Altitud: 3100 Riqueza: 11
 ESPINO DE MONTE	Altitud: 2635 Riqueza: 5	.....	.....
 ESPINO NEGRO	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 20	.....
 ENCENILLO	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 64	Altitud: 3100 Riqueza: 53
 FRAILEJON	.....	.....	Altitud: 3100 Riqueza: 458
 HELECHO	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 54	.....

Nombre Planta	Riqueza Lourdes	Riqueza Carron	Riqueza Salitre
 LAUREL DE CERA	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 8	Altitud: 3100 Riqueza: 55
 LIQUIDAMBAR	Altitud: 2635 Riqueza: 7	Altitud: 2739 Riqueza: 8	.....
 MANO DE OSO	Altitud: 2635 Riqueza: 4	Altitud: 2739 Riqueza: 12	.....
 MORTIÑO	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 15	Altitud: 3100 Riqueza: 45
 PINO ROMERO	.....	.....	Altitud: 3100 Riqueza: 2
 RAQUE	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 5	.....
 ROBLE ANDINO	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 5	Altitud: 3100 Riqueza: 20
 SANGREGADO	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 41	.....
 SIETE CUEROS	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 3	.....
 TROMPETO	Altitud: 2635 Riqueza: 7	Altitud: 2739 Riqueza: 15	.....
 TUNO ESMERALDO	Altitud: 2635 Riqueza: 43	Altitud: 2739 Riqueza: 67	Altitud: 3100 Riqueza: 58
 UCHE	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 7	Altitud: 3100 Riqueza: 45
 UÑA DE GATO	.....	Altitud: 2739 Riqueza: 10	.....
 UVA DE MONTE	Altitud: 2635 Riqueza: 8	Altitud: 2739 Riqueza: 59	.....



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 15. Árboles nativos encontrados

Número total de árboles nativos por especie en tres fragmentos de bosques andinos

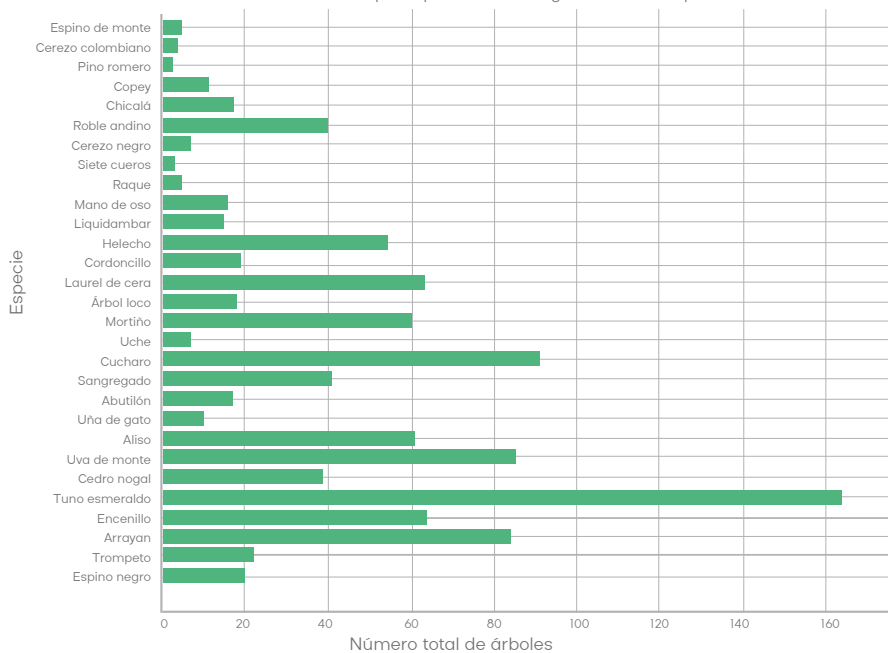
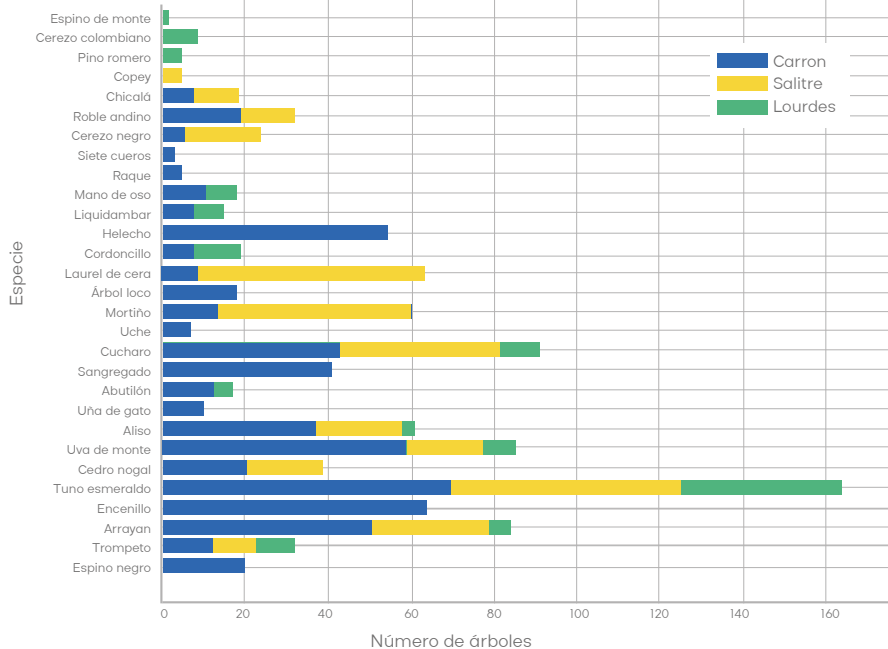


Ilustración 16. Número de árboles según especie en los tres fragmentos

Comparación del número de árboles por especie en tres sectores de los bosques andinos



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 17. Fragmentos de bosque de la vereda Carrón



Fuente: Elaboración propia.

3. Problemáticas del bosque altoandino en el municipio de Tabío

A continuación, se observa una galería de fotografías tomadas por el grupo en cada una de las salidas de campo realizadas, con el fin de evidenciar y describir la problemática observada. De esta manera, se identificó cómo las actividades humanas están provocando la fragmentación de los bosques del municipio.

En la ilustración 17, la parte despejada del terreno indica que, en algún momento, esta área pudo haber sido deforestada o utilizada para agricultura o ganadería, lo que provocó la pérdida de la vegetación nativa. La deforestación en áreas de ladera como esta es preocupante, porque expone el suelo a erosión y compactación. También se observaron las plantaciones forestales de pino o eucalipto, que, al no ser nativas, pueden tener impactos negativos en el ecosistema, como alteraciones del ciclo hidrológico y la competencia con la vegetación nativa. La fragmentación es otro problema evidente en la imagen, ya que los árboles en la parte superior de la colina parecen estar aislados de otras áreas boscosas, lo que limita la conectividad entre parches de bosque.

La ilustración 18 evidencia una falta de cobertura vegetal nativa en la zona destinada al pastoreo, lo que sugiere que algunas partes del bosque original fueron deforestadas para este propósito. Una de las grandes problemáticas de los bosques altoandinos es el pastoreo en áreas cercanas al ecosistema, ya que el ganado muchas veces se alimenta de la flora nativa, impidiendo que esta aumente. Además, el denominado “efecto pezuña”, provoca la compactación del suelo, reduciendo su capacidad para absorber y filtrar el agua, así, el bosque va perdiendo sus servicios ecosistémicos. Es evidente que la presencia de áreas dedicadas al pastoreo crea una separación entre los fragmentos de bosque nativo.

Ilustración 18. Fragmento de bosque en vereda Carrón



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 19. Fotografía vereda Salitre, plantación de eucalipto (Juajica)



Fuente: Elaboración propia.

En la fotografía de la izquierda de la ilustración 19, se puede apreciar que los árboles en la parte superior son de especies foráneas, como el pino o el eucalipto, que se utilizan como madera. También se observa lo que puede ser un terreno agrícola o de pastoreo, la fotografía de la derecha es un monocultivo de eucalipto que destruye la diversidad biológica y es uno de los principales responsables de la fragmentación de los bosques altoandinos. Estas especies tienen efectos negativos en el ecosistema nativo debido a que tienen un consumo excesivo de agua que afecta el equilibrio hídrico del suelo, disminuyendo la disponibilidad de agua para otras especies.

En la ilustración 20 se aprecia un paisaje en el que se evidencian varios problemas de manejo ambiental relacionados con la deforestación, el uso agrícola inadecuado en laderas de los cerros, la fragmentación del ecosistema y la expansión urbana. El área desforestada en las laderas ha destruido la vegetación nativa con el fin de hacer espacio para actividades agrícolas o construcciones urbanas, afectando así la capacidad del suelo para retener agua, lo que puede aumentar los riesgos de deslizamientos en época de lluvias.

Ilustración 20. Fotografía vereda Carrón



Fuente: Elaboración propia.

La imagen de la derecha de la ilustración 21, muestra una situación preocupante de deforestación en una zona de ladera, se observa la gran extensión de bosque nativo que ha sido despejado y reemplazado por plantaciones de eucalipto, lo que conlleva múltiples problemáticas ambientales como el riesgo de erosión, pérdida de biodiversidad y fragmentación de hábitat. La deforestación en pendientes es particularmente grave, ya que deja el suelo expuesto a deslizamiento y erosión, e impide la infiltración del agua, afectando la capacidad del suelo para retener agua y aumentando el riesgo de inundaciones en épocas de lluvias.

Ilustración 21. Fragmento de bosque vereda Juaiuca



Fuente: Elaboración propia.

La imagen de la izquierda, por otro lado, muestra claramente una plantación de pino que provoca una gran fragmentación en el paisaje, afectando la fauna y flora nativas; e interrumpe los corredores biológicos que permiten a las especies desplazarse y dispersarse por diferentes áreas, lo que afecta la biodiversidad y la salud general del ecosistema.

El análisis del impacto de las actividades humanas en los tres fragmentos de bosque altoandino estudiados en Tabio se puede dividir en las deforestación y fragmentación, según los resultados obtenidos en este estudio. La deforestación es la causa principal de la pérdida significativa de cobertura boscosa y lo que ocasiona la fragmentación. En los tres sectores estudiados se encuentran áreas de diferente tamaño a las que han quedado reducidos los bosques que antiguamente cubrían grandes extensiones del municipio de Tabio, así como áreas de especies forestales introducidas, como el eucalipto, el pino y la acacia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

El proyecto le permitió al grupo aprender sobre la importancia de los bosques

altoandinos, su biodiversidad y los problemas ambientales que los afectan, como la deforestación y la introducción de especies foráneas. También se logró el desarrollo de habilidades para realizar muestreos de flora, organizar la recolección de datos y analizar los resultados, lo que permitió tener una experiencia de investigación real. Al analizar los datos y comparar los resultados en cada fragmento de bosque, se fortaleció la capacidad de observación y razonamiento para entender la relación entre las actividades humanas y el estado del ecosistema. El grupo se convirtió en defensor de la biodiversidad local, entendiendo que las acciones propias y las de la comunidad, pueden impactar el equilibrio del bosque altoandino; lo más importante es que se comprendió la importancia de compartir los conocimientos y resultados con la comunidad para fomentar prácticas de conservación.

En cuanto a la dinámica de grupo, la colaboración fue esencial en todas las etapas del proyecto; desde la organización de salidas de campo hasta el análisis de resultados, cada miembro aportó sus ideas y habilidades, lo que fortaleció el sentido de equipo. Al enfrentar diferencias de opinión o desafíos logísticos, se aprendió a escuchar

y respetar las ideas de las demás personas, buscando soluciones en conjunto para mantener el proyecto en marcha. Se asignaron tareas específicas según las fortalezas de cada integrante, lo que facilitó la dinámica del trabajo y permitió que cada persona se especializara en un área, como recolección de datos, análisis, divulgación, cartografía, etc. La necesidad de coordinar actividades y compartir avances, enseñó a comunicarse de manera clara y constante, utilizando grupos de chat y reuniones periódicas para mantenerse al tanto de los progresos y dificultades. La convivencia en el campo y las jornadas de trabajo, enseñaron a apoyarse en momentos de cansancio o frustración, lo que fortaleció los lazos y ayudó a superar los retos. A lo largo del proceso, cada integrante se comprometió con el cumplimiento de sus tareas y con el objetivo de crear un impacto positivo en el ambiente y la comunidad.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

Los resultados del proyecto de investigación sobre el estado de conservación y composición florística de tres fragmentos de bosque alto andino en Tabio, Cundinamarca, incluyen varios logros que se pueden clasificar en ambientales y pedagógicos. En cuanto a lo ambiental, el proyecto permitió identificar y catalogar las especies nativas y foráneas presentes en los fragmentos de bosque estudiados, reconociendo una notable biodiversidad de especies nativas, aunque con una presencia significativa de especies foráneas, lo cual indica una presión ecosistémica que afecta su equilibrio. Los datos reco-

lectados reflejan cómo las actividades humanas, como la agricultura y la introducción de especies exóticas, están fragmentando y afectando la salud de los bosques altoandinos, comprometiendo sus servicios ecosistémicos. Con base en los hallazgos, el proyecto sugiere acciones concretas de conservación, como la reforestación con especies nativas y la implementación de bombas de semillas para mejorar la resiliencia del ecosistema.

En cuanto a los resultados pedagógicos, las y los estudiantes adquirieron competencias en técnicas de investigación, análisis de datos y documentación de resultados, lo que fortalece su formación académica y científica. El proyecto fomentó una ciudadanía verde entre las y los estudiantes, quienes ahora tienen una comprensión más profunda sobre la importancia de los bosques altoandinos y su papel en la regulación climática y la conservación de la biodiversidad. Las y los estudiantes compartieron sus hallazgos a través de campañas de sensibilización, logrando un mayor conocimiento en la comunidad sobre la importancia de conservar el ecosistema local. Un importante resultado a largo plazo será la elaboración de un catálogo digital de las plantas encontradas en los fragmentos de bosque, lo cual servirá como recurso para futuras investigaciones y como herramienta educativa.

Asimismo, a partir de los resultados obtenidos en el proyecto, se pueden extraer varias reflexiones importantes sobre el impacto ambiental, educativo y social de este tipo de iniciativas. En primer lugar, el proyecto demostró que involucrar a las y los estudiantes

en investigaciones prácticas y aplicadas es una herramienta poderosa para desarrollar conciencia ambiental y habilidades científicas. Las y los jóvenes, al tener un contacto directo con el bosque altoandino y comprender sus desafíos, se convierten en agentes de cambio en sus comunidades, además, estos proyectos pueden motivar a otras y otros estudiantes y miembros de la comunidad a interesarse en la ciencia y en la protección del ambiente, generando un efecto multiplicador.

En segundo lugar, la identificación de especies nativas y el impacto de las especies invasoras mostraron la fragilidad del ecosistema altoandino y los efectos negativos de la intervención humana. Esta reflexión resalta la urgencia de promover la restauración ecológica, protegiendo especies autóctonas y evitando la introducción de especies exóticas. La pérdida de biodiversidad afecta el equilibrio del ecosistema y los servicios ecosistémicos fundamentales que benefician a la comunidad, como la regulación hídrica y la captura de carbono. Aunque el proyecto se enfoca en un área específica, sus hallazgos reflejan problemas ambientales que ocurren en muchas otras regiones, esto permite reflexionar sobre cómo las acciones de conservación en el ámbito local contribuyen a mitigar problemas globales, como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, al generar conciencia en su entorno, las y los estudiantes pueden contribuir a construir una comunidad más responsable y comprometida con la conservación de sus recursos naturales.



3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo general abarcó la identificación y análisis de la biodiversidad presente en tres zonas específicas de bosque altoandino, así como el diagnóstico de los problemas ambientales que afectan la estabilidad de este ecosistema, tales como la fragmentación y la presencia de especies invasoras. Este objetivo orientó al grupo a la elaboración de propuestas concretas de conservación, como la reforestación con especies nativas y la sensibilización de la comunidad.

Con respecto a los objetivos específicos, se llegó a lo siguiente:

- Describir la composición florística de tres fragmentos de bosque alto andino en las veredas de Salitre, Lourdes y Carrón: se realizó la caracterización detallada de las especies de flora nativas y exóticas en cada fragmento de bosque, lo que servirá como base para evaluar la biodiversidad y detectar la presencia de especies invasoras. A través de esta descripción, se puede establecer el nivel de conservación de cada fragmento y entender cómo la fragmentación ha afectado la flora local.
- Identificar las especies de árboles nativos y su riqueza en los fragmentos de bosque alto andino: se catalogaron los árboles nativos y se evaluó su abundancia en cada fragmento. Esto fue fundamental para determinar qué especies requieren medidas de protección y cuáles pueden ser utilizadas en programas de restauración, ayudando a conservar la biodiversidad del bosque altoandino y fortalecer su ecosistema.

- Analizar el impacto de las acciones humanas en los tres fragmentos de bosque altoandino: se identificaron y comprendieron las principales amenazas que afectan el bosque, como la deforestación, la agricultura y la introducción de especies foráneas. A través de encuestas, observación de campo y entrevistas a la comunidad, se buscó evaluar cómo estas actividades modifican la composición florística y afectan la resiliencia del ecosistema.

- Realizar un ejercicio de conservación y divulgación ambiental a través de medios digitales dirigido a la comunidad: este objetivo implicó el diseño de campañas de sensibilización y educación ambiental para la comunidad, promoviendo la importancia de conservar el bosque altoandino a través de la creación de materiales educativos digitales y su difusión en redes sociales, así como actividades prácticas como la plantación de árboles nativos y la distribución de bombas de semillas.

3.2 RESULTADOS

Las transformaciones de este proyecto de investigación sobre la conservación del bosque altoandino en Tabio, Cundinamarca, pueden describirse de la siguiente manera: las y los estudiantes participantes desarrollaron una conciencia ecológica y un compromiso con la conservación de su entorno natural. Al involucrarse en actividades de investigación y restauración, las y los jóvenes han transformado su percepción sobre la importancia de los bosques y el papel que pueden desempeñar en su protección. A lo largo del proyecto, las y los estudiantes adquirieron y mejoraron sus habilidades en metodologías cien-

tíficas, desde el diseño de una muestra de flora hasta el análisis de datos. Esto no solo fortalece sus competencias académicas, sino que también les da herramientas valiosas para futuras investigaciones o estudios superiores.

Por otro lado, la comunidad local se ha visto impactada por las campañas de sensibilización y educación ambiental llevadas a cabo por las y los estudiantes. Esta interacción ha generado un mayor conocimiento y aprecio por el bosque altoandino, promoviendo una mentalidad de ciudadanía verde en el área. Las actividades de reforestación y dispersión de semillas han iniciado un proceso de restauración en los fragmentos de bosque estudiados, lo cual puede, a largo plazo, ayudar a recuperar la biodiversidad y mejorar el estado de conservación del ecosistema local.

Como producto, se creó el catálogo digital e impreso, de la flora del municipio de Tabio, el cual incluye las especies de plantas nativas y foráneas encontradas en los fragmentos de bosque altoandino. Este catálogo sirve como una herramienta educativa y de consulta para la comunidad y otros/as investigadores/as interesados/as en la biodiversidad de la región. El proyecto culminó en la elaboración de propuestas concretas de conservación, como la reforestación con especies nativas, el uso de bombas de semillas y la creación de campañas de sensibilización sobre la importancia de proteger los bosques altoandinos. Estas propuestas pueden ser implementadas por el colegio, la comunidad o incluso por otras organizaciones interesadas en la conservación. Se desarrollaron materiales educativos, como infografías, videos y

presentaciones, que fueron compartidos con la comunidad a través de redes sociales y en eventos escolares. Además de informar sobre los hallazgos del proyecto, estos materiales educan a la comunidad sobre la importancia de conservar los ecosistemas altoandinos.

Por último, la selección del proyecto para la Feria Regional del Programa Ondas fue un producto destacado del trabajo realizado. Este evento permitió que las y los estudiantes compartieran sus resultados con un público más amplio, fortaleciendo su experiencia y dándoles la oportunidad de representar a su institución y comunidad en un evento académico de relevancia.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

La recomendación que surge del desarrollo del proyecto es la de involucrar a más miembros de la comunidad, ampliando el alcance del proyecto a otros grupos, incluyendo líderes o lideresas locales y propietarias y propietarios de terrenos cercanos al bosque, para fomentar un compromiso más amplio con la conservación. Para garantizar que las propuestas de restauración como la reforestación y las bombas de semillas sean efectivas a largo plazo, se sugiere establecer un programa de monitoreo periódico que evalúe el crecimiento de las especies plantadas y la recuperación del ecosistema.

También se recomienda integrar temas de biodiversidad y conservación de ecosistemas locales en el plan de estudios, pues pueden reforzar los conocimientos adquiridos y asegurar que más estudiantes comprendan la importancia

de proteger su entorno natural. Igualmente, es indispensable buscar apoyo de organizaciones no gubernamentales, instituciones educativas superiores y entes gubernamentales para obtener recursos adicionales y conocimientos especializados que amplifiquen el impacto del proyecto. Finalmente, se recomienda trabajar junto a las autoridades locales para fomentar políticas de protección del bosque altoandino, como en regulaciones para evitar la introducción de especies exóticas o medidas para reducir la deforestación.

Dentro de las proyecciones, se pretende la expansión del proyecto a otros fragmentos de bosque, a medida que se obtengan más recursos y experiencia, el proyecto podría expandirse a otras zonas de bosque altoandino en la región, generando mayor impacto en la conservación de la biodiversidad local. El éxito del proyecto puede sentar las bases para un programa permanente de formación en liderazgo ambiental para estudiantes, enfocado en temas de investigación, conservación y sensibilización. En el futuro, el proyecto podría integrar a otras instituciones educativas y grupos ambientales para crear una red regional de conservación que permita compartir recursos, metodologías y experiencias a favor de los ecosistemas altoandinos. En el largo plazo, el proyecto podría implementar una aplicación donde la comunidad registre cambios en el ecosistema, fortaleciendo el monitoreo ciudadano y el cuidado colectivo del bosque.

Entre otras, las dificultades durante el desarrollo del proyecto fueron la falta de recursos económicos para adquirir materiales, herramientas de investiga-

ción y plantas nativas. De igual forma, las condiciones climáticas en zonas de bosque altoandino y el difícil acceso a algunas áreas, dificultó las actividades de reforestación y monitoreo, especialmente en temporadas de lluvia o bajas temperaturas. Al tratarse de un proyecto liderado por estudiantes, puede ser difícil garantizar la continuidad del trabajo una vez que las y los participantes iniciales se gradúen, esto requiere la implementación de estrategias de capacitación continua para nuevas y nuevos estudiantes.

Adicionalmente, en algunos casos, la comunidad no estaba lo suficientemente sensibilizada sobre la importancia del proyecto, lo que dificultó la colaboración y apoyo en actividades de conservación. La presencia de especies foráneas y su rápida proliferación son una amenaza constante que puede dificultar los esfuerzos de restauración con especies nativas, ya que compiten por recursos y espacio en el ecosistema. Por último, la continuidad del proyecto puede verse afectada sino se cuenta con el respaldo continuo de instituciones educativas y gubernamentales, pues es fundamental para su sostenibilidad y crecimiento.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Como docente que ha liderado este proyecto desde hace dos años, hay un sentimiento de profundo orgullo de lo que se ha logrado con las y los estudiantes. Desde el inicio, el proyecto no solo fue una oportunidad para explorar el valor ecosistémico de los bosques altoandinos, también fue una plataforma para inspirar en las y los estudiantes,

amor y compromiso con el entorno natural que les rodea. Esta expedición ha sido mucho más que un ejercicio académico, ha sido un proceso de transformación y crecimiento para todas las personas involucradas, fue posible observar cómo cada estudiante asumió el reto con responsabilidad y pasión, desarrolló habilidades científicas, pensamiento crítico y, sobre todo, un sentido de responsabilidad ambiental que va más allá de las aulas. Ver a las y los estudiantes trabajar en equipo, resolver problemas y enfrentar dificultades, demostró el poder de la educación experiencial para fomentar competencias y valores en la vida de las y los jóvenes.

Este proyecto también permitió reflexionar sobre la importancia de conectar la teoría con la práctica, aprender sobre ecología y biodiversidad en un salón de clases tiene su valor, pero salir al campo, observar, investigar y actuar en el mundo real, crea un aprendizaje mucho más profundo y significativo. Las y los estudiantes no solo aprendieron sobre el bosque altoandino, ahora sienten un compromiso personal hacia su conservación y entienden el impacto de sus acciones en el ambiente.

A nivel comunitario, se logró involucrar a la población local en un diálogo sobre la conservación, un aspecto fundamental para la sostenibilidad de cualquier proyecto ambiental. Aunque se encontraron desafíos como las limitaciones de recursos y el difícil acceso a algunas zonas, cada obstáculo fue una oportunidad de aprendizaje para el grupo. Al finalizar el proyecto es posible ver a un equipo de jóvenes que son más conscientes del valor de los ecosistemas y que poseen habilidades científicas y so-

ciales que les convertirá en habitantes responsables y con compromiso.

Este proyecto es solo el comienzo, se tiene la seguridad de que sus efectos se extenderán mucho más allá de la duración del programa, estas y estos estudiantes tienen ahora las herramientas y la motivación para seguir trabajando en procura del ambiente, y se espera que su ejemplo inspire a otras personas a sumarse a esta labor. Como educadora, nada enorgullece más que ver a las y los estudiantes convertirse en agentes de cambio para un mundo más sostenible y consciente.

4. BIBLIOGRAFÍA

Agudelo, V., Sanín, M., y Tuberquia, D. (2023). Transición bosque altoandino – páramo: composición, estructura y fisonomía de la vegetación en la Cordillera Central de Colombia. *Caldasia*, 45(1), 174–186. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v45n1.102305>

Ochoa, G. (2019).

Cardenas, M. (2017). *Diseño E Implementación De Un Sistema De Información Geográfica Como Apoyo Al Ordenamiento Territorial Para La Zona Urbana Del Municipio De Tabio-Cundinamarca*. [Tesis Pregrado. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas]. Server. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/241f214d-c4de-480f-9522-035704f0a320/content>

Google earth. (s.f.). [Ubicación en Google earth, Tabio vereda Carrón]. Recuperado el 21 de octubre de 2024, <https://earth.google.com/web/search/tabio+vereda+Carr%C3%B3n/@4.>

9167749,-74.1067247,2624.11820048a,841.75211564d,35y,0h,0t,0r/data=CoMBG1USTwo1MHg4ZT-QwNzkwYWMyNDhiMGM1OjB4OT-cxMwYxMzEwOTU0MDk4MhI-6nR4lwKoTQCH-k2TC1IZSw-CoUdGFiaW8gdmVvZWVhIENhc-nLDs24YAIAbIiYKJAKpK68uFhA1Q-BEnK68uFhA1wBlv9_w4qpBIQCG-zaURFIOxKwEICCAE6AwoBMEIC-CABKDQj_____8BEAA

Ospina, M., y Silva, Y. (2015). *Valoración Económica De Los Servicios Ecosistémicos Del Bosque De Niebla localizado En El Parque Chicaque Kilómetro Uno Al Cuatro, En El Municipio De San Antonio De Tequendama*. [Tesis Pregrado. Universidad Distrital Francisco José De Caldas] Server. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/7cc7f540-a527-4431-8e7f-452936e69234/content>





Institución
Educativa
Roberto
Velandia

Municipio:
Mosquera Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
EXPLORADORES CIENTÍFICOS.

Nombre del proyecto:
Cuando la educación es consciente,
el ambiente lo siente.

Autores:
Alexander Colorado-Garzón
Lady Milena Cortés Escobar.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

Este proyecto fue desarrollado por el grupo de investigación “Exploradores Científicos”, conformado por el curso 405 (39 estudiantes) de la Institución Educativa (IE) Roberto Velandia, ubicada en el municipio de Mosquera, Cundinamarca. El objetivo se orientó a generar cambios actitudinales, comportamentales y valorativos hacia el ambiente. La metodología tuvo dos ejes principales: 1. La interdisciplinariedad

del currículo con enfoque en Ciencias Naturales, y 2. El empoderamiento de las y los estudiantes como agentes de cambio de la problemática ambiental local, a partir de la conciencia derivada del conocimiento y valoración del entorno (biofilia).

Esta investigación se enmarcó en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN), las necesidades locales expuestas en el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) y el Proyecto Educativo Institucional (PEI), así como en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las

Naciones Unidas para para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Las y los estudiantes realizaron salidas pedagógicas, diseñaron guías y lideraron capacitaciones y campañas que impactaron a más de 1.235 estudiantes de preescolar y primaria en temas como el cuidado del agua, el no desperdicio de los alimentos en el comedor escolar y la reducción del uso de plásticos de un solo uso. Entre los resultados se destacan la alfabetización científica, la descentralización formativa, la transformación curricular contextualizada, el uso racional de recursos como la alimentación escolar, la vinculación de las familias al proceso formativo y las alianzas interinstitucionales. Los resultados fueron socializados en diferentes escenarios académicos, tales como ferias científicas del Programa Ondas 2024, congresos y por medios virtuales como el canal NotiCiencias creado en Youtube.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La IE Roberto Velandia, ubicada en el sector El Poblado de Mosquera, Cundinamarca, es una institución de carácter público que atiende a alrededor de 3,800 estudiantes en preescolar, primaria, secundaria, media y programas de educación flexible. Con dos sedes, la IE se destaca a nivel municipal en gestión directiva, académica, comunitaria y financiera, ha ganado reconocimiento en la región por su rendimiento en las pruebas Saber 11, especialmente en lectura crítica. La comunidad estudiantil proviene de familias diversas, cuyos padres y madres son principalmente

bachilleres y trabajan en industrias locales, enfrentando desafíos ambientales como congestión vehicular, contaminación y pérdida de suelo agrícola.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de Investigación

¿Cómo generar cambios actitudinales y comportamentales en estudiantes de primaria de la IE Roberto Velandia sede Nuevo Milenio, de Mosquera, Cundinamarca, a partir del conocimiento y la conciencia ambiental que se reflejan en el cuidado del entorno?

Objetivo General

Generar cambios actitudinales y comportamentales que velen por el cuidado del ambiente en estudiantes de primaria de la IE Roberto Velandia de Mosquera, Cundinamarca, a partir del conocimiento científico, la conciencia ambiental y la valoración de los recursos.

Objetivos específicos

- Promover espacios de conocimiento, valoración y apreciación de la biodiversidad colombiana (a nivel macro y micro).
- Generar estrategias que permitan la comprensión de la problemática ambiental a partir de una aproximación integrada de las Ciencias Naturales.
- Diseñar e implementar actividades institucionales de sensibilización relacionadas con el uso adecuado de los recursos por parte del grupo de investigación Exploradores Científicos.

- Mitigar el impacto ambiental que deriva del desperdicio de los alimentos en el comedor escolar (Programa de Alimentación Escolar -PAE-), a partir del conocimiento y la conciencia en la comunidad educativa.

- Gestionar medios de divulgación de las actividades y resultados del proceso de investigación.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

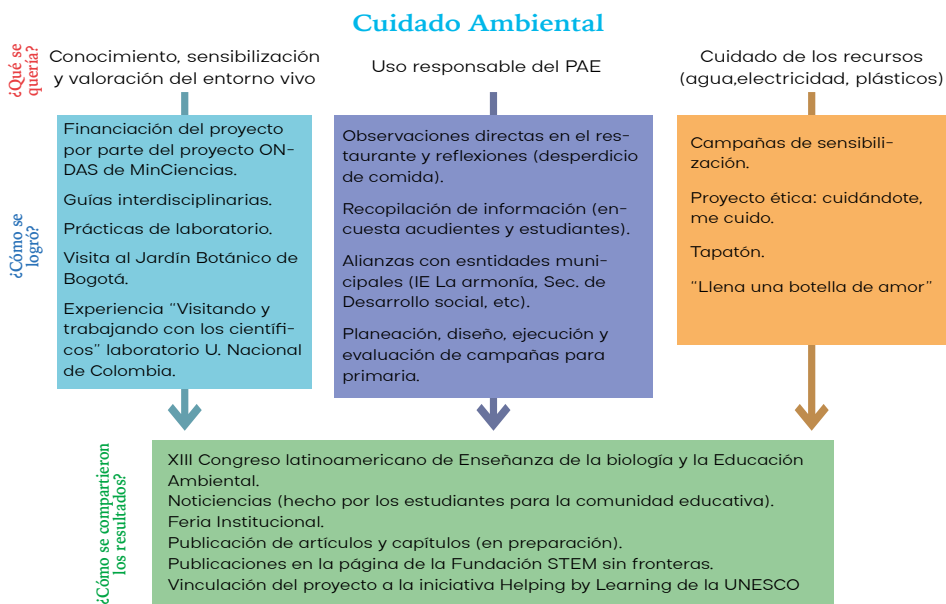
Para hacer frente a la realidad expuesta en la pregunta de investigación, se hizo necesario replantear la forma de abordar el currículo, buscando atender dos aspectos fundamentales: 1. Facilitar el desarrollo de los desempeños, saberes y habilidades curriculares y sociales de

los estudiantes, contribuyendo a un cambio valorativo y comportamental hacia el ambiente (Alonso, 2010), y 2. Articular la investigación con los objetivos trazados por la institución en el PRAE y el PEI, incluyendo elementos entre los que se resaltan: separación de residuos, alimentación saludable (Arévalo, 2016), y cuidado de los recursos. Adicionalmente, esta articulación tuvo en cuenta las nuevas metas del gobierno nacional, orientadas a la formación integral y la educación Ciudadana, para la reconciliación, antirracista, socioemocional y para el cambio climático (CRESE) (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2023). La ilustración 1 resume los pasos de la investigación.

Este estudio contó con cuatro líneas de acción:

- Conocimiento, sensibilización y valoración del entorno vivo.

Ilustración 1. Organigrama de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2. Consolidación de equipo Exploradores Científicos



Fuente: Elaboración propia.

- Consolidación del grupo de investigación.

El grupo nació como una iniciativa del trabajo articulado entre el docente de aula y la tutora del Programa de Tutorías para el Aprendizaje y la Formación Integral (PTAFI) durante el año 2023. Una vez sistematizados y analizados los resultados del proceso académico del curso 305 (ahora 405) y la problemática ambiental de la institución, se consideró que la mejor estrategia para focalizar los esfuerzos para atender ambas necesidades locales es decir cambios actitudinales y comportamentales, para lo cual se ingresó a participar en el Programa Ondas-Cundinamarca 2024. Por tal razón, se planteó el proyecto en enero del 2024, posteriormente seleccionado y financiado, dando así origen al grupo de investigación “Exploradores Científicos” (ilustración 2).

- Diseño, implementación y evaluación de guías teórico-prácticas e interdisciplinares

Considerando la relevancia que tiene la aprehensión del conocimiento y su posterior aplicación para los procesos de transformación social, se hizo un trabajo articulado para la elaboración de guías interdisciplinares, teniendo como referentes el uso del método científico, los contenidos curriculares de cuatro áreas (ciencias, lenguaje, matemáticas y ética) y el desarrollo de habilidades de cada área de acuerdo con los lineamientos del MEN (ilustración 3).

- Charlas-talleres de sensibilización ambiental

Dada la coyuntura ambiental presentada durante 2024 (racionamiento de agua, incendios forestales, crisis de

Ilustración 3. Uso de guías interdisciplinares y talleres de concienciación alrededor de la problemática ambiental local.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3. Uso de guías interdisciplinarias y talleres de concienciación alrededor de la problemática ambiental local.



Fuente: Elaboración propia.

los hidrocarburos, fenómeno del niño, etc.) y a cuyos efectos Mosquera no ha sido ajena, se consideró oportuno articular el espacio de clase para acordar y discutir esos temas con las y los estudiantes por medio de conferencias, talleres y reflexiones de grupo, recogiendo sus percepciones, propuestas e intereses (ilustración 3).

- Iniciativa “Cuidándote me cuida”

En el marco de este proyecto del área de ética, a comienzos del año escolar se le solicitó a cada docente tener en un salón una planta, la cual debía ser cuidada por cada estudiante a lo largo del año (incluyendo los fines de semana); para ello se asignó a cada estudiante fechas de cuidado específicas.

- Experiencias de primera mano

Como una estrategia para promover la sensibilización por el entorno, así como el entendimiento y valoración por lo que representa el conocimiento y trabajo científico para el desarrollo de una sociedad, se plantearon actividades experienciales de primera mano (ilustración 4), tales como: visita a la granja agro sostenible “El Bosque”, visita guiada al Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis y un taller teórico-práctico en el laboratorio de Relación Parásito-Hospedero, del Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia.

- Uso responsable del PAE.

Ilustración 4. Experiencias de primera mano como herramienta para acercar a los investigadores al reconocimiento y valoración de la ciencia y el entorno.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 5. Campaña en el comedor escolar



Fuente: Elaboración propia.

- Observación de alimentos desperdiciados en el comedor escolar

Una de las preocupaciones que surgió en las y los estudiantes fue el desperdicio de comida que presenciaron en el restaurante escolar, el cual de alguna manera se ha venido normalizando en la comunidad educativa, por esta razón se dio especial interés a esta problemática.

- Integración de las familias al proyecto

Las familias y sus percepciones relacionadas con el PAE fueron tenidas en cuenta, para ello se diseñó e implementó una encuesta cuyos resultados se presentan en el apartado 3.2.

- Actividades teórico-prácticas de concienciación: ampliando la visión hacia una alineación consciente

Se generaron espacios teórico-prácticos para promover el conocimiento y reflexión por parte del grupo de investigación en lo referente a la problemática local y mundial relacionada con la alimentación y sus temas relacionados, como la seguridad alimentaria, el impacto ambiental de la actividad agrícola y ganadera, la malnutrición, enfermedad y muerte prematura, etc. Cabe mencionar el apoyo decidido de la asesora del Programa Ondas en esta fase del proyecto.

- Alianzas estratégicas

Esta parte del proyecto permitió establecer alianzas y articular esfuerzos con entidades externas, tales como la IE La Armonía, la Secretaría de Desarrollo Social de Mosquera y la UNESCO, a través del programa *Helping by Learning*. Estas alianzas enriquecieron la investigación y favorecieron su impacto.

Ilustración 6. *Sketch* y seguimiento al desperdicio de alimentos.



Fuente: Elaboración propia.

- Del aula a la práctica: campañas de alimentación consciente

Se planearon y llevaron a cabo campañas de sensibilización y conocimiento a todas y todos los estudiantes de preescolar y primaria de las IE Roberto Velandia y La Armonía (Carnaval por la alimentación consciente) (ilustraciones 5 y 6). Para esto, las y los estudiantes del grupo de investigación produjeron material educativo (cartelera, títeres, disfraces, guiones de charlas, etc.) y exaltaron la labor del personal del comedor escolar.

- Cuidado de los recursos (agua, electricidad, plásticos, etc.).
- Mitigación del impacto ambiental de plástico

Dado que los plásticos en donde vienen empacados los productos que consumen las y los estudiantes a diario (papas fritas, chitos, dulces, etc.) representan un impacto ambiental considerable, toda vez que no son útiles para su reciclaje y que reducir su con-

sumo tomará cierto tiempo, se le solicitó a las y los estudiantes colaborar con la campaña “Llena una botella de amor”, la cual consistía en llenar botellas plásticas con los sobres plásticos secos y limpios después de consumir sus alimentos; una vez las botellas se llenaron, fueron llevadas a los centros de acopio dispuestos en el municipio.

- Estudiantes como agentes de cambio

Los estudiantes produjeron material educativo y brindaron charlas informativas en todos los grupos de primaria, relacionadas con el cuidado del agua y la electricidad, tanto en la institución como en las casas, con el propósito de ayudar a mitigar la problemática ambiental.

- Feria institucional - *sketch*: transformando mi mundo

El grupo realizó una presentación (*sketch* con presentación en inglés y puesta en escena) (ilustración 6), para las y los demás estudiantes de primaria de la institución. En ella se buscó

Ilustración 7. Participación en eventos y publicaciones del equipo



Fuente: Elaboración propia.

transmitir un mensaje de cuidado ambiental y, a su vez, hacer la presentación del grupo ante la comunidad educativa.

- Divulgación e identidad.
- Uso de TIC para la divulgación y distintivos

Como parte de la consolidación del grupo de investigación y para fomentar su visibilidad, se elaboró una página web del grupo y un noticiero (NotiCiencias) (ilustración 7). Adicionalmente, se contó con chalecos distintivos para el grupo (ilustración 4).

- Publicaciones y participación en eventos (congreso y ferias)

El grupo participó en el XII Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental, llevado a cabo entre el 25 y 27 de septiembre de 2024 en la Universidad Pedagógica Nacional; asimismo participó en las Ferias Ondas (ilustración 7). Adicionalmente se publicó un artículo

de investigación en la Revista Bio-grafía del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Lo anterior se suma a la presente publicación.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Las y los miembros del grupo de investigación representan una amplia gama de intereses, gustos, habilidades, destrezas y potencialidades que dan valor agregado al trabajo, dando versatilidad y adaptabilidad a las iniciativas del equipo. Es de destacar la disposición al trabajo, la creatividad y la cooperación entre las y los estudiantes, así como su sentido de responsabilidad, excelencia y compromiso en las actividades realizadas. No menos importante resulta el desarrollo multidimensional (académico, social y personal) que se evidenció en cada estudiante a lo largo del proceso.

Para el desarrollo de cada fase representada en la ilustración 1, se inició indagando en las y los estudiantes,

sobre temas relacionados con el método científico, la importancia de la ciencia en la resolución de problemas y las problemáticas ambientales que se pueden apreciar en la institución. Posteriormente, se tomaron estos elementos para el diseño de talleres, charlas, clases y la estructuración de las guías interdisciplinarias, con especial énfasis en la valoración del entorno (ilustraciones 2 y 3). Cada actividad cerró con una socialización de las y los estudiantes y la respectiva retroalimentación por parte de la y el docente, y la asesora Ondas. Adicionalmente, los conocimientos teóricos vistos en el aula fueron reforzados con las experiencias de primera mano (ilustración 4), como laboratorios en casa y en la institución (ilustración 3).

Con los elementos desarrollados en la primera etapa, los estudiantes propusieron, diseñaron e implementaron las actividades relacionadas con cada eje de proyecto (ilustraciones 5 y 6). Las familias participaron con el apoyo en la elaboración de materiales, la compra de distintivos, la elaboración de guías, resolución de encuestas y el desarrollo y acompañamiento de las salidas pedagógicas.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

- Conocimiento, sensibilización y valoración del entorno vivo

Al factor académico de los integrantes del grupo se sumó la falta de autoconfianza en algunos/as estudiantes para el desarrollo de las actividades de aula,

la dificultad de algunos niños y niñas para elaborar trabajos en grupo y plantear iniciativas relacionadas con las problemáticas de su entorno, y la ausencia de algunos padres y madres en el proceso formativo. Lo anterior fue fundamental para buscar alternativas para motivar la formulación del proyecto, buscando atender a estas necesidades del grupo y las problemáticas ambientales del contexto desde una apuesta interdisciplinaria y con participación constante de las y los estudiantes y sus familias.

- Uso responsable del PAE

Esta línea de investigación fue especialmente importante, toda vez que nació del grupo de estudiantes de 405, su actitud propositiva y proactiva durante el desarrollo del proyecto permitió constatar un cambio profundo con respecto al proceso de 2023. La intención de trabajar la problemática del desperdicio de alimentos se fortaleció a la luz de los datos facilitados por la Secretaría de Desarrollo Social, la cual pone de manifiesto que la IE Roberto Velandia y en particular la sede Nuevo Milenio, es la institución municipal donde más se presenta desperdicio de comida. Las y los estudiantes pudieron constatar su capacidad para detectar problemas locales y, mejor aún, su capacidad para intervenirlos, siendo agentes de cambio desde una educación consciente, capaces de influir en sus compañeros y compañeras.

- Cuidado de los recursos (agua, electricidad, plásticos, etc.).

Las diversas campañas que se desarrollaron lograron impactar positivamente en el uso de recursos en la institución,

lo que se reflejó en la reducción del consumo de agua (de acuerdo con el recibo de este servicio público) y del desperdicio de alimentos en el comedor escolar (ilustración 6).

3.2 RESULTADOS

1) Conocimiento, sensibilización y valoración del entorno vivo

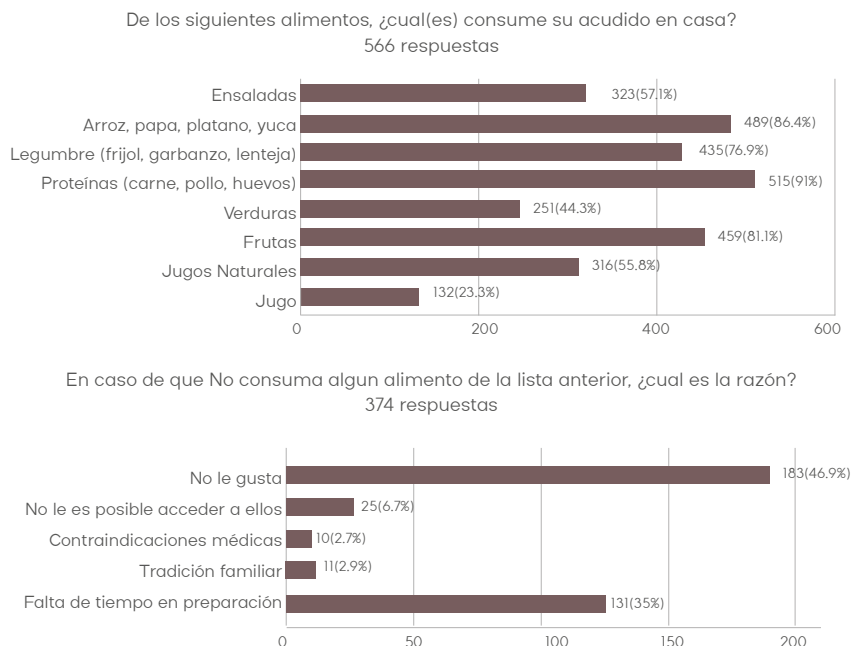
El trabajo interdisciplinar y las experiencias de primera mano lograron, entre otras cosas: 1. Subsanan vacíos cognoscitivos en las y los estudiantes de 405, derivados de la pandemia por COVID 19 (desfases académicos de colegios anteriores, etc.); 2. Generar crecimiento personal, autoconfianza y corresponsabilidad en el proceso formativo; 3. La participación más cons-

tante y comprometida de las familias en el proceso educativo de las y los estudiantes; 4. Mayor sensibilidad y autorreflexión acerca del cuidado del entorno, el respeto por otras formas de vida, el uso racional de los recursos, etc.; 5. El desarrollo de habilidades científicas y destrezas sociales correspondientes a las demandas del siglo XXI.

2) Uso responsable del PAE

De 1.235 acudientes, la encuesta fue respondida por 421 (34%). De esta cifra, se destaca la participación de las y los acudientes de los grados primero, segundo y cuarto, lo cual contrasta con la baja participación de las familias de preescolar, tercero y quinto. La ilustración 8, presenta los resultados de dos preguntas.

Ilustración 8. Relación de respuestas a la encuesta aplicada a padre de familia.



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los resultados obtenidos, se destacan las siguientes observaciones:

- Cerca del 20% de las y los acudientes desconoce el PAE, y casi la mitad tiene un conocimiento parcial del menú. Esto evidencia la necesidad de mejorar la comunicación y concientización sobre el valor de este beneficio gratuito.
- Las y los estudiantes desperdician en el comedor escolar principalmente ensaladas, verduras y legumbres, alimentos esenciales en una dieta balanceada, en tanto que consumen más alimentos altos en carbohidratos, reflejando patrones de consumo en el hogar.
- La preferencia por alimentos ricos en carbohidratos refleja una tendencia cultural que afecta el aprovechamiento nutricional en el comedor escolar y sugiere la necesidad de estrategias educativas que promuevan hábitos alimenticios saludables desde la niñez.
- Los hábitos aprendidos en casa influyen directamente en la disposición de los estudiantes a probar ciertos alimentos en el comedor, indicando la importancia de trabajar en cambios culturales respecto a la alimentación.
- Con un costo diario de más de \$77,000,000 en Mosquera, el PAE representa una inversión significativa. Esto destaca la urgencia de adoptar estrategias para minimizar el desperdicio alimentario, promoviendo conciencia y reciprocidad hacia este recurso público.

3) Cuidado de los recursos (agua, electricidad, plásticos, etc.).

Al igual que lo observado con el uso y aprovechamiento del PAE, una realidad que ha logrado impactar el proyecto es la educación y concientización sobre el uso de los recursos del colegio. Una percepción extendida entre las y los estudiantes (de manera consciente o inconsciente), es que “no cuestan”, y, en consecuencia, sus comportamientos reflejan poco cuidado. La coyuntura ambiental que actualmente atraviesa el país ha sido una aliada para el grupo de investigación, toda vez que evidencia la crisis cada vez mayor del recurso hídrico, y por esta razón, las campañas han tenido un mayor eco en la comunidad, que ahora ve la problemática más allá del valor monetario, haciéndose consciente de su responsabilidad como habitante e incorporando nuevos comportamientos más responsables con el planeta.

La actividad de la “botella de amor” y la del cuidado de una planta por salón, han tenido una acogida especial en la comunidad educativa en parte por el agrado de las y los estudiantes hacia estas actividades; se destaca la sensibilidad natural que tienen las infancias por otras formas de vida, expresando su curiosidad y actitud de aprendizaje constante. Estos elementos han resultado decisivos para el éxito de las campañas.

4) Divulgación e identidad

A lo largo del proceso y gracias al trabajo constante y articulado, fue posible desarrollar un sentido de pertenencia y responsabilidad con el proyecto, tanto en estudiantes como en acudientes, quienes fueron descubriendo poco a poco las bondades del Programa On-

das. La generación del NotiCiencias, la realización de entrevistas y la posibilidad de materializar campañas y salidas, fue generando confianza en el grupo, un deseo de mejora permanente, nuevas ideas y participación cada vez más comprometida. Asimismo, para las y los estudiantes fue bastante motivante sentir que su trabajo era reconocido y divulgado por Youtube, la página web del colegio, entidades externas, la página web del grupo, el Congreso de educación en la Universidad Pedagógica Nacional y en Ferias regionales ONDAS. Se destaca la disposición y compromiso de las familias de 405, siempre prestas a brindar su ayuda y aportes al proyecto. Todo lo anterior permitió la consolidación del grupo.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Una de las dificultades presentadas durante el desarrollo del proyecto fueron los recursos insuficientes, lo cual llegó a impactar en la implementación y sostenibilidad de ciertas actividades, especialmente aquellas que requirieron materiales adicionales para talleres, campañas, y la elaboración de materiales didácticos ambientales.

Dentro de las recomendaciones que surgen a partir de la experiencia, está la implementación de espacios periódicos de formación y diálogo con las familias y miembros de la comunidad educativa para consolidar el compromiso hacia la sostenibilidad. Asimismo, establecer indicadores claros que permitan medir el avance en los hábitos de consumo responsable y sostenibilidad ambiental de las y los estudiantes y la institución. Este plan de seguimiento permitirá

ajustar las estrategias pedagógicas según los resultados observados y reforzar las prácticas que evidencien mayor impacto positivo.

Para el año 2025, se proyecta la implementación de la huerta escolar dentro del proyecto, buscando establecer un espacio educativo y autosostenible en el que estudiantes, docentes y familias puedan aprender y aplicar prácticas de cultivo responsable y ecológico. A mediano plazo, la huerta se proyecta como un recurso didáctico esencial para la institución, facilitando la sensibilización sobre la importancia de una alimentación saludable y el consumo responsable. Por otra parte, se hace imperante la necesidad de un laboratorio donde las y los estudiantes puedan desarrollar destrezas propias de las ciencias naturales.

3.4 REFLEXIONES DE LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Este proyecto ha promovido el desarrollo de habilidades curriculares y sociales, fomentando un cambio valorativo y comportamental en las y los estudiantes hacia el ambiente. Esto se refleja en el uso responsable de recursos como agua, electricidad y alimentos del PAE, además de incentivar la autorreflexión y autonomía en el ejercicio de derechos. Las familias también han sido impactadas, participando en campañas ambientales y en la creación de material educativo. Como mencionan Benavides y Paredes (2022), esta investigación plantea un desafío pedagógico que rompe con la educación tradicional, promoviendo una educación contextual y transformadora. Igualmente, ha fortalecido habilidades cognitivas

esenciales, en línea con las teorías de Primack et al. (2001) y Krathwohl et al. (1964) y con el modelo CRESE, MEN (2024), centrado en un aprendizaje significativo.

4. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, B. (2010). *Historia de la educación ambiental*. “La educación ambiental en el siglo XX”. Editorial Asociación Española de Educación Ambiental.

Arévalo, O. (2016). *Análisis del desperdicio de alimentos en el almuerzo escolar del Colegio Distrital Ciudadela Educativa*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/58877/oswaldoarevaloporras.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Benavides, A., y Paredes, A. (2022). *Nociones interdisciplinarias so-*

bre educación ambiental de docentes de primaria en Nuevo León. *Perfiles educativos*, 44(177), 113-129. <https://doi.org/10.22201/ii-sue.24486167e.2022.177.60476>

Krathwohl, D., Bloom, B., y Masia, B. (1964). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*. Editorial D. McKay.

Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2024). *Formación integral y educación CRESE*. <https://es.slideshare.net/slideshow/pptformacin-integral-y-educacin-crese-1pdf/267314306#2>

Primack, R., Rozzi, R. Feinsinger, P., Dirzo, R, Massardo, F. (2001). *Fundamentos de conservación biológica, perspectivas latinoamericanas*. Editorial Fondo de Cultura Económico.





Institución
Educativa
Departamental
Pablo Herrera
de Cajicá

Municipio:

Cajicá Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:

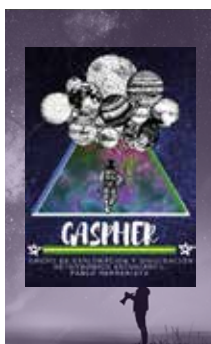
Grupo de Exploración y divulgación
Astronómico Pablo Herrerrista GASPHER.

Nombre del proyecto:

Niñas hacia las Estrellas: fomentando
vocaciones científicas y tecnológicas en
entornos escolares.

Autor:

William Andrés Fernández Diosa.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

El proyecto “Niñas hacia las Estrellas” exploró cómo los proyectos didácticos relacionados con astronomía, robótica y programación fomentan el interés y empoderamiento de niñas en disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas). A lo largo de la investigación, se implementaron talleres prácticos, actividades lúdicas

y colaboraciones internacionales que promovieron habilidades técnicas, confianza y reflexión sobre el papel de las mujeres en la ciencia.

Las actividades incluyeron la construcción y programación de prototipos en Microbit y Arduino, impresión 3D, y un concurso de cohetes. Además, las participantes trabajaron en la plataforma Minecraft junto a estudiantes de Corea del Sur en el programa Meta crew, diseñando una ciudad autosostenible que integró elementos culturales de ambas naciones. La iniciativa también visibilizó a mujeres en la ciencia mediante actividades educativas y un juego de monopolio temático. Los resultados destacaron un incremento en

la motivación hacia STEAM, el fortalecimiento de habilidades prácticas y el reconocimiento de barreras culturales y de género. Este proyecto demostró que las metodologías prácticas, el apoyo familiar y la visibilización de referentes femeninos son fundamentales para fomentar vocaciones científicas en entornos escolares de Cundinamarca.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Departamental Pablo Herrera, ubicada en el municipio de Cajicá, Cundinamarca. La institución se ubica en la vereda de Chuntame, en el municipio de Cajicá, Cundinamarca, a 35 km de Bogotá (Ortiz y Hernández, 2015). La institución está conformada por tres sedes: Acuarelas (preescolar), Roberto Cavelier (primaria) y la sede principal (primaria y secundaria) que atiende a una población estudiantil de aproximadamente 1,600 niños, niñas y adolescentes, con edades entre los 5 y los 18 años. La comunidad educativa está inmersa en un entorno mayoritariamente rural, donde las actividades agrícolas y la producción de flores y lácteos son las principales fuentes de ingresos. Las familias, en su mayoría provenientes de ascendencia campesina, enfrentan condiciones socioeconómicas desafiantes, con ingresos promedio entre 0 y 2 salarios mínimos legales vigentes (SMLV) y con estratos socioeconómicos de 1 a 3 (Ortiz y Hernández, 2015). Este contexto rural presenta desafíos asociados al acceso limitado a recursos tecnológicos y a estereotipos de género que influyen en la participación femenina en disciplinas STEAM.

Las actoras principales fueron estudiantes del grupo GASPHER, conformado por niñas de 10 a 17 años. Además, se contó con el apoyo de docentes, MinTIC, la organización RECA y la delegación de la Secretaría de Educación de Incheon, Corea del Sur, quienes contribuyeron con recursos, talleres y oportunidades de intercambio cultural y educativo.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de Investigación

¿Cómo la implementación de proyectos didácticos relacionados con astronomía, robótica y programación promueve el empoderamiento e interés de niñas en disciplinas STEAM en entornos escolares oficiales de Cundinamarca?

Objetivo General

Analizar cómo la implementación de proyectos didácticos relacionados con la astronomía, la robótica y la programación promueven el empoderamiento e interés de niñas y adolescentes en entornos escolares oficiales hacia las disciplinas STEAM, facilitando el desarrollo de aprendizajes, habilidades prácticas y reflexiones sobre los factores que influyen su participación en estas áreas.

Objetivos específicos

- Desarrollar procesos de formación didácticos para las participantes del grupo GASPHER en temas relacionados con inteligencia artificial, cohetaría, impresión 3D, computación física, modelado y construcción de robots, y

Minecraft en educación, con convenios nacionales e internacionales, a partir de talleres prácticos y proyectos colaborativos que promuevan el desarrollo de habilidades técnicas y el pensamiento creativo y computacional.

- Realizar un análisis de mujeres referentes en ciencia y tecnología, tanto en Colombia como a nivel global, para destacar sus logros y generar entre las niñas participantes un reconocimiento de modelos femeninos en disciplinas STEAM, promoviendo su inspiración y motivación hacia estas áreas.
- Evaluar el impacto de los proyectos didácticos en el cambio de percepción y aprendizaje de las niñas hacia las disciplinas STEAM, mediante la aplicación de instrumentos científicos que permitan identificar factores sociales, económicos, culturales y familiares, además de una prueba pre y post que mida la apropiación de conceptos en astronomía y robótica tras la implementación de las actividades.

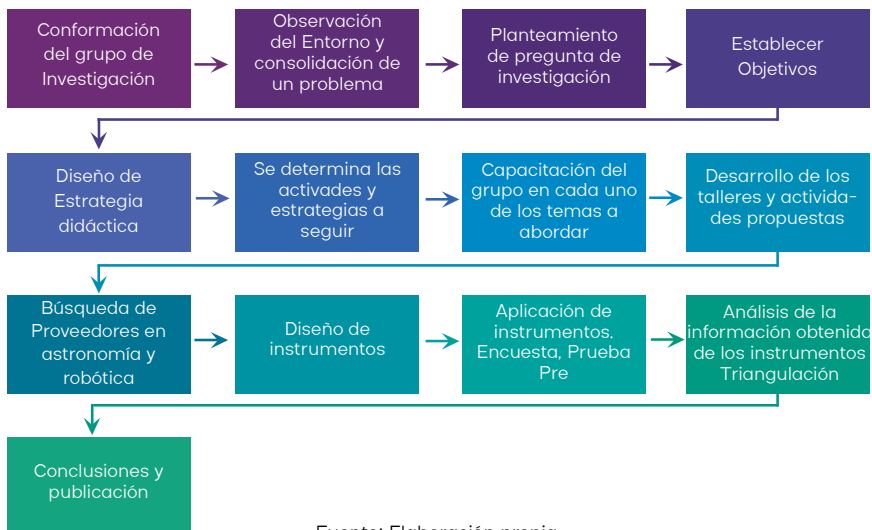
2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El proyecto tuvo un enfoque cualitativo (Hernandez et al, 2014), con una metodología en tres fases (ilustración 1):

1. Capacitación: talleres sobre programación básica, impresión 3D y coherencia.
2. Implementación: actividades prácticas y colaborativas, como la creación de prototipos con Microbit y Arduino, Halocode y el diseño de una ciudad en Minecraft junto a estudiantes coreanas/os.
3. Reflexión: análisis de aprendizajes y percepción de las participantes mediante entrevistas, diarios de campo y un grupo focal.

Ilustración 1. Fases de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

Como actividades desarrolladas, se encuentran:

- Talleres de programación y computación física.
- Concurso de coherencia: diseño, construcción y lanzamiento de cohetes.
- Proyecto en Minecraft: colaboración con Corea del Sur.
- Actividades lúdicas con la organización RECA, incluyendo un juego de monopolio sobre mujeres en la ciencia.
- Presentación de resultados (ilustración 2).

Los materiales utilizados fueron:

- Microbit, placas Arduino, Halo Code, impresoras 3D, kits de robótica.
- Plataforma Minecraft para trabajo colaborativo.
- Juegos educativos y recursos impresos.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

El desarrollo del proyecto “Niñas hacia las Estrellas” permitió adquirir conocimientos técnicos y potenciar habilidades sociales y personales esenciales para la formación integral de las participantes. Los aprendizajes obtenidos pueden clasificarse en tres áreas principales: competencias técnicas, habilidades colaborativas y reflexiones personales. En el ámbito técnico, las niñas adquirieron competencias relacionadas con la programación, el diseño en 3D, y la construcción de prototipos, utilizando tecnologías como Microbit y Arduino (Guevara, 2021). Estas actividades fortalecieron su capacidad para resolver problemas y les permitieron explorar el potencial de las disciplinas STEAM aplicadas a contextos cotidianos, como el monitoreo ambiental y la construcción de ciudades sostenibles. La experiencia práctica fue clave para consolidar su aprendizaje, ya que le permitió a las participantes ver resultados tangibles de su esfuerzo, como los prototipos funcionales y los diseños colaborativos en Minecraft.

Ilustración 2. presentaron proyectos innovadores.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las habilidades colaborativas, el proyecto fomentó una dinámica de trabajo en equipo que se destacó por la cooperación, el respeto y la comunicación efectiva. Las participantes aprendieron a distribuir tareas según sus fortalezas, a escuchar las ideas de sus compañeras y a resolver conflictos de manera constructiva (Rojas, 2021). El trabajo colaborativo se intensificó durante las actividades internacionales, como el programa Metacrew, donde las niñas debieron coordinarse con estudiantes de Corea del Sur para diseñar una ciudad autosostenible. Este desafío fortaleció sus habilidades sociales, les enseñó a valorar la diversidad cultural y a trabajar en un contexto globalizado.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

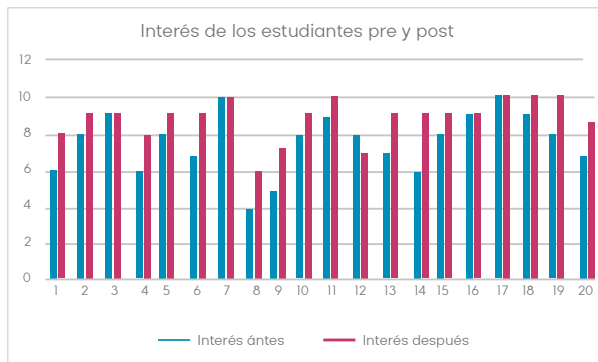
Objetivo 1: Se logró un incremento del 85% en el interés hacia STEAM.

Los datos revelaron que el interés inicial de las participantes se centraba en

la curiosidad por aprender algo nuevo, tras la implementación del concurso, las entrevistas mostraron un incremento significativo en la motivación hacia STEAM (ilustración 3), más del 85% de las participantes señalaron que actividades como la programación en Minecraft y el ensamblaje de robots incrementaron su confianza en estas disciplinas. Esto se puede evidenciar en el comentario de una participante: “Nunca pensé que podía entender la robótica, pero ahora sé que puedo hacerlo si practico”.

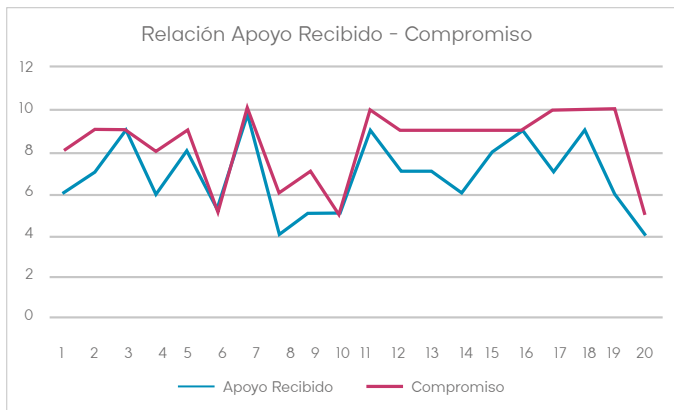
Objetivo 2: El apoyo familiar y docente fue identificado como un factor clave. El análisis cualitativo evidenció que el respaldo activo de las familias y docentes influyó positivamente en la persistencia de las niñas en el proyecto (ilustración 4), el 70% de las niñas mencionó que el aliento de sus madres y padres fue un factor clave para participar en el concurso. En palabras de una participante: “Mi mamá siempre me pregunta cómo voy con el robot, eso me hace sentir que le importa lo que hago”.

Ilustración 3. Cambio de nivel de interés antes y después de las actividades



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Correlación entre el nivel de apoyo recibido y el compromiso en las actividades STEAM



Fuente: Elaboración propia.

Objetivo 3: Los estereotipos de género siguen siendo una barrera significativa.

Aunque el interés en STEAM aumentó, los estereotipos de género persisten como una barrera significativa. El 60% de las niñas señaló que compañeros varones mostraban actitudes desalentadoras, reflejando prejuicios culturales, lo que se evidenció en la experiencia de una participante, quien indicó: “Algunos niños creen que las niñas no podemos programar, pero les demostré que sí puedo hacerlo”. La nube de palabras (ilustración 5) muestra términos como “esfuerzo,” “barrera,” y “duda,” que surgieron en las entrevistas.

Por otro lado, la exposición a modelos femeninos motivó a las niñas a considerar futuras carreras en STEAM. El 75% afirmó que conocer historias de mujeres como Adriana Ocampo o Ada Lovelace reforzó su confianza, lo que se puede evidenciar en la respuesta de una participante: “Saber que hay mujeres colombianas en la NASA me hace pensar que yo también puedo llegar lejos”. Así, el proyecto contribuyó a reducir la

brecha de interés en STEAM al integrar metodologías prácticas e inclusivas. Aunque los estereotipos de género persisten, el fortalecimiento de referentes femeninos y el apoyo familiar evidenciaron un impacto positivo.

Los resultados destacan la importancia de proyectos didácticos como herramientas pedagógicas para fomentar vocaciones STEAM en niñas. Las instituciones educativas deben implementar estrategias similares, promoviendo entornos equitativos y motivadores que incluyan el apoyo familiar y modelos femeninos.

3.2 RESULTADOS

Los resultados de la investigación evidenciaron un impacto significativo en el interés y empoderamiento de las niñas hacia disciplinas STEAM, destacando el éxito de las actividades prácticas y colaborativas implementadas. A través de talleres de programación, impresión 3D y el concurso de cohetaría, las participantes desarrollaron habilidades técnicas y fortalecieron su au-

Ilustración 5. Nube de palabras con términos asociados a estereotipos



Fuente: Elaboración propia.

toconfianza. El proyecto en Minecraft, realizado junto a estudiantes de Corea del Sur, fomentó la colaboración internacional y permitió integrar conceptos de sostenibilidad y cultura en un entorno digital. Se observó que el 85% de las niñas reportaron un incremento en su motivación hacia STEAM, destacando el papel crucial del aprendizaje práctico y del acompañamiento de mentoras y docentes. Sin embargo, persistieron estereotipos de género que limitaron, en ciertos casos, la percepción de capacidad en estas áreas, lo que sugiere la necesidad de reforzar estrategias inclusivas.

En cuanto al impacto educativo, el respaldo familiar y docente fue identificado como un factor esencial para el compromiso y éxito de las participantes en las actividades. Las niñas que contaron

con un entorno de apoyo demostraron mayor persistencia y disfrute en las tareas, validando teorías que resaltan la importancia del contexto social en el aprendizaje. La inclusión de referentes femeninos en la ciencia, como Adriana Ocampo y Ada Lovelace, inspiró a las estudiantes, fortaleciendo su interés por explorar carreras científicas y tecnológicas. Estas experiencias resaltaron la importancia de generar espacios educativos inclusivos, donde las niñas puedan desarrollar su potencial y romper barreras culturales que limitan su participación en STEAM (Kricorian et al, 2020). Los hallazgos sugieren que proyectos similares pueden ser replicados y ampliados en entornos educativos de Cundinamarca y Colombia para contribuir a la equidad de género en la educación científica.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Durante el desarrollo del proyecto se enfrentaron algunas dificultades, entre ellas, la limitación de recursos tecnológicos en ciertos momentos, especialmente en las fases iniciales de aprendizaje y la falta de experiencia previa de las participantes en disciplinas STEAM, lo que generó retos en la comprensión de conceptos técnicos. Asimismo, se identificaron barreras culturales relacionadas con estereotipos de género que afectaron la confianza inicial de algunas niñas al enfrentar tareas complejas como la programación y el diseño en 3D. Para otros grupos interesados en trabajar en esta línea temática, se recomienda priorizar la planificación detallada de recursos y establecer alianzas estratégicas con instituciones que puedan aportar en términos de tecnología y capacitación. Además, es fundamental integrar estrategias de sensibilización desde el inicio del proyecto para abordar barreras culturales y fortalecer la autoconfianza de las participantes.

3.4 REFLEXIONES DE LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Este tipo de proyectos representa un aporte importante a la labor pedagógica, ya que promueve una transformación significativa en las dinámicas de enseñanza y aprendizaje en el aula. Al integrar metodologías activas y herramientas tecnológicas, se logra despertar la curiosidad de las y los estudiantes y fomentar un aprendizaje más significativo. La inclusión de actividades como el diseño de prototipos y el trabajo colaborativo internacional amplió el horizonte educativo, permitiendo

que las niñas adquirieran habilidades técnicas y competencias globales como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la comunicación intercultural. Estos elementos son esenciales para formar sociedades preparadas para los retos del siglo XXI.

4. BIBLIOGRAFÍA

Guevara, E. (2021). Factores que influyen en la participación de la mujer en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática. *Ciencia, Cultura y Sociedad*. 6(2), 66-82. DOI:10.5377/ccs.v6i2.12159

Hernández, R., Fernández, C., y Batista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.

Kricorian, K., Seu, M., Lopez, D., Ureta, E., Equils, O. (2020). Factors influencing participation of underrepresented students in STEM fields: Matched mentors and mindsets. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00219-2>

Ortiz, J., y Hernández, Y. (2015) Análisis desde la base del conocimiento local de las percepciones y respuestas locales frente al proceso de urbanización en la vereda de Chuntame, municipio de Cajicá, Cundinamarca. *Revista Colombiana de Geografía*. 24(1), 101-119. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v24n1.47775>

Rojas, S. (2021). *Factores y estrategias que inciden en la participación de niñas y jóvenes mujeres en las STEM*. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1885>



Institución
Educativa
Departamental
María Teresa
Ortiz Nueva

Municipio:

Madrid Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:

Grupo de Investigación ZUHE.

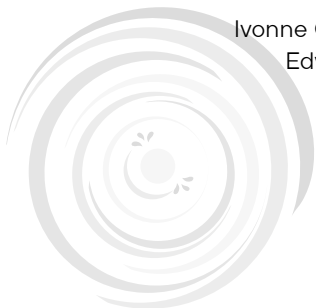
Nombre del proyecto:

ZUHE: Tejiendo experiencias fuera del aula.

Autores:

Ivonne Castillo Landínez

Edwin Torres Parra.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

La investigación buscó crear un aula viva en la Institución Educativa Departamental (IED) María Teresa Ortiz Nueva en el municipio de Madrid, empleando materiales reciclados para promover la educación ambiental y la conservación de especies, esperando que este espacio verde beneficie al ambiente y también mejore el desarrollo integral de las y los estudiantes. La investigación tuvo un enfoque cualitativo para analizar el impacto del proyecto,

obteniendo datos a través de observaciones directas y el análisis de los productos creativos, al integrar las artes y las ciencias naturales, buscando fomentar el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y la creatividad en las y los estudiantes. Los resultados podrán servir como modelo para implementar proyectos similares en otras instituciones y contribuir a la conservación de la biodiversidad en Colombia.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El proyecto inició al ver la necesidad de disminuir la sobreproducción de material plástico o poder darle un segundo uso, ya que las y los estudiantes manifiestan que han visto cómo se pueden emplear las botellas plásticas para di-

versos propósitos que serían útiles en el ambiente escolar. Por lo anterior, se planteó que las y los estudiantes de grado noveno comenzaran a realizar su servicio social desde un eje ambiental, enfocándose en la separación en la fuente de material reciclable con un segundo uso, o vendiéndolo en lugares aledaños a la institución dedicados a la compra y venta de reciclaje.

A los tres grados noveno se les planteó que, a partir de la transversalización de diferentes áreas, iniciando con artes y ciencias naturales, se construyera un espacio alternativo denominado “aula viva”. Este lugar sería visto desde diferentes perspectivas, desarrollando habilidades científicas, culturales, emocionales, racionales y espirituales, entre otras; por ello, a partir del aprovechamiento del lugar, la remoción de basuras y escombros y la adecuación del terreno, se comenzó con la plantación de plantas nativas seleccionadas a partir del reconocimiento de la biodiversidad cercana a la institución.

A partir de una estructura donada al colegio para almacenar botellas plásticas de diferentes tamaños, se dio inicio al proceso de separación en la fuente, escogiendo las botellas que se podían reutilizar para realizar paredes ecológicas ubicadas en un sector de la institución que, para 2023, era un lugar en el que se botaban desperdicios de las casas aledañas debido a que no contaba con un aislamiento ni cerca. Por lo tanto, las paredes brindarían resguardo del exterior y, adicionalmente, serían una fuente térmica para crear un espacio adecuado como hábitat para que cualquier ser vivo pudiese desarrollarse allí.

Al plantear a las y los estudiantes de grado noveno la propuesta a desarrollar (construcción del aula viva), solamente 15 decidieron continuar en el grupo, con quienes se formalizó el semillero de investigación denominado “Grupo ZUHE”. Las edades de las y los estudiantes del grupo oscilan entre los 14 y 17 años de edad, siendo seis mujeres y nueve hombres, una docente en formación de la Universidad Pedagógica Nacional y dos docentes líderes (ilustración 1).

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Qué influencia tiene la implementación de un aula viva a partir del aprovechamiento del material reciclado generado en la IED MTON, como estrategia de restauración ecológica de la flora y fauna nativas del municipio de Madrid?

Objetivo general

Implementar un aula viva con material reciclado generado en la IED MTON, como estrategia de restauración ecológica de flora y fauna, promoviendo la participación y el desarrollo de habilidades creativas, pensamiento crítico y científico.

Objetivos específicos

- Reconocer la biodiversidad cercana al territorio del colegio para las actividades de restauración ecológica en el aula viva.
- Diseñar actividades para la recolección y clasificación de materiales reciclados en la IED María Teresa Ortiz



Fuente: Elaboración propia.

Nueva, involucrando a la comunidad escolar en el proceso de restauración ecológica.

- Implementar espacios interactivos en el aula viva que estimulen las habilidades creativas y el pensamiento crítico y científico.
- Elaborar un juego de mesa con interacción análoga y digital basado en las experiencias y aprendizajes adquiridos por las y los estudiantes en el aula viva.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La investigación tuvo un enfoque cualitativo, puesto que para su desarrollo se tuvieron en cuenta las experiencias y percepciones de las y los estudiantes sobre el aula viva, y su impacto en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico (Hernández et al, 2014). Este enfoque permitió captar la riqueza de las vivencias individuales y grupales, proporcionando una comprensión del fenómeno estudiado.

El estudio fue exploratorio, ya que permitió explorar las experiencias de las y los estudiantes en el aula viva, comprendiendo fenómenos en busca de su percepción y en el desarrollo de la creatividad y habilidades críticas. Con ello se obtuvo información detallada y se recolectaron diversas opiniones y experiencias sin limitarse.

Fase 1 “Semillero de investigación”

Cuando se evidenciaron las problemáticas existentes en la institución, tales como consumo excesivo de material plástico (como envolturas de paquetes) y sanciones pedagógicas que se han recibido por no tener un manejo adecuado de desechos, se realizó la convocatoria para la participación en el grupo que lideraría la construcción del aula viva. Para ello, se propusieron reuniones en las que se hizo divulgación de las diferentes metas propuestas, entre ellas, la construcción de un espacio diferente al aula tradicional en el que se pudiese aprender de diferentes maneras e involucrar dos o más áreas del conocimiento. Adicionalmente, se observaron estudiantes con motivación

por la ilustración de diferentes especies en espacios abiertos y fuera del salón de clases. A partir de lo anterior, se consolidó el grupo de investigación conformado por 15 estudiantes de grado noveno, una docente en formación de la Universidad Pedagógica Nacional y dos docentes líderes de la institución de las áreas de ciencias naturales y artes.

Fase 2 “Revisión teórica”

Con la identificación de las diferentes problemáticas presentadas en la institución, se evidenció que era necesario empezar a estructurar un constructo teórico apropiado para el proceso de adaptación del terreno en donde se ubicaría el aula viva y se plantaría flora nativa y que en ella se pudieran adaptar diversas especies de fauna (Flórez, 2015). Adicionalmente, se realizó un trabajo conjunto con los docentes de artes y ciencias naturales; desde la primera área se estudiaron diferentes técnicas de ilustración botánica y científica en donde se buscó detallar características morfológicas de las especies presentes en el aula viva; este trabajo se complementó desde las ciencias naturales, abordando temáticas como taxonomía, evolución, ecología, ciclos de vida y hábitat de las especies, haciendo un ejercicio transversal en las dos asignaturas.

Por otro lado, se empezaron a revisar documentos de importancia tales como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Madrid y el Plan de Manejo Ambiental (PMA) de la Laguna de la Herrera, entre otros. De ellos se obtuvo información sobre la flora y fauna nativa del municipio para trabajar con esas especies en la adaptación del aula viva (Rodríguez, 2016).

Por medio del diario de campo, las y los estudiantes comenzaron a registrar ilustraciones a partir de la observación directa del entorno cercano a la institución y a sus casas. El parámetro que se tuvo en cuenta para estos bocetos fue que la especie a dibujar hubiese sido vista más de dos veces en lugares diferentes, considerando que podría reproducirse en el espacio del aula viva. A partir de lo anterior, se escogieron especies vegetales como capuchinas, curubo y col, en cuanto a la fauna, se decidió hacer adaptación de mariposas *Leptophobia aripa*, arañas *Alpaida variabilis*, caracoles nativos *Mesembrinus nigrofasciatus* y cucarrones *Tropisternus lateralis* (González y Rojas, 2020).

Fase 3 “Montaje del aula viva– adaptación de especies – ilustración científica”

Durante esta fase, el semillero comenzó a realizar jornadas de reciclaje y separación en la fuente con diversas campañas realizadas en la institución, comprometiendo a toda la comunidad educativa. Al separar en la fuente, se escogieron botellas de volumen grande para realizar el acople y montaje de las paredes, y las botellas pequeñas se transformaron en hilo para amarre de las grandes. Al mismo tiempo, se comenzó con la plantación de diversas plantas hospederas de mariposas, todas ellas nativas de la región Sabana Occidente, con el objetivo de ver su adaptación al suelo y clima de la institución y observar su desarrollo natural.

Al mismo tiempo, el semillero se encargó del reconocimiento de especies desde la perspectiva artística, realizando un seguimiento al cambio de color de la flora ubicada en el aula, esto

quiere decir que, durante el proceso de adaptación, la flora conserva unas características de color, pero si ello no sucede, empieza un proceso de cambio del color verde de las hojas, volviéndose opaco y tornándose, en algunos casos, cafés o naranjas, cambiando así las tonalidades propias de cada especie. A partir de ello, se descubrieron detalles de que, a partir del color, se puede identificar la permanencia y adaptación al lugar, siempre con cuidados del grupo en la plantación, poda y riego, de acuerdo con la necesidad de cada especie.

Dentro de las actividades realizadas se incluyó la divulgación de las experiencias y el conocimiento adquirido por cada integrante del grupo, empleando técnicas mixtas de ilustración. Los primeros bocetos que se realizaron de reconocimiento de las especies se hicieron a lápiz y con algunas tintas para resaltar detalles, posteriormente se pasó a la técnica del color para realizar los diarios de campo de cada estudiante, empleando técnicas traslucidas como acuarelas y ecolines que se pueden diluir en agua, facilitando su aplicación y obteniendo como resultado, expresiones en color acordes al ambiente.

Al iniciar el proceso de ilustración científica, en donde el detalle para cada especie es mayor, se emplearon técnicas cubrientes con el uso de acrílicos, vinilos y óleos para resaltar el color de la flora y la fauna, dando mayor realismo a cada una de las ilustraciones.

Fase 4 “Creación y desarrollo del juego”

Al ser el aula viva un espacio pequeño y no poder ser visitado por todas y todos

los miembros de la comunidad educativa, ya que causaría estrés en las diversas especies que se encuentran allí, se planteó la realización de un juego como herramienta que busca dar a conocer la experiencia que se vive en el aula de manera educativa y didáctica, trayendo el realismo a un espacio fantástico.

Después de una lluvia de ideas con el grupo de investigación en donde se buscó adaptar un juego que todo el grupo o la mayoría conociera, se escogió hacer una fusión entre un juego de roles y la escalera, por el dinamismo y el ejercicio fantástico. El juego se planteó como un ejercicio interactivo, análogo y digital, con una interacción inicialmente física al acceder a tarjetas, tablero, dados y personajes en 3D, entre otros. En esta adaptación se planearon seis personajes basados en la fauna y la flora que se encuentra en el aula viva, y a partir de allí, se espera que las y los estudiantes, o cualquier jugador, puedan aprender datos de interés relacionados con el aula viva y el proceso de investigación realizado por el semillero.

En las tarjetas del juego, orientadas a conocer la fauna y flora presentes en el aula viva, se incluyeron códigos QR para la interacción tecnológica con realidad aumentada, videos e imágenes, brindando soluciones de manera inmediata al avanzar durante el juego; para estos códigos se realizarán elementos digitales guiados por los estudiantes de los procesos del aula viva, los cuales serán fotografiados, ilustrados y renderizados para una animación en 3D. De este trabajo se plantea como proyección, que esta herramienta a corto plazo se pueda jugar completamente de manera digital.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

En el marco de la investigación exploratoria cualitativa, la recolección de información se llevó a cabo mediante tres técnicas específicamente seleccionadas para capturar las dinámicas del aula viva y su entorno: diarios de campo, bocetos y registro fotográfico. Los diarios de campo sirvieron como herramienta para documentar las observaciones sobre la flora y fauna, las y los estudiantes, junto con la guía y acompañamiento del docente de artes, realizaron un seguimiento detallado del cambio de color de las plantas cada nueve días en un periodo de tres meses. Esta observación se complementó con ilustraciones a color en un cuaderno de dibujo donde se registraron las adaptaciones de las especies encontradas.

Adicionalmente, se realizaron bocetos descriptivos de las cuatro especies de fauna identificadas, lo que permitió su caracterización y fue esencial para el desarrollo y planteamiento de los personajes del juego. Finalmente, el registro fotográfico y de video capturó momentos clave en el proceso investigativo, las y los miembros del grupo documentaron el montaje del aula viva, así como el muestreo del proceso larvario y el crecimiento de algunas especies. El registro visual sirvió como evidencia del trabajo realizado, facilitando la socialización de los resultados en redes sociales y permitiendo la replicación de la experiencia en otros contextos educativos.

Por otra parte, el juego de mesa fue diseñado a partir de la información recolectada con los instrumentos an-

teriores, seleccionando seis especies para crear personajes que resaltaron las características físicas. Esta actividad promovió el reconocimiento y la interacción, tanto análoga como digital, de la flora y fauna del aula viva, ofreciendo una alternativa educativa para quienes no podían acceder físicamente al espacio.

La aplicación de los instrumentos estuvo a cargo de las y los estudiantes del grupo, quienes investigaron activamente con la guía de las y el docente coinvestigadores. Su participación fomentó un aprendizaje significativo sobre biodiversidad y conservación, permitiendo desarrollar habilidades prácticas en la recolección y análisis de datos cualitativos.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Se delimitaron el número de muestras de estudio en el aula viva, tal como se muestra en la tabla 1.

Mediante la observación directa del cambio de coloración de la flora cada nueve días, se identificaron las plantas que se han reconocido y adaptado al espacio del aula a través de ilustraciones a color en el cuaderno de dibujo, teniendo en cuenta los patrones de coloración identificados en diversas guías ilustrativas (ilustración 2). Esta actividad se realizó durante tres meses.

En cuanto a la ilustración de fauna, se identificaron cuatro especies que se en-

Tabla 1. Especies seleccionadas para la adaptación en el aula viva

FLORA	FAUNA
Curubo (<i>Passiflora tripartita</i>)	Mariposas espejito blanco (<i>Leptophobia aripa</i>)
Col (<i>Brassica oleracea</i>)	Cucarrones mayito (<i>Tropisternus lateralis</i>)
Capuchinas (<i>Tropaeolum majus</i>)	Caracoles de montaña (<i>Mesembrinus nigrofasciatus</i>).
	Araña saltarina (<i>Alpaida variabilis</i>).

Fuente: Elaboración propia.

cuentran en cualquier espacio del aula viva, para su caracterización se realizaron bocetos a color detallando características relevantes y específicas de cada una de ellas. La importancia de lo anterior radica en el hecho de que, a partir de este reconocimiento, se crearon los personajes para el juego.

Se realizó una identificación de especies de flora y fauna presentes en diferentes ecosistemas locales, utilizando métodos como la observación directa y la ilustración, se formaron grupos de trabajo con estudiantes de diferentes niveles que participaron en la elaboración de bocetos de diferentes especies (ilustración 3), identificando características específicas que se pudieran observar a simple vista. A partir de esta recolección de información, se encontró una diversidad significativa de especies nativas, de las cuales se escogieron tres especies de flora y cuatro de fauna, las cuales fueron frecuentes en varios diarios de campo (Murcia y Guariguata, 2014).

Las y los estudiantes manifestaron preocupaciones sobre la pérdida de hábitat y el impacto de la urbanización, ya que en el municipio quedan muy pocos espacios en donde se puede realizar la observación de diferentes tipos de es-

Ilustración 2. Bocetos e ilustraciones realizadas por el grupo ZUHE



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3. Bocetos de fauna realizados por el grupo ZUHE



Fuente: Elaboración propia.

pecies, lo cual lleva a plantearse una tarea a futuro, la intención de involucrarse en acciones de conservación y aprender más sobre flora y fauna local.

Se desarrollaron varias jornadas de recolección y clasificación de materiales plásticos en las que se involucró activamente a toda la comunidad escolar mediante la explicación de cómo se debe reciclar y la observación directa del comportamiento de las y los estudiantes con respecto al reciclaje. Esto llevó a la implementación de varias iniciativas, como puntos de recolección de materiales reciclables, campañas de sensibilización y reciclados. Las y los estudiantes mostraron un gran interés por participar en el proceso, creando campañas informativas y de reciclaje, además, se notó un aumento en la cantidad de materiales reciclados recolectados, en comparación con periodos anteriores.

Se observó en las y los estudiantes, un notable aumento en su interés por la biodiversidad y un incremento en sus habilidades para observar y formular preguntas científicas. Las actividades interactivas en el aula viva promovieron un ambiente de aprendizaje colaborativo en el que las y los estudiantes trabajaron en equipo para realizar las actividades, entre las que se encon-

traban la adaptación y cuidado de las mariposas (partiendo del estado de huevos), de la planta curubo y de las capuchinas. Al final del periodo se observó que muchas y muchos estudiantes eran capaces de identificar especies locales y comprender su papel dentro del ecosistema.

Se desarrolló el juego de mesa basado en las experiencias y aprendizajes adquiridos en el aula viva, para promover la colaboración entre estudiantes y reforzar su comprensión sobre el reconocimiento de la flora y fauna del ecosistema local. A través de la dinámica del juego, los estudiantes pueden explorar diferentes escenarios del ecosistema, enfrentarse a desafíos relacionados con la biodiversidad y trabajar en equipo para lograr objetivos comunes.

3.2 RESULTADOS

En la investigación realizada se obtuvieron resultados significativos que destacan el montaje del aula viva, las habilidades creativas desarrolladas en los estudiantes y la creación del juego de mesa. A través del análisis realizado, se observan patrones que indican la realización y el cumplimiento de los objetivos planteados. Estos resultados no solo contribuyen a un mejor entendimiento, sino que abren nuevas vías

para futuras investigaciones en este campo.

A partir de la toma de muestras físicas y fotográficas de flora y fauna por parte del semillero, se realizaron reuniones para poner en común las especies recolectadas por cada quien y las que se repetían se tuvieron en cuenta para ser plantadas en el aula viva, empezando así su proceso de restauración, teniendo como referente de la flora y fauna nativa del municipio de Madrid, el PMA y el POT.

Para la fase de montaje del aula viva con el material plástico, se identificó que muchas y muchos estudiantes desconocían qué materiales son reciclables o como debían ser clasificados correctamente. Asimismo, se destacó la importancia de involucrar a las familias en el proceso, ya que los resultados sugieren que no solo es vital implementar acciones concretas de reciclaje, también lo es fomentar un aprendizaje continuo sobre sostenibilidad dentro y fuera del aula, así como en los hogares de cada estudiante. El trabajo mancomunado de las campañas de reciclaje se realizó teniendo en cuenta a toda la comunidad educativa, permitiendo la recolección de este tipo de material con la intención de crear las paredes ecológicas que cubrieron toda el aula viva (ilustración 5).

Del material recolectado, se separaron en la fuente las botellas de mayor volumen para crear las columnas de las paredes, mientras que las botellas pequeñas se utilizaron para sacar el hilo con el cual se unieron las botellas, y el resto se utilizó para cubrir los espacios que quedaron dentro de cada columna (ilustración 6). El material al que no se

Ilustración 4. Campañas de reciclaje realizadas por el grupo ZUHE



Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 5. Aula viva



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6. Elaboración de paredes ecológicas para el aula viva



Fuente: Elaboración propia.

le pudo dar un segundo uso se vendió con el objetivo de recolectar fondos para las diferentes actividades que se realizaron.

Se evidenciaron nuevas dinámicas en el aula, algunas y algunos estudiantes comenzaron a diseñar sus propios diarios de campo a partir de curiosidades personales sobre la flora y fauna que observaron (ilustración 7). Además, se formaron grupos de discusión donde las y los estudiantes compartieron sus descubrimientos y reflexiones, lo que fortaleció su capacidad crítica al evaluar la información propia y la de las demás personas. Estas actividades lograron desarrollar habilidades creativas y científicas en las y los estudiantes y cultivaron una conciencia ecológica que podría tener un efecto duradero más allá del aula.

También se notó que algunas y algunos estudiantes se convirtieron en defensores activos de la conservación local, promoviendo ideas sobre cómo proteger su entorno. Este cambio no solo impactó a las y los estudiantes, sino que extendió su influencia a sus familias y comunidades, generando un diálogo más amplio sobre la importancia de la biodiversidad.

En cuanto al diseño del juego de mesa, este sirvió como herramienta educativa,

y a su vez, facilitó la creación de vínculos sociales entre las y los estudiantes. Durante el proceso de desarrollo, surgieron nuevas dinámicas en el aula, entre ellas, el involucramiento activo de varias y varios estudiantes en el diseño y creación del contenido del juego, aportando sus propias experiencias y conocimientos sobre las especies locales, para diseñar los personajes y el escenario de manera fantástica con toques de realismo (ilustración 8). Esto enriqueció el contenido del juego y le dio un sentido de pertenencia y propiedad al grupo sobre el material elaborado.

Ilustración 7. Diarios de campo de bocetos de especies del aula viva



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 8. Diseño e ilustración de los personajes del juego "ZUHE: tejiendo experiencias fuera del aula"



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 9. Diseño del prototipo del juego "ZUHE: tejiendo experiencias fuera del aula"



Fuente: Elaboración propia.

Se involucró al semillero en todo el proceso ilustrativo, creativo y de manejo de diversos programas: Ilustrador se empleó para el diseño de las tarjetas, el tablero y la caja del juego; en Blender se realizó el modelado de los personajes de manera muy sencilla en bajo poligonaje, con el objetivo de que cada estudiante aprendiera a modelar en 3D y así, poder hacer uso de la tecnología de impresión en 3D, que es un recurso que suministra la alcaldía municipal, y para el cual se está aprendiendo a partir

de los primeros bocetos de los personajes del juego que se utilizarán con fichas de avance en el juego (ilustración 9).

Para el referente de la realidad aumentada, se desarrolló un aplicativo de fácil uso para ser instalado en celulares; en el programa Blender se modeló (ilustración 10), mientras que en la multiplataforma Unity se programará el aplicativo para el escaneo de códigos QR, por medio de los cuales se podrán observar las preguntas que tienen las tarjetas, así como especies de flora y fauna, con la intención de que quien juegue, las reconozca y así pueda avanzar en el tablero.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

El grupo de investigación proyecta que, para dar complemento a su investigación, se debe considerar la inclusión de más especies locales o incluso de ecosistemas diferentes, lo que puede enriquecer el aprendizaje y permitir a las y los estudiantes, comparar y contrastar diversas realidades ecosistémicas.

A su vez, profundizar en el uso de tecnologías emergentes, como realidad aumentada o realidad virtual, para



Fuente: Elaboración propia.

crear experiencias inmersivas que complementen el juego digital y lleven este tipo de prácticas a aquellas comunidades en donde es difícil tener acceso a este tipo de aulas. Adicionalmente, se proyecta que el juego se desarrolle como videojuego, programándolo en Unity, para el aplicativo que se genere.

Es necesario implementar un sistema de evaluación continuo que permita las habilidades sociales y colaborativas desarrolladas durante todo el proceso, así como, generar un espacio de retroalimentación de estudiantes en donde puedan compartir sus experiencias y sugerencias durante todo el proceso de construcción, uso y vivencias en el aula viva.

Para garantizar la continuidad del aula viva, es fundamental establecer alianzas con organizaciones locales y buscar financiamiento adicional, esto permitirá mantener las actividades actuales y expandir el alcance del proyecto a más sedes de la institución educativa.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Este proyecto ha sido una experiencia enriquecedora y transformadora tanto

para las y los estudiantes, como para el equipo docente. Al integrar la educación ambiental, las artes y las ciencias naturales, se logró crear un espacio de aprendizaje significativo y motivador.

Dentro de los principales logros obtenidos a lo largo de la investigación, se pueden resaltar:

- Empoderamiento estudiantil: las y los estudiantes han demostrado un alto nivel de compromiso y creatividad en el desarrollo del proyecto, convirtiéndose en agentes activos de cambio.
- Conexión con la naturaleza: el aula viva ha fomentado un profundo respeto por la biodiversidad local y ha despertado en las y los estudiantes, una conciencia ambiental.
- Aprendizaje interdisciplinario: la integración de diferentes áreas del conocimiento ha enriquecido el proceso de aprendizaje y les ha permitido a las y los estudiantes desarrollar habilidades transversales.
- Impacto comunitario: el proyecto ha generado un impacto positivo en la comunidad educativa y ha promovido la participación de familias y comunidad cercana.

• Desarrollo de competencias: las y los estudiantes han desarrollado competencias clave para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación.

Es fundamental establecer mecanismos para garantizar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, tanto en términos de financiamiento como de mantenimiento del aula viva, adicionalmente, se hace necesario explorar la posibilidad de replicar el proyecto en otras sedes de la institución, y, a futuro, en otras instituciones educativas y comunidades.

Dentro de las reflexiones que ha hecho el grupo para continuar con el proceso investigativo, está la integración de tecnologías, razón por la cual se busca explorar el uso de tecnologías digitales para enriquecer las experiencias de aprendizaje en el aula viva y ampliar el alcance del proyecto, así como implementar un sistema de evaluación continua para medir el impacto del proyecto y realizar ajustes según sea necesario.

El proyecto del “Aula Viva” ha demostrado ser una iniciativa innovadora y eficaz para promover la educación ambiental y el desarrollo sostenible. Sin embargo, es importante reconocer que este es solo el comienzo de un largo camino. Es fundamental continuar trabajando para consolidar los logros alcanzados y superar los desafíos que se presenten.

4. BIBLIOGRAFÍA

Flórez, G. (2015). La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano. *Revista Electrónica Educare*. 19(3), 1- 12. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.19-3.5>

González, J., y Rojas, A. (2020). *Biodiversidad en Cundinamarca: Un estudio sobre flora y fauna*. Editorial. EcoAndes.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw- Hill.

Murcia, C., y Guariguata, M. (2014). La restauración ecológica en Colombia. *Tendencias, necesidades y oportunidades*. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR).

Rodríguez, A. (2016). Aula viva: un escenario estratégico de aprendizaje. *Revista de agroecología LEISA*, 32(1), 23-24. <https://leisa-al.org/web/revista/volumen-32-numero-01/aula-viva-un-escenario-estrategico-de-aprendizaje/>





Institución
Educativa
Departamental
Ignacio Pescador

Municipio:
Choachí Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
Guardianes de las montañas
Chiguanas.

Nombre del proyecto:
Reconocimiento de avenida torrencial
ocurrida 24 octubre de 2018 en la vereda
de Chatasuga, municipio de Choachí,
Cundinamarca, a través de
saberes ancestrales.

Autores:
Diana María Chaparro Díaz,
Liliana Hayde Gutierrez Sabogal
y Sonia Esperanza Rojas Castillo.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

Los y las habitantes de Chatasugá, en Choachí, se enfrentaron a una avenida torrencial el 24 de octubre de 2018; las noticias en redes sociales fueron importantes por las consecuencias de esta avenida torrencial. Con el propósito de reconocer las características de este desastre socionatural, se recopilieron saberes ancestrales e historias de vida mediante entrevistas y encuestas. Se identificaron consecuencias socioe-

conómicas, ambientales, emocionales y falta de atención adecuada desde las entidades gubernamentales. Se compartió la información con estudiantes de primaria, quienes hicieron producción literaria como cuentos y *stop motion*, para la sensibilización de la comunidad. Tras consultar a personas expertas, se apunta a proponer un sistema de alerta temprana como segunda parte de la presente investigación.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

Las avenidas torrenciales en Choachí, Cundinamarca, son un tema importan-

te debido a la vulnerabilidad del área a inundaciones y deslizamientos por las características de las placas tectónicas del lugar. En 2018, fuertes lluvias causaron una creciente en la quebrada la Altamira en la vereda a Chatasuga, fue un evento devastador que afectó significativamente a la comunidad local, con dos pérdidas humanas, daños a infraestructura, daños a automotores y afectación económica de la vereda (Ruiz, 2018). Es importante tener presente que las avenidas torrenciales han provocado daños en el suelo, ambiente y a los habitantes en los últimos años, pero es necesario considerar que algunas personas del lugar dan explicaciones míticas a estos hechos y pocas los identifican como una consecuencia de la falta de cultura ambiental u otros aspectos cotidianos y/o científicos (IDIGER, 2024).

Resulta, entonces, importante recolectar información acerca de las creencias e historias para valorar los conocimientos ancestrales de la población campesina y, a su vez, reconocer las causas de los desastres ambientales en la vereda de Chatasuga y hacer sensibilización en la comunidad.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo, a través de los saberes ancestrales, se pueden reconocer los efectos de la avenida torrencial ocurrida el 24 de octubre de 2018 en la vereda de Chatasugá, del municipio de Choachí?

Objetivo general

Reconocer los efectos de la avenida torrencial ocurrida el 24 de octubre de 2018 en la vereda de Chatasugá, en el municipio de Choachí, Cundinamarca, a través de entrevistas y encuestas a los campesinos del lugar.

Objetivos específicos

- Recopilar información acerca de lo ocurrido antes, durante y después de la avenida torrencial en Chatasuga, Choachí, Cundinamarca, a través de entrevistas y encuestas a personas mayores de la comunidad.
- Analizar la información recopilada para determinar los efectos causados y socializar con estudiantes de primaria desde motivación para creaciones literarias o formas de representación audiovisual.
- Consultar en internet y con expertos/as, posibles formas de contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas afectadas en la zona.



2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Para la conformación del equipo investigador se realizó una convocatoria con las y los estudiantes pertenecientes a los grados tercero, cuarto, quinto y sexto de la institución, creando un grupo de 30 estudiantes provenientes de los diferentes grados. Luego se realizaron varios encuentros en la institución para que, a través de los conocimientos previos de las y los investigadores, se establecieran algunas problemáticas. Fue en esta etapa en la que el grupo analizó cómo, a través del tiempo, las avenidas torrenciales se han presentado en varias veredas del municipio y han generado afectaciones con diferentes niveles de gravedad; a partir de ello, se decidió realizar una recolección de información relacionada con la avenida torrencial que sucedió en la vereda de Chatasuga.

Luego, al analizar el problema, se estableció que la investigación sería de carácter descriptivo, considerando que en el proceso se utilizarían herramientas de investigación participativa y de observación directa. Posteriormente, se diseñó un cronograma para el desarrollo organizado y progresivo de la investigación, de acuerdo con las etapas propuestas por el Programa Ondas; también se estableció el presupuesto necesario para el suministro de los instrumentos requeridos para realizar las actividades propuestas (Olivera y Agudelo, 2017).

Teniendo clara la dificultad de acceso a la vereda, se planteó el diseño de una encuesta y una entrevista que permitieran la recolección de información cuantitativa y cualitativa, para poder ser compartida con las y los integrantes del grupo de investigación, con el fin de elaborar productos como cuentos y *stop motion* que se pudieran utilizar como estrategia de sensibilización para la comunidad.

A la fecha de entrega de esta publicación, se continúa con el proceso de sistematización de encuestas, pues debido a la dificultad para el desplazamiento al lugar de los hechos y las dificultades de conexión, se retrasó el proceso de recolección de la información. Sin embargo, se consultó en internet y con expertos/as, sobre la posibilidad de establecer un sistema de alerta temprana como segunda parte de la investigación.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Durante el desarrollo del proyecto se logró fortalecer en el grupo la resiliencia, pues durante todo el proceso de ejecución se presentaron varias dificultades, que, a través del desarrollo y consolidación de las funciones ejecutivas de estudiantes y docentes, se solucionaron con los recursos disponibles. Es importante reconocer que la realización de este tipo de actividades en el aula permite que las y los estudiantes comprendan la importancia de hacer ciencia como estrategia para mejorar la calidad de vida de las comunidades y también despierta en ellas y ellos, el interés por los procesos científicos.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Con respecto al objetivo específico de “recopilar información acerca de lo ocurrido antes, durante y después de la avenida torrencial en Chatasuga, Choachí, Cundinamarca, a través de entrevistas y encuestas a personas mayores de la comunidad”, se realizó la recolección y análisis de las encuestas realizadas en el sector.

En cuanto al objetivo específico de “analizar la información recopilada para determinar los efectos causados y socializar con estudiantes de primaria desde motivación para creaciones literarias o formas de representación audiovisuales”, se establecieron las posibles causas de la avenida torrencial y se organizó una estrategia para que las y los estudiantes investigadores de grado sexto realizaran socializaciones para las y los estudiantes de grado tercero, con el fin de sensibilizarles sobre los riesgos que se han presentado y se continúan presentando en el municipio. Con esta información y bajo el acompañamiento de los docentes coinvestigadores vinculados a proyecto, las y los estudiantes de primaria produjeron material escrito y audiovisual, en donde, a través de cuentos y *stop motion*, lograron transmitir a la comunidad la importancia de reconocer la historia de los acontecimientos que se han presentado y también cómo prevenirlos.

Finalmente, en el desarrollo del objetivo específico de “consultar en internet

y con expertos/as posibles formas de contribuir en mejorar la calidad de vida de las personas afectadas en la zona”, y tras realizar el análisis luego de seis años de la avenida torrencial, se logró establecer que las y los habitantes aún sienten mucho temor por la posibilidad de un nuevo evento a causa de una falta de seguimiento y atención pertinente por las diferentes entidades encargadas. Por esta razón, las y los estudiantes propusieron como una estrategia para el futuro inmediato, el diseño o establecimiento de un mecanismo de monitores y rutas de prevención, y/o atención en las regiones del municipio que tienen este mismo tipo de riesgo.

3.2 RESULTADOS

Además de las consecuencias que las noticias presentan en muertes humanas, muertes de animales, erosión y destrucción de viviendas, se puede evidenciar que luego de seis años de la avenida torrencial, aún las y los habitantes sienten mucho miedo, quedaron huellas emocionales en ellas y ellos, en sus palabras:

“cuando escuchamos una lluvia fuerte nos subimos a la montaña o nos vamos a la casa de arriba, de los vecinos a dormir porque nos da mucho miedo”.

Además, sienten abandono por parte del gobierno.

Por otro lado, la población campesina cree que la causa de las avenidas torrenciales de Chatasuga es el represamiento del agua cuando hay lluvias fuertes causadas por el cambio del clima y la destrucción de la cobertura vegetal.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Es importante buscar la colaboración de líderes y lideresas de la comunidad, tales como miembros de la Junta de Acción Comunal, para la recolección de información, debido a que se dificulta su obtención por las características agrestes de la vereda (lejanía, posibles inundaciones, erosión) (ICBF, 2017).

Es necesaria la vinculación de instituciones gubernamentales, como la Unidad de Gestión del Riesgo del municipio, y si es posible, del departamento, para que se puedan implementar estrategias realmente efectivas que permitan mitigar los efectos de este tipo de desastres en la región, permitiendo que las y los habitantes cercanos a las cuencas de agua puedan tener estrategias de gestión del riesgo claras para vivir con tranquilidad.

Por último, se recomienda mejorar la asignación de presupuesto para desarrollar investigaciones que permitan establecer alertas tempranas de este tipo de desastres siconnaturales.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Es importante reconocer que realizar investigaciones en básica primaria y secundaria no es fácil por diferentes circunstancias, pero como docentes no podemos perder la motivación de transformar los procesos de enseñanza aprendizaje en beneficio de las y los estudiantes; Ondas es una estrategia que permite descubrir el espíritu científico de estudiantes y docentes, que, a través del desarrollo del conocimiento científico, pueden aportar de una manera

significativa a las regiones, además de contribuir, en algunos casos, al proyecto de vida de las y los investigadores.

4. BIBLIOGRAFÍA

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). (2017). *Cartilla para la Prevención de Desastres*. Edición Oficina de Asesoría de Comunicaciones.

https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/pu1.p9.gth_cartilla_prevencion_desastres_v1.pdf

Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático (IDIGER). (2024). *Caracterización General del Escenario de Riesgo por Avenidas Torrenciales*.

<https://www.idiger.gov.co/riesgo-por-avenidastorrenciales#:~:text=1.,%C2%BFQu%C3%A9%20son%20las%20avenidas%20torrenciales%3F,las%20condiciones%20de%20la%20cuenca>.

Olivera, D., y Agudelo, M. (2017). *Metodología para la zonificación de la amenaza, evaluación de la vulnerabilidad y valoración de riesgo para eventos de inundación Caso piloto municipio de Choachí, Cundinamarca*. Universidad Santo Tomás.

Ruiz, M. (2018, octubre 24). José Francisco Salcedo, la víctima fatal que dejó avalancha en Choachí. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/bogota/avalancha-en-choachi-cundinamarca-dejo-una-persona-fallecida-y-otra-herida-285276>



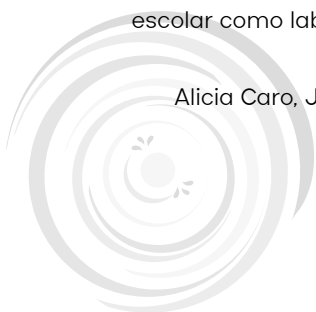
Institución
Educativa
Departamental
La Armonía

Municipio:
Mosquera Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
La huerta escolar como
laboratorio natural.

Nombre del proyecto:
Cultivando el conocimiento: la huerta
escolar como laboratorio natural.

Autores:
Alicia Caro, Jennifer Fonseca.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

El semillero de investigación “La huerta escolar como laboratorio natural” se inició en 2021, ofreciendo a las y los estudiantes, una experiencia práctica en su entorno natural. Este proyecto fomentó el aprendizaje constructivista, dado que, las y los estudiantes identificaron problemas ambientales y buscaron soluciones creativas. Para 2024, el semillero se centró en el desabastecimiento de agua en el municipio,

analizando cómo el sistema hidropónico puede reducir el uso de agua en comparación con el cultivo en suelo. Se encontró que el sistema hidropónico consume aproximadamente la mitad de agua y permite un crecimiento más rápido, aunque las plantas en suelo presentan mejor estado general. Además, el sistema hidropónico maximiza el uso del espacio disponible.

Palabras claves: Huerta escolar, entorno natural, responsabilidad ambiental, agricultura sostenible.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

Desde 2021, el semillero de investigación “La huerta escolar como laboratorio natural” ha permitido a las y los estudiantes, aprender sobre su entorno

natural y dinámicas asociadas, como la fauna silvestre, la soberanía alimentaria y la agroecología (FAO, 2019). Los cultivos se han enfocado en plantas en suelo, enfrentando desafíos significativos como la alta dependencia de riego, que requiere aproximadamente 45 litros de agua diarios para 120 plantas (Castañeda, 2020). Además, se han encontrado dificultades para mantener el riego durante los recesos escolares y se ha tenido que lidiar con plagas como babosas y pulgones que dañan los cultivos (Albuja, 2021).

Con el inicio del racionamiento de agua en Bogotá y sus alrededores, el semillero propuso investigar métodos de cultivo más sostenibles. Así, se identificaron los cultivos hidropónicos como una alternativa viable para reducir el consumo de agua, mejorar los tiempos de producción y disminuir la cantidad de plagas a controlar. El grupo se centró en comparar el uso de agua en cultivos hidropónicos frente a los tradicionales en suelo, buscando contribuir al cuidado del agua desde la huerta escolar.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo puede un sistema hidropónico reducir el consumo de agua, permitiendo mejorar la producción de plantas dentro de la huerta escolar de la IE La Armonía?

Objetivo general

Comparar el consumo de agua y la producción de plantas de un sistema hidropónico con la de un sistema de suelo en la huerta escolar de la Institución Educativa La Armonía.

Objetivos específicos

- Identificar las ventajas y desventajas del sistema hidropónico en comparación con el sistema de suelo.
- Implementar y configurar tanto el sistema hidropónico como el sistema de suelo.
- Medir y registrar las características físicas y químicas de ambos sistemas de cultivo.
- Monitorear y documentar el rendimiento y comportamiento de las plantas en ambos sistemas.
- Analizar y comparar los datos obtenidos para evaluar el consumo de agua y la producción de plantas en cada sistema.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Se siguieron diferentes etapas para el desarrollo de la investigación (ilustración 1): montaje hidropónico, revisión bibliográfica, consulta de videos y capacitación a estudiantes y docentes con un ingeniero agrónomo. Las y los estudiantes también visitaron un cultivo hidropónico local para resolver dudas sobre plántulas y tiempos de cultivo.

Para iniciar el sistema de cultivo en suelo, se analizó la tierra de las camas de siembra mediante un experimento de laboratorio y removiendo malezas. Se diseñó el sistema hidropónico usando la técnica *Nutrient Film Technique* (NFT), construyendo un armazón de



Fuente: Elaboración propia.

madera para soportar tubos de PVC, donde las plántulas crecían en canastillas flotantes.

Se tomaron medidas para asegurar la salud del sistema, como mantener la limpieza y circulación de aire. Mientras se construían los cultivos, se germinaron semillas, pero al no ser productivas, se optó por comprar plántulas. Se desarrollaron formatos de registro en Google Sheets y se analizaron datos de variables cuantitativas y cualitativas para evaluar el proyecto.

2.1.1 Diseño experimental

La población de estudio fue un conjunto de 210 plantas sembradas en la huerta escolar de la Institución Educativa (IE) La Armonía, con dos sistemas de siembra: el sistema suelo y el sistema hidropónico. Para cada sistema de siembra se emplearon 30 plantas de tres variedades de lechuga (*Lactuca sativa*): crespa, lisa y morada.

El registro de las observaciones se hizo en un formato de campo en un documento de Google Sheets, empleando instrumentos para la toma de datos

como: cinta métrica, hidrómetros y recipientes de volumen.

2.1.2 Recolección de información

Para el análisis de datos, se organizó la información en Google Sheets, diferenciando entre sistema hidropónico y de suelo, así como por variedades de lechuga.

Las variables cuantitativas incluyeron:

- **Volumen de agua:** se midió diariamente en el sistema de suelo, y cada dos días en el hidropónico, prestando especial atención a las condiciones climáticas, especialmente en días calurosos.
- **Tasa de crecimiento:** se midió semanalmente, seleccionando diez plantas (de un total de 45) de cada variedad, con características físicas similares. Se registró la longitud inicial y se calculó el promedio.
- **Área foliar:** Utilizando la aplicación Petiole Pro, se midió el área foliar de las mismas diez plantas, realizando mediciones semanales.

Las variables cualitativas, observadas semanalmente, incluyeron:

Color de las hojas, estado del follaje, presencia de plagas, estado general de la planta, crecimiento del tallo.

2.1.3 Organización de la información

Las observaciones se realizaron en las plantas seleccionadas para las mediciones cuantitativas y valoraciones cualitativas. La información se estructuró en una tabla que permitió un análisis claro y conciso de ambas categorías de variables, facilitando el estudio de las condiciones de crecimiento en los distintos sistemas de cultivo de la huerta escolar de la IE La Armonía.

El formato para las variables cualitativas y cuantitativas se encuentra en: https://docs.google.com/spreadsheets/d/16qoevEajpHqScTHXgKqg-Qeh_KXrwiF3zTHMb7_A-pNw/edit?usp=sharing

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

La interacción con la naturaleza, a través de la huerta escolar, no solo ha beneficiado el aprendizaje académico, sino que ha promovido habilidades socioemocionales y ecológicas esenciales para el futuro. La comparación entre los sistemas hidropónicos y de suelo resalta la importancia de elegir el método de cultivo adecuado en función de los recursos disponibles y los objetivos específicos, pero más allá de esto, pone de manifiesto el valor de utilizar el entorno natural como un espacio de aprendizaje integral. La huerta se convirtió en un espacio que refleja la complejidad del mundo real, donde

cada decisión tiene implicaciones científicas, éticas, sociales y ecosistémicas.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

A partir de los resultados, se pueden extraer varias conclusiones sobre la comparación entre sistemas de cultivo de suelo e hidropónico. En primer lugar, el sistema de suelo consume aproximadamente el doble de agua que el hidropónico, lo que sugiere una mayor eficiencia hídrica en el segundo. Además, la tasa de crecimiento longitudinal es más rápida en el sistema hidropónico (73%) en comparación con el sistema de suelo (33%). Sin embargo, el estado general de las plantas es significativamente mejor en el sistema de suelo, lo que indica que, a pesar de su menor tasa de crecimiento, este sistema proporciona un ambiente más saludable para las plantas.

Otra ventaja del sistema hidropónico es su requerimiento de espacio, pues puede albergar más plantas en un área menor, con una densidad de 39.6 plantas/m² frente a 18.7 plantas/m² del sistema de suelo, lo que representa una densidad 2.11 veces mayor. Para acondicionar el sistema de suelo, se realizó un estudio cromatográfico que evaluó sus características físicas y químicas. Los resultados mostraron un pH de 7 y una placa cromatográfica con distintos anillos de colores, incluyendo tonos amarillos, dorados, anaranjados y rojizos, lo que indica la salud del suelo y su capacidad de soporte para las plantas.

En resumen, el sistema hidropónico se destaca por su eficiencia en el uso del

agua y del espacio, mientras que el sistema de suelo favorece un estado más robusto de las plantas. Ambas metodologías presentan ventajas que pueden ser consideradas dependiendo del contexto y las necesidades específicas del cultivo.

Por otro lado, se destaca la importancia de los resultados frente al objetivo planteado por el grupo y porque se desarrollaron habilidades científicas y socioecosistémicas, lo que modificó la dinámica de la huerta de un espacio para cultivar a un laboratorio natural en el que las y los estudiantes tienen la oportunidad de hacer ciencia como lo hacían los antiguos pensadores. De las habilidades desarrolladas por el grupo se destaca:

a. Trabajar valores y actitudes como la autonomía, la convivencia, la solidaridad y el trabajo cooperativo: en las diferentes actividades del trabajo en la huerta se fortalecieron actitudes sociales en donde las y los estudiantes se organizaron en las tareas a realizar de acuerdo con el objetivo en común en cada una de las sesiones, fortaleciendo responsabilidades individuales y colectivas, que les permitieron asumir el liderazgo de acuerdo con los intereses de cada persona en el trabajo a realizar en la huerta.

b. Adquirir conciencia sobre la incidencia de las actividades sobre el equilibrio del medio, ya que el uso de químicos en la producción de alimentos afecta la salud humana e impacta en la flora y fauna silvestre del entorno. Generar procesos sostenibles desde la institución es una responsabilidad con todos/as y para todos/as, por lo que se hace

necesario plantear soluciones limpias como: i) uso de bioinsecticidas fabricados por las y los estudiantes en el laboratorio, ii) uso de material aprovechable para darle un segundo uso en actividades realizadas en la huerta escolar y iii) poner en práctica el aprendizaje adquirido para reconocer a cada organismo como un ser vivo, lo cual ha generado en las y los estudiantes el respeto por la vida en sus diferentes escalas.

c. Desarrollar capacidades de planificación, resolución de problemas, organizar y poner en marcha la huerta escolar, les exigió a las y los estudiantes un trabajo de organización, de toma de decisiones y de búsqueda de soluciones a los problemas que iban surgiendo, de manera que, en muchas ocasiones, tuvieron que recurrir a distintos procedimientos y métodos para hacer frente a las situaciones más o menos difíciles que surgieron. Al tener que resolver problemas por sí mismos/as, los y las estudiantes debieron analizar y evaluar la información de manera crítica, lo que desarrolló su capacidad para pensar de forma creativa en la que tuvieron que considerar las diferentes soluciones para elegir la mejor opción.

d. Contar con un espacio que se consideró un laboratorio natural en el que trabajaron las y los estudiantes, promovió el amor y cuidado por él, pues se sintieron importantes al cocrear este espacio. El aprendizaje ligado a un entorno natural como la huerta escolar, hace que las y los estudiantes se desafíen a explorar y descubrir cosas por sí mismas/os cuando se les permite experimentar en lugar de simplemente recibir información de un maestro o maes-

tra, lo que aumenta la probabilidad de que el aprendizaje sea retenido y comprendido de manera más profunda.

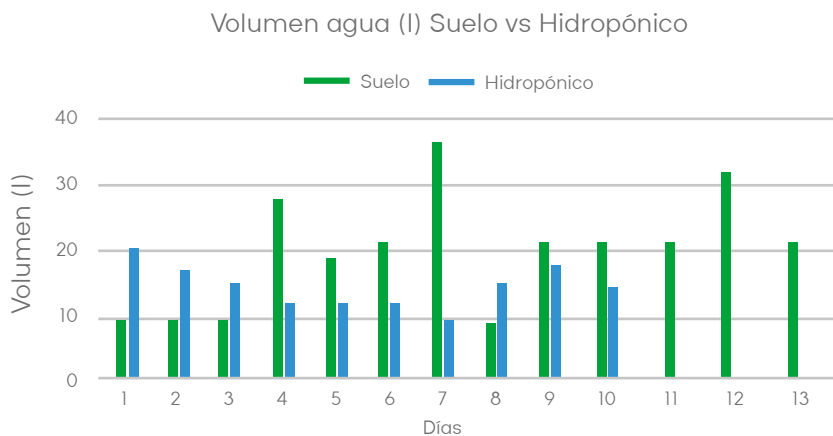
e. Progresar en la comprensión de los fenómenos naturales abordados desde las observaciones permitió que las y los estudiantes comprendieran que el suelo, el clima y los organismos que se encuentran en la huerta son codependientes. Por eso, fue importante analizar inicialmente las propiedades físicas y químicas del suelo, lo que permitió tomar decisiones sobre qué se debía cultivar de acuerdo con los organismos que tienen su hábitat en este espacio de la huerta. A partir del crecimiento de las hortalizas, se observó que el suelo necesitaba nutrientes, por lo que se inició con el compostaje de los residuos orgánicos que salían del restau-

rante escolar. A partir de los intereses y observaciones de las y los estudiantes, se identificó que, debido a las condiciones ambientales, el proceso de descomposición era muy lento, y, por lo tanto, se decidió crear compost por medio de lombrices para acelerar la descomposición del material orgánico y así poder comparar los dos procesos.

3.2 RESULTADOS

El sistema hidropónico se destacó por su eficiencia en el uso del agua, consumiendo solo el 34.6% del total, en comparación con el 65.4% del sistema de suelo. Además, la tasa de crecimiento longitudinal en el sistema hidropónico alcanzó el 73%, superando el 33% del sistema de suelo (ilustración 2).

Ilustración 2. Gráfica volumen de agua en los dos sistemas

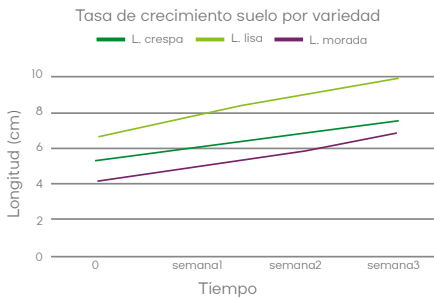


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al estado general de las plantas, es mejor en el sistema de suelo (ilustración 3), donde el 80% de las plantas analizadas se encontraron en buen estado, frente al 46.67% en el sistema hidropónico (ilustración 4). A pesar de esto, las plantas hidropónicas presentaron una mayor área foliar, su-

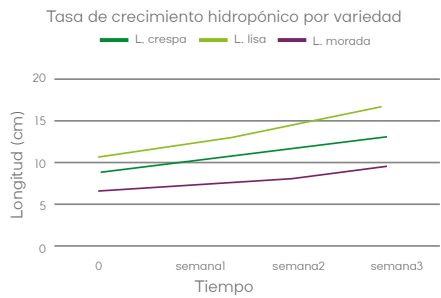
giriendo un crecimiento más vigoroso, no obstante, el sistema de suelo mantuvo un mayor número de plantas sanas en un mismo período (3 semanas). De las tres variedades de lechuga, se evidenció que la lisa tuvo mejor comportamiento en ambos sistemas, lo que indica que es una variedad más resis-

Ilustración 3. Tasa de crecimiento de plantas en sistema suelo



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Tasa de crecimiento de plantas en sistema hidropónico



Fuente: Elaboración propia.

tente y generalista a diversos estados de cultivo.

En términos de espacio, el sistema hidropónico fue más eficiente, albergando 130 plantas en 3.28 m², mientras que el sistema de suelo requiere 4.8 m² para 90 plantas. Esto se traduce en una densidad de 39.6 plantas/m² en el sistema hidropónico, frente a 18.7 plantas/m² en el sistema de suelo, evidenciando una ventaja del hidropónico en áreas con limitaciones de espacio.

Por otro lado, el estudio cromatográfico del suelo reveló características físicas y químicas favorables (ilustración 5), mostrando un suelo sano con buena oxigenación y una adecuada cantidad de minerales y materia orgánica, lo que indica un ambiente propicio para el cultivo de lechugas. El pH del suelo, que es óptimo para estas plantas (entre 6 y 7), respalda esta observación.

La participación de personas expertas (incluyendo un ingeniero agrónomo) en la implementación de ambos sistemas fue fundamental para maximizar la eficiencia y productividad. Sin embargo, algunos días se presentaron dificultades en la recolección de datos debido a problemas externos como pa-

ros de transporte y la ausencia de estudiantes.

En resumen, el sistema hidropónico presenta ventajas en eficiencia del agua y espacio, con un crecimiento rápido, mientras que el sistema de suelo ofrece un entorno más estable para el cultivo. Ambos sistemas tienen su lugar en proyectos de agricultura, especialmente en contextos urbanos o con limitaciones de recursos hídricos.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Para darle continuidad al proyecto, se recomienda lo siguiente:

- Instalación de un lugar cubierto para el sistema hidropónico. Es fundamental disponer de un área cubierta para el sistema hidropónico, ya que la exposición a la intemperie podría aumentar la tasa de mortalidad de las plantas.
- Asesoría permanente de un/a experto/a en agricultura sostenible. Continuar con la asesoría de una persona experta en agricultura sostenible es crucial. La implementación inicial del sistema hidropónico se benefició de consultas y asesorías, por lo que man-



Fuente: Elaboración propia.

tener este apoyo contribuiría al éxito continuo del proyecto.

- Germinación de plántulas en la huerta escolar. Se espera que en el futuro se puedan germinar las plántulas desde el inicio en la huerta escolar, asegurando que todas las plantas provengan del mismo entorno y se adapten mejor a las condiciones locales.

- Desafíos logísticos. Las dificultades en la toma de datos debido a factores externos subrayan la importancia de tener un plan de contingencia para asegurar la continuidad del proyecto

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Contar con un espacio considerado un laboratorio natural, en el cual las y los estudiantes trabajaron activamente en su creación, promovió el sentido de pertenencia y el cuidado ese espacio, haciendo que el grupo se sintiera importante por haber contribuido a su realización. El aprendizaje vinculado a un entorno natural, como la huerta escolar, desafió a las y los estudiantes

a explorar y descubrir por su cuenta, aumentando la probabilidad de que el aprendizaje fuera retenido y comprendido de manera más profunda.

Entre las habilidades que desarrollaron las y los estudiantes, se destacaron la autonomía, la convivencia, la solidaridad y el trabajo cooperativo. En las diversas actividades realizadas en la huerta se fortalecieron actitudes sociales, ya que las y los estudiantes se organizaron para cumplir con las tareas de acuerdo con los objetivos comunes de cada sesión. Esto fortaleció tanto la responsabilidad individual como la colectiva, lo que les permitió asumir roles de liderazgo según sus intereses en el trabajo de la huerta.

Además, el grupo adquirió conciencia sobre la incidencia de sus actividades en el equilibrio del ambiente, comprendiendo que el uso de químicos en la producción de alimentos afecta la salud humana e impacta negativamente a la flora y fauna silvestre del entorno. Generar procesos sostenibles dentro de la institución fue considerado una responsabilidad compartida, por lo que se

plantearon soluciones limpias, como el uso de bioinsecticidas elaborados por las y los estudiantes en el laboratorio, el aprovechamiento de materiales para darles un segundo uso en las actividades de la huerta escolar y el aprendizaje adquirido. Todo esto permitió que las y los estudiantes reconocieran que cada organismo es un ser vivo, generando un respeto por la vida en sus diferentes escalas.

Desarrollar capacidades de planificación y resolución de problemas a través de la organización y puesta en marcha de la huerta escolar, exigió de un trabajo de organización, toma de decisiones y búsqueda de soluciones para los problemas que surgieron. En varias ocasiones, el grupo tuvo que recurrir a distintos procedimientos y métodos para enfrentar las situaciones, lo que fortaleció su capacidad para pensar de manera creativa y crítica, considerando diversas soluciones y eligiendo la mejor opción.

Adicionalmente, el grupo progresó en la comprensión de los fenómenos naturales observados, lo que le permitió entender que el suelo, el clima y los organismos en la huerta eran interdependientes. Por ello, fue importante analizar inicialmente las propiedades físicas y químicas del suelo, lo que permitió tomar decisiones sobre qué cultivar según los organismos presentes en ese espacio. A medida que crecían las hortalizas, se observó que el suelo necesitaba nutrientes, por lo que se comenzó a producir compost a partir de los residuos orgánicos del restaurante escolar. Sin embargo, debido a las condiciones climáticas, el proceso de descomposición fue lento, por lo que se decidió

crear compost con lombrices para acelerar la descomposición del material orgánico y comparar ambos procesos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Albuja, V., Andrade, J., Lucano, C., & Rodríguez, M. (2021). Comparativa de las ventajas de los sistemas hidropónicos como alternativas agrícolas en zonas urbanas. *Revista Minerva: Multidisciplinaria de Investigación Científica*, 2(4), 45-54. <https://doi.org/10.47460/minerva.V2I4.26>

Castañeda, M. (2020). *La huerta escolar como estrategia en el desarrollo de aprendizajes desde la perspectiva del aprender haciendo en estudiantes de grado noveno en la I. E. Roberto Velandia del municipio de Mosquera, Cundinamarca* [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. Handle. http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12395/la_huerta_escolar_como_estrategia_en_el_desarrollo_de_aprendizajes.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). *Los 10 Elementos de la Agroecología. Guía para la Transición Hacia Sistemas Alimentarios y Agrícolas Sostenibles*. FAO. <https://www.fao.org/3/i9037es/I9037ES.pdf>





Institución
Educativa
Municipal
Departamental
Instituto Técnico
Luis Orjuela

Municipio:
Zipaquirá Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
Sembradores de Historias.

Nombre del proyecto:
Prácticas etnobotánicas de plantas
medicinales en el municipio de Zipaquirá.

Autores:
Ana Cecilia Rodríguez,
Pedro Javier Cantillo.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

La investigación se basó en la reconstrucción del conocimiento etnobotánico de las plantas medicinales del municipio de Zipaquirá y fue realizada por el grupo Sembradores de Historias. Para llevarse a cabo, se consultó acerca de las plantas medicinales nativas en el municipio, sus propiedades, formas de uso y estrategias de siembra, a través de consultas bibliográficas y la recuperación del saber ancestral de los miem-

bro mayores de las familias, con el uso de entrevistas semiestructuradas.

Una vez reconstruido el saber, se proyectó una estrategia de siembra en la institución educativa y en los hogares, con el fin de fortalecer el diálogo y el saber entre las familias. Finalmente, se consignó en un libro parte de la información y técnicas recopiladas, así como algunas historias compartidas.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La Institución Educativa Municipal (IEM) Instituto Técnico Luis Orjuela se encuentra ubicada en Zipaquirá, un municipio del departamento de Cundinamarca, Colombia. Esta ubicación geográfica es estratégica, ya que Zipa-

quirá está situada a aproximadamente 49 kilómetros al norte de Bogotá (Carvajal, 2011). La ciudad es conocida por su rica historia y su importancia cultural. La institución está ubicada en la zona urbana, lo que le permite a las y los estudiantes, interactuar con una comunidad diversa sin estar lejos de la ruralidad. Además, la institución cuenta con estudiantes de transición a grado undécimo en una población de aproximadamente 900 estudiantes.

Las y los estudiantes de la IEM Instituto Técnico Luis Orjuela, presentan gran inquietud sobre la diversidad natural que les rodea, lo cual es evidente en el ejercicio de siembra en la huerta escolar; asimismo, se encontró mediante una encuesta de consulta en la institución, que las y los estudiantes y otros miembros de la comunidad educativa, desconocen los nombres, características y posibles usos de diversas especies de plantas presentes en el colegio y otros entornos comunales. Es así que, el saber ancestral en torno al tema ha disminuido y el ejercicio de la tradición oral se está perdiendo.

Por lo anterior, se hizo necesario fortalecer el diálogo entre las familias con el fin de rescatar el saber ancestral como parte de la memoria histórica y tradicional del municipio de Zipaquirá, iniciando con el ejercicio de siembra de semillas de plantas medicinales en la huerta escolar, para ser multiplicadora de las distintas formas de siembra y los beneficios de las plantas en el hogar.



1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

Las y los estudiantes que actualmente hacen parte del grupo de investigación Sembradores de Historias, manifestaron su interés en torno a los procesos de siembra en el colegio, con inquietudes alrededor de por qué no surgían algunas especies que se sembraban en la huerta escolar. Es así, que se relacionaron experiencias sobre los procesos de siembra realizados por familiares, principalmente abuelas y abuelos, que cultivaban con éxito plantas a las que les atribuían propiedades curativas y alimentarias en sus hogares. Por esta razón, se formuló la pregunta de investigación: ¿qué aprendieron nuestros abuelos y abuelas sobre la forma de siembra y uso de las plantas medicinales nativas del municipio de Zipaquirá?

Objetivo general

Fomentar el conocimiento de la etnobotánica de las y los pobladores del municipio de Zipaquirá sobre las plantas medicinales que ayudan a las prácticas, propiedades, rasgos culturales y saberes ancestrales de la zona.

Objetivos específicos

- Identificar las plantas medicinales nativas propias del clima presente en el municipio de Zipaquirá.
- Indagar acerca de la forma de siembra y usos de las plantas medicinales en los hogares zipaquireños.
- Construir una estrategia de siembra de plantas medicinales en la huerta es-

colar de la IEM Instituto Técnico Luis Orjuela.

- Contribuir con la recuperación y conservación del conocimiento tradicional en el municipio de Zipaquirá.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El trabajo tuvo un enfoque cualitativo, que, según Quecedo y Castaño (2002), comprende la investigación desde una perspectiva holística en la que se entiende a la población objeto de estudio desde su contexto pasado y presente, utilizando instrumentos abiertos en el que el sentido humano se mantiene desde las creencias y tradiciones. A su vez, se trabajó un tipo de investigación experimental que se caracteriza por la intervención y comprensión de fenómenos sociales en los que las y los investigadores pueden observar la importancia de sus intervenciones en las dinámicas naturales (Hernández et al., 2014). Esto permitió el uso de entrevistas (que, para el presente trabajo fueron semiestructuradas) y la observación de experiencias luego de la intervención.

El proyecto de investigación inició con la descripción y formulación de una situación problema dentro del contexto escolar, lo cual llevó al planteamiento de una pregunta de investigación que se pretendió responder mediante la intervención de las y los investigadores en la comunidad educativa. Para tal fin, se realizó una entrevista semiestructurada a las y los familiares de mayor experticia en las actividades agrícolas,

acerca de las plantas medicinales y sus historias alrededor de ellas para facilitar el diálogo de saberes y el intercambio de conocimiento ancestral.

Posteriormente, se aplicó una segunda entrevista a las y los familiares mayores cuya experiencia se originó en la niñez y juventud en el municipio de Zipaquirá o lugares aledaños con las mismas características geográficas, para conocer su práctica en los procesos de siembra y uso de las plantas medicinales. Paralelamente, las y los investigadores elaboraron un constructo teórico basado en documentos en línea, como los suministrados por el Jardín Botánico de Bogotá, a partir del cual pudieron comparar y correlacionar la información obtenida por las familias.

A continuación, se adelantó una estrategia de siembra que involucró a las familias, tanto en la socialización del proyecto como en la construcción de un semillero de plantas medicinales en el colegio y en los hogares. Finalmente, se construyó un libro informativo acerca de seis plantas medicinales que estaban siendo sembradas en la comunidad educativa y que será socializado en diferentes eventos comunales e interactivos.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Es necesario considerar dos tipos de dinámicas grupales en este proceso, la primera ocurrió en el grupo escolar en el cual se desarrolló el proceso con la guía docente y la segunda, en las familias en la cuales se indagaron los saberes ancestrales. En la primera dinámica, las y los estudiantes recibieron con agrado el proyecto de investigación,

desarrollando una mayor sensibilidad ante los procesos medicinales y la naturaleza y obteniendo conocimiento acerca del poder curativo presente en la naturaleza. La dependencia farmacológica es una noción bastante reciente (Berruecos, 2010), pues, durante miles de años, los seres humanos buscaron la cura a sus males de salud en las plantas medicinales en lugar de la droguería, y el hecho de poder rastrear ese conocimiento vital en sus familias, impactó la visión del grupo con respecto a la relación de las personas con la naturaleza.

Esa es la importancia de la segunda dinámica, el rescate del conocimiento ancestral de la medicina natural, el reconocimiento de que aún hoy es preferible consumir una infusión de yerbabuena y manzanilla para calmar el malestar que consumir paracetamol, o realizar vaporizaciones con sauco y eucalipto para sanar la tos que consumir jarabes con codeína.

Uno de los aprendizajes más importantes es que es posible volver a la medicina natural que usaban las y los abuelos, especialmente para tratar males menores, y acudir a los productos farmacéuticos solo cuando sea necesario, puesto que su abuso ha demostrado grandes dificultades, por ejemplo, el uso innecesario e inadecuado de antibióticos para enfermedades en las que no están indicados genera resistencia en las bacterias.

Esta nueva perspectiva también valoriza los saberes ancestrales para las juventudes, dejando de verse como anticuados para considerarse plenamente vigentes, no para reemplazar la medicina moderna sino para complementarla, pero para ello, deben ser rescatados, y

esa es la importancia real del proceso investigativo de identificación, siembra y propiedades de las plantas medicinales propias del municipio de Zipaquirá.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

En cuanto al objetivo principal de fomentar el conocimiento de la etnobotánica de las y los pobladores del municipio de Zipaquirá sobre las plantas medicinales que ayudan a las prácticas, propiedades, rasgos culturales y saberes ancestrales de la zona, se identificaron claramente en la vegetación nativa de la ciudad, diferentes plantas medicinales usadas por las y los pobladores, tanto ancestralmente como en la actualidad, permitiendo así validar la idea general del proceso de investigación de acercar a las y los escolares al conocimiento y culturas propias de la región.

Si los recursos y el tiempo fueran más abundantes, con el objetivo específico de identificar las plantas medicinales nativas propias del clima presente en el municipio de Zipaquirá, hubiese sido posible encontrar muchas más especies cuyos usos actualmente son más reducidos, pero no por ello, menos válidos y que incluso se podrían relacionar con la Sabana de Bogotá, con la cual, al fin y al cabo, se comparte el microclima de la zona y, por tanto, su fauna y flora.

De acuerdo con lo anterior, indagar acerca de la forma de siembra y usos de las plantas medicinales en los hogares zipaquireños, permitió el alcanzar el objetivo de construir una estrategia

de siembra de plantas medicinales en la huerta escolar de la IEM Instituto Técnico Luis Orjuela y contribuir con la recuperación y conservación del conocimiento tradicional en el municipio de Zipaquirá, acercando a las y los estudiantes a otras posibilidades de adquirir conocimiento, adicional a las tendencias actuales de la informática, el internet y las redes sociales.

3.2 RESULTADOS

- Identificación de plantas medicinales nativas de Zipaquirá.

Para la identificación de las plantas nativas presentes en Zipaquirá se aplicó la entrevista 1 (tabla 1) y se discutió a partir de la primera consulta bibliográfica.

Es de aclarar que existen más especies nativas del municipio, sin embargo, solo se tuvieron en cuenta dentro del trabajo investigativo, las informadas por las y los participantes.

- Indagación de formas de siembra y uso de las plantas medicinales.

Para la indagación sobre formas de siembra y uso de las plantas medicinales, se aplicó la entrevista 2 (tabla 2) y se discutió a partir de la segunda consulta bibliográfica.

La información anterior se sustentó en las consultas bibliográficas realizadas por las y los estudiantes investigadores (ilustración 1).

Tabla 1. Resultados de identificación de plantas medicinales nativas de Zipaquirá

ITEM	RESULTADOS	ANÁLISIS																																				
Edad de la persona entrevistada	Adulto mayor de 50 años: 90% de las personas encuestadas. Adulto menor de 50 años: 10% de las personas encuestadas.	Correspondiente a 27 de 30 entrevistas realizadas, a las y los adultos mayores de 50 años.																																				
Lugar donde vivió su infancia y/o juventud	En Zipaquirá: 56% Otros municipios: 44%	Correspondiente a 15 de 27 entrevistas realizadas, a las y los adultos que vivieron su infancia y/o juventud en el municipio de Zipaquirá.																																				
¿En su lugar de vivienda se sembraban plantas medicinales?	Si: 100%	Corresponde a 15 entrevistas realizadas.																																				
Plantas medicinales que se sembraban en los hogares	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Sauco</td><td>2</td><td>13%</td></tr> <tr><td>Ruda</td><td>3</td><td>20%</td></tr> <tr><td>Quiebra barriga</td><td>1</td><td>6%</td></tr> <tr><td>Yerbabuena</td><td>15</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Manzanilla</td><td>15</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Albaca</td><td>1</td><td>6%</td></tr> <tr><td>Tomillo</td><td>15</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Caléndula</td><td>15</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Sábila</td><td>8</td><td>53%</td></tr> <tr><td>Toronjil</td><td>15</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Romero</td><td>15</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Diente de león</td><td>2</td><td>13%</td></tr> </tbody> </table>	Sauco	2	13%	Ruda	3	20%	Quiebra barriga	1	6%	Yerbabuena	15	100%	Manzanilla	15	100%	Albaca	1	6%	Tomillo	15	100%	Caléndula	15	100%	Sábila	8	53%	Toronjil	15	100%	Romero	15	100%	Diente de león	2	13%	De acuerdo con las entrevistas realizadas, las plantas medicinales de mayor siembra y uso son: manzanilla, caléndula, toronjil, yerbabuena, tomillo y romero. Adicionalmente, se sustentó en las consultas bibliográficas realizadas por las y los estudiantes investigadores, que dichas especies son nativas del municipio.
Sauco	2	13%																																				
Ruda	3	20%																																				
Quiebra barriga	1	6%																																				
Yerbabuena	15	100%																																				
Manzanilla	15	100%																																				
Albaca	1	6%																																				
Tomillo	15	100%																																				
Caléndula	15	100%																																				
Sábila	8	53%																																				
Toronjil	15	100%																																				
Romero	15	100%																																				
Diente de león	2	13%																																				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Resultados de la indagación de formas de siembra y uso de las plantas medicinales

ITEM	RESULTADOS	ANÁLISIS
Formas de siembra	Semilla: 50% Estoque (piecito): 80%	Se reconoce el estoque como la principal forma de siembra.
Preparaciones de plantas medicinales para el consumo	Infusión (agüita): 100% Emplasto: 40%	La preparación de mayor referencia es la infusión.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 1. Consulta bibliográfica sobre plantas medicinales nativas de Zipaquirá



Fuente: Elaboración propia.



y trazar una estrategia de recuperación. Por otra parte, el ejercicio de siembra como actividad familiar tuvo gran acogida dentro de las 34 familias de las y los estudiantes investigadores, quienes obtuvieron plántulas y sembraron semillas de plantas medicinales en macetas y otros espacios en los hogares.

• Siembra de plantas medicinales

Inicialmente, se realizó un ejercicio piloto de siembra en la huerta escolar que es abonada con compostaje producido en la misma institución; sin embargo, las especies que se sembraban no prosperaban. Frente a esta situación, se generaron dos hipótesis: la primera tiene que ver con que la falta de humedad del terreno debido a las fuertes oleadas de calor que ha experimentado el país durante el año es la causa de que las plantas no crezcan apropiadamente; y la segunda, corresponde a que la composición química del terreno, resultado de los cultivos anteriores sea la causa de que las plantas no crezcan apropiadamente.

Por lo anterior, se solicitó a la Secretaría de Desarrollo Rural y Ambiente del municipio realizar un estudio de suelo

• Conservación del saber ancestral

Con el ánimo de conservar y compartir el conocimiento construido en la investigación, se presentó a la comunidad educativa el libro de plantas medicinales del grupo de investigación Sembradores de Historias (ilustración 3), con relación a las especies: manzanilla, caléndula, toronjil, yerbabuena, tomillo y romero. En el libro se describe el nombre común, nombre científico, usos, partes utilizadas de la planta, contraindicaciones, imagen y una historia anecdótica relatada por una de las personas entrevistadas. Presentar este libro a la comunidad tuvo como finalidad despertar la curiosidad e interés de las personas frente al uso de plantas medicinales como alternativa en el tratamiento de enfermedades.

Ilustración 2. Actividad de siembra en hogares



Fuente: Elaboración propia.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda para futuras investigaciones implementar prácticas agrícolas sostenibles que promuevan la conservación de la biodiversidad y la salud del ecosistema. Igualmente, se recomienda adoptar métodos agroecológicos que integren la producción de plantas medicinales con la conservación de su hábitat natural, lo que incluye la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y la reducción de pesticidas químicos, lo cual se puede desarrollar bajo la asesoría y acompañamiento de organizaciones municipales, como la Secretaría de Educación y la Secretaría de Desarrollo Rural y Ambiente.

De igual manera, las prácticas etnobotánicas pueden llevarse a cabo bajo un ejercicio investigativo que involucre los mercados campesinos como escenario en el cual se puede realizar un intercambio de saberes y se posibilite la comercialización y sostenimiento del ejercicio agrícola de la institución educativa como parte del municipio.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

En su texto “Sentipensar con la tierra: nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia” Arturo Escobar (2014) toma el concepto de “Sentipensante” acuñado por el Orlando Fals Borda: “El lenguaje que dice la verdad es el lenguaje sentipensante, el que es capaz de pensar sintiendo y sentir pensando”.

Para Escobar (2014) es indispensable, en la actualidad, reconstruir la relación con la naturaleza, pues se ha desestructurado y fragmentado hasta casi hacer irreconocible, pero a pesar de todos los “avances” de la civilización, se continúa siendo seres de la naturaleza intrínsecamente ligados a ella. Según Escobar (2014), la crisis ecológica actual no solo está provocada por la tecnología o la economía, sino que también tiene está ligada con la forma en que se piensa y se relaciona con la naturaleza, por ello y mediante el proceso de “Sentipensar con la tierra” se propone una visión más pertinente que reconoce la interrelación fundamental

entre humanos y naturaleza y se valora la diversidad cultural y biológica, lo cual justamente está en los objetivos del proyecto de investigación.

Como docentes en este proceso, se ha podido ver la importancia de trabajar con las y los estudiantes en esta investigación que implicó que se inicié el desarrollo de los cambios de mentalidad anteriormente mencionados en el estudiantado y la comunidad. Naturalmente, también es muy importante que se pueden identificar los desafíos y oportunidades al trabajar con comunidades en la búsqueda de sus saberes ancestrales y culturales para vitalizarlos en las nuevas generaciones de jóvenes de la institución educativa.

Ilustración 3. Libro de plantas medicinales del grupo de investigación



Fuente: Elaboración propia.

4. BIBLIOGRAFÍA

Berruecos, L. (2010). Drogadicción, farmacodependencia y drogodependencia: definiciones, confusiones y aclaraciones. *Revista Cuicuilco*. 17(49), 61-81. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16592010000200005

Carvajal, E. (2011). *Conociendo la riqueza salada de Zipaquirá*. Alcaldía de Zipaquirá. Secretaría de Educación.

Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra: nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Universidad Autónoma Latinoamericana UNAULA.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista L. (2014). *Metodología de la investigación* (5ª ed.). McGraw-Hill.

Quecedo, R. y Castaño, C. (2002) Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, (14), 5-39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>



HAMBRE CERO





Institución
Educativa
Rural
Departamental
Alfonso Pabón
Pabón

Municipio:

Fosca Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:

AGROPABON.

Nombre del proyecto:

Evaluación del crecimiento y la producción de orellanas (*Pleurotus Ostreatus*) a través del aprovechamiento del afrecho sagú, como sustrato orgánico en el municipio de Fosca - Cundinamarca.

Autores:

Rosa Isabel Romero Morales
y Luis Felipe Rojas Ávila.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

En la Institución Educativa Departamental Rural Alfonso Pabón Pabón de Fosca, Cundinamarca, se investigó el uso del afrecho de sagú como sustrato para cultivar orellanas (*Pleurotus ostreatus*). Con una efectividad biológica del 80% en 35 días y un rendimiento de 40 kg/m² con excelentes características organolépticas, viables para el consu-

mo humano, el estudio demostró la viabilidad de reutilizar este residuo en la producción de las orellanas además de enmarcarse en la economía circular, ya que después de finalizado el proceso, el sustrato se utiliza como abono orgánico en la huerta escolar. Esta iniciativa novedosa y sustentable puede ayudar a mitigar el impacto ambiental en la región, presentando un enfoque prometedor para aprovechar los recursos agrícolas de manera eficiente.

Palabras clave: *Pleurotus ostreatus*, afrecho de sagú, impacto ambiental, sustrato orgánico, economía circular.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La investigación realizada en la Institución Educativa Departamental Rural Alfonso Pabón Pabón de Fosca, Cundinamarca, se enmarcó en un contexto de sostenibilidad y aprovechamiento de recursos agropecuarios. El uso del afrecho de sagú como sustrato para cultivar orellanas (*Pleurotus ostreatus*) representa una práctica innovadora que busca la producción de un alimento altamente nutritivo y se alinea con los principios de la economía circular (Cohen et al, 2002).

Durante la investigación, se logró una efectividad biológica del 80% en un ciclo de cultivo de 35 días, generando un rendimiento notable de 40 kg/m². Estos resultados destacan la capacidad de producción del hongo, así como las excelentes características organolépticas, haciendo que el producto resultante sea apto para el consumo humano (López et al, 2008).

Además de los beneficios relacionados con la producción, el estudio ha demostrado que el afrecho de sagú, un residuo agrícola, puede ser reutilizado de manera efectiva. Al concluir el proceso de cultivo, el sustrato se transforma en abono orgánico que se puede utilizar en la huerta escolar, cerrando así el ciclo de producción y contribuyendo a la fertilidad del suelo.

Esta iniciativa representa un avance en la producción de alimentos y, a la vez, una solución sostenible para la gestión de desechos agrícolas en la región. Al mitigar el impacto ambiental y potenciar el uso responsable de los recur-

sos, el estudio constituye un enfoque prometedor para el desarrollo agrícola sostenible y la educación ambiental en las instituciones educativas (Moreno, 1996).

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿El sustrato orgánico afrecho de sagú puede ser utilizado para la producción del hongo orellana (*Pleurotus ostreatus*) y además podría mitigar el impacto ambiental generado por las malas prácticas agrícolas?

Objetivo general

Evaluar el potencial del afrecho de sagú como sustrato orgánico para el crecimiento y la producción de orellanas (*Pleurotus ostreatus*) en el municipio de Fosca, Cundinamarca, determinando su viabilidad en términos de rendimiento y calidad.

Objetivos específicos

- Reincorporar el afrecho a la cadena de producción de sagú (*Canna edulis* Ker.) en la producción de orellanas.
- Evaluar la producción de orellanas cultivadas en el afrecho de sagú (*Canna edulis* Ker.).
- Socializar los resultados de la investigación con los productores de sagú del municipio.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La investigación se basó en una metodología mixta que integró el enfoque cuantitativo y el cualitativo para analizar la producción de orellanas a partir de desechos orgánicos del cultivo de sagú. Ejecutada de febrero a junio de 2024 en la Institución Educativa Departamental Alfonso Pabón en Fosca, Cundinamarca, esta metodología permitió una comprensión profunda de los fenómenos mediante la triangulación de datos. Se utilizaron instrumentos como un reloj termo- higrómetro digi-

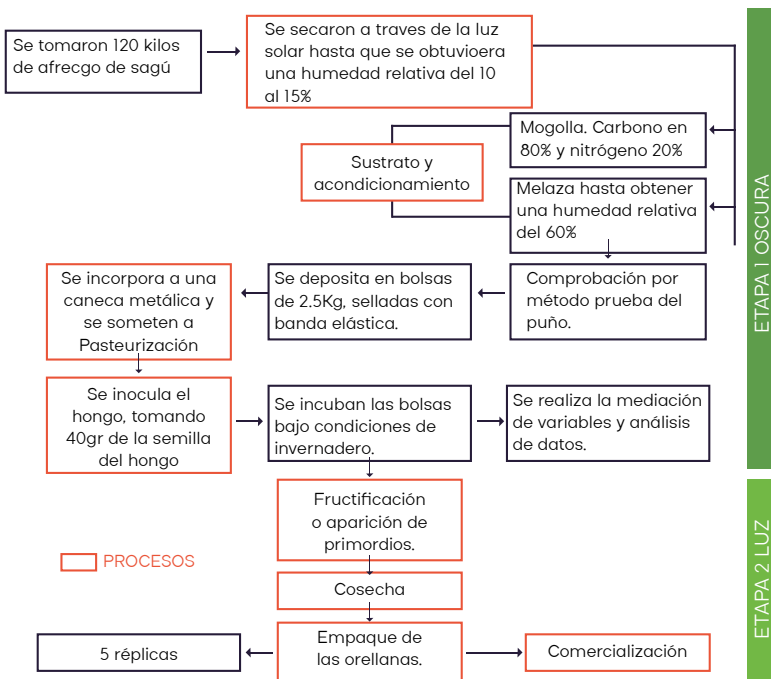
tal para medir temperatura y humedad, y una balanza digital para la toma precisa de datos.

El alcance fue descriptivo, analizando características y mediciones de las variables. Se adaptaron dos para controlar las variables climáticas, creando un ambiente propicio para la investigación. La combinación de estos elementos aseguró la confiabilidad y relevancia de los hallazgos en la producción de orellanas, ofreciendo beneficios potenciales a las y los agricultores locales.

Fases o etapas de la investigación

El estudio se fundamentó en dos etapas, las cuales se resumen en el flujo-grama de la ilustración 1.

Ilustración 1. Proceso metodológico



Fuente: Elaboración propia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

El estudio realizado en la Institución Educativa Departamental Rural Alfonso Pabón Pabón sobre el uso del afrecho de sagú como sustrato para el cultivo de orellanas (*Pleurotus ostreatus*) pone de manifiesto la importancia de integrar prácticas sustentables en la producción agrícola. La efectividad biológica del 80% en solo 35 días y el rendimiento de 40 kg/m², evidencian la eficacia de este método, que no solo contribuye a la producción de un alimento nutritivo, también resalta el potencial de los residuos agrícolas como recursos valiosos en lugar de desechos. Además, el hecho de que el sustrato residual se convierta en abono orgánico para la huerta escolar enriquece el ciclo de producción y promueve una economía circular. Esta dinámica es fundamental en la educación ambiental, pues fomenta la conciencia sobre el manejo sostenible de los recursos y la reducción de la huella ecológica.

La implementación de proyectos como este puede tener un impacto positivo en la comunidad al diversificar la oferta alimentaria, mejorar la seguridad alimentaria, e involucrar y educar a las y los estudiantes y sus familias sobre prácticas agroecológicas. Esto puede fortalecer los valores de sostenibilidad y responsabilidad ambiental en las futuras generaciones. Por lo tanto, el aprendizaje que se deriva de esta experiencia se centra tanto en el cultivo de hongos, como en conceptos más amplios de sostenibilidad, reutilización y cuidado del ambiente. Esta integración de la ciencia con la educación y la conciencia ambiental puede servir como modelo para otras instituciones que

buscan implementar prácticas agrícolas responsables y efectivas.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Los resultados obtenidos brindan elementos importantes para tener en cuenta en la implementación de este tipo de proyectos que pueden ser de gran aporte a la economía del municipio, como son: producción de hongos comestibles, etapas de manejo y fases de desarrollo del micelio, entre otros. Algo realmente importante es que el conocimiento de estos estudios se convierte en una alternativa innovadora para el municipio y la región del oriente cundinamarqués.

Los resultados de la propuesta de investigación se presentan en concordancia con el cumplimiento de los objetivos propuestos:

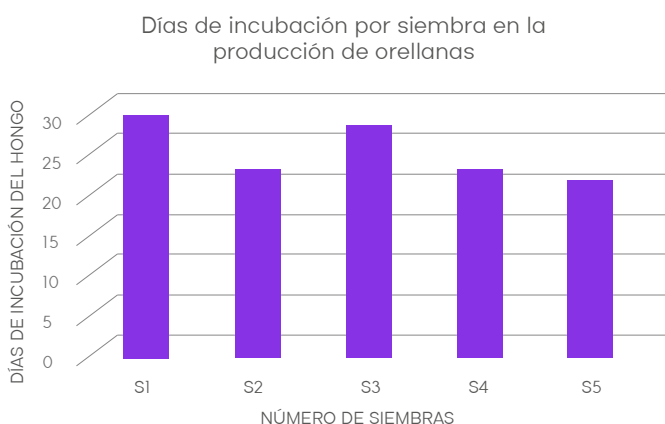
- Incorporación del afrecho de sagú a la cadena productiva: Se cumplió el objetivo específico dado que se reincorporó el afrecho de sagú a la cadena de producción de orellanas, empleándose como sustrato y posteriormente, como abono orgánico en la producción de plantas de huerta, generando, inicialmente, una disminución de 120 kilos del residuo de la cosecha del sagú.



• Evaluación de la producción de orellanas en el cultivo del afrecho de sagú: En cuanto a la evaluación de las variables en la producción del hongo comestible se obtuvieron siembras y aparición de primordios. La primera siembra se realizó el 11 de febrero y a partir de ahí, cada mes se realizó otra, hasta completar cinco. A partir de los 10 días se empezó a hacer monitoreo para observar el desarrollo del micelio; luego se registraron los datos en los

formatos diseñados para tal fin y se pudo notar que, para cada una de las fases, la aparición de los primordios se registró a partir de los 20 días después de la siembra. Por otro lado, el tiempo de incubación del micelio hace referencia al tiempo que tarda el hongo en colonizar el sustrato, lo que se puede evidenciar con el cambio de color a blanco del bloque de sustrato y su compactación. En la ilustración 2 se observan las variaciones entre una siembra y otra.

Ilustración 2. Días que tarda el hongo en realiza el proceso de incubación



Fuente: Elaboración propia.

Durante la fase incubación también pudo notarse que la colonización del sustrato en la siembra uno y tres fue un poco más lenta y menos efectiva, ya que se presentaron algunos problemas (tabla 1), probablemente debido a cambios bruscos en la temperatura durante el proceso, lluvias frecuentes en la zona y exceso de humedad en las bolsas, lo cual se vio reflejado en una baja colonización del micelio del hongo y el no desarrollo del cuerpo fructífero. Sin embargo, se desconoce el motivo de la muerte de los primordios puesto que no se evidenciaron correlaciones con variables climáticas externas. Para las demás siembras, se obtuvieron

mejores condiciones de colonización y fructificación.

Al analizar las cinco siembras, se pudo notar que el tiempo de incubación fue muy similar para cada una de ellas. No obstante, las dos primeras siembras dispuestas de forma horizontal se colocaron en estantería metálica, y las demás siembras se realizaron en bolsas colgantes o de forma tubular – vertical, presentando variaciones que se registran en la tabla 2. Adicionalmente, se encontró que la temperatura óptima de incubación para las orellanas es de 25°C, la cual es muy similar a la de la zona de estudio.

Tabla 1. Problemas asociados al proceso de incubación de las orellanas

PROBLEMAS	POSIBLES CAUSAS	SOLUCIONES
Contaminación de los tubulares con microorganismos competidores	Inadecuada esterilización del sustrato	Verificar temperaturas y tiempos de esterilización descritos en los protocolos.
	Fuente del inóculo contaminado	Seleccionar un inóculo de calidad, libre de contaminación y fresco.
	Exceso de humedad del sustrato	Verificar que el sustrato se encuentre con la humedad requerida para el crecimiento del hongo.
Contaminación por insectos	Entrada del personal sin uso de los elementos adecuados de bioseguridad	Proveer al personal de batas, tapabocas y botas de caucho para uso exclusivo en el cultivo.
	Falta hermeticidad en el área de incubación	Construir una zona para una entrada previa al área de incubación. Sellar las posibles entradas de insectos en techos, ventanas y paredes. Colocar mallas mosquiteras en las zonas de ventilación.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Condiciones del proceso para incubación del hongo (*P. ostreatus*) en las cinco siembras del estudio

Incubación del hongo (<i>P. ostreatus</i>)						
Siembra S1.....S5	S1	S2	S3	S4	S5	
Temperatura (°C)	23	25	22	20	20	
Humedad relativa (%)	60	65	66	63	61	
Humedad del sustrato (%)	60-65	60-65	60-65	60-65	60-65	
Incubación (día)	30	23	29	23	22	

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el sustrato parece ser ideal, dada la productividad y eficiencia biológica obtenida. Adicionalmente, genera carpóforos de excelente calidad y cuando se compara con otros sustratos que se han empleado en otros estudios, los datos son satisfactorios (Martínez et al, 2016), encontraron que la fase de incubación de *P. ostreatus*, con el empleo de sustratos como paja de avena, cáscara de coco y salvado de avena, duró aproximadamente 14 días con temperaturas de 28°C en un ambiente oscuro (Obodai et al, 2008), emplearon como sustrato para el crecimiento del hongo, bagazo de caña de azúcar (S), aserrín (A), café (C) y tallo de maíz (M) en diferentes proporciones; en los tratamientos T8 (C+ A+M+S), T10 (A+M+S), T11 (C+ A+M) y T12

(C+A+S), la fase de incubación tomó 26 días con temperaturas entre 7 y 34°C.

Las diferencias observadas entre esos estudios y los resultados obtenidos en esta investigación (con un mínimo de 23 días de incubación), probablemente se deban a que la temperatura ambiental del lugar osciló entre 18 y 25°C, también es importante destacar que los sustratos, combinaciones y proporciones empleadas para el crecimiento del hongo son diferentes y sustratos como el bagazo de la caña de azúcar y tallo de maíz, pueden haber mejorado la porosidad en el sustrato, evitando la compactación y permitiéndole al micelio una mayor y más rápida colonización del sustrato.

En general, el hongo utiliza principalmente el carbono como fuente de energía y para formación de biomasa, y el nitrógeno, para formar componentes celulares como proteínas y ácidos nucleicos (Ragunathan et al, 1996). De acuerdo con las necesidades metabólicas de los hongos ligninocelulolíticos, se necesita más carbono que nitrógeno, pero si hay excesiva cantidad de carbono al agotarse el nitrógeno, se disminuirá el crecimiento y reproducción del hongo. Sin embargo, no se considera que en el estudio haya existido limitación de nitrógeno, pues a la formulación de todas las mezclas de los residuos analizados se adicionó salvado de trigo como suplemento orgánico de nitrógeno, puesto que contiene 9,7% de nitrógeno en su composición, lo cual es suficiente para suplir las necesida-

des metabólicas de este tipo de hongos (Sánchez, 2010). Así, los resultados de los porcentajes de carbono y nitrógeno total de los residuos, coinciden con la producción obtenida, indicando que el porcentaje de carbono total que posee un sustrato es directamente proporcional a la producción de hongos comestibles que se desea obtener (Cohen et al, 2002).

Con respecto a la fructificación, se observó que el tamaño de los carpóforos en el sustrato evaluado tenía un promedio de 5 a 8 cm de diámetro en las cinco siembras realizadas, mientras que el número promedio de carpóforos cosechados por bolsa en cada sustrato se determinó a partir de las cinco cosechas evaluadas. Los resultados se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Condiciones del proceso para fructificación

Fructificación					
Siembra S1..... S5	S1	S2	S3	S4	S5
Temperatura	25	24	22	21	20
Humedad Relativa (%)	60-80	60-70	60-80	60-80	60-70
Fructificación (Días)	4 - 8	3 - 5	4 - 8	3 - 5	3 - 5

Fuente: Elaboración propia.

El número de días para la aparición de primordios en los hongos orellana generalmente oscila entre 22 y 28 (Cohen et al, 2002), encontraron que en cinco cepas diferentes del hongo *P. ostreatus* cultivados sobre residuos de testas de semilla de girasol y suplementadas con manganeso y amonio, bajo condiciones controladas de humedad relativa entre 80% y 90%, 12 horas de luz y con temperatura 21°C, el número de días para la aparición de primordios estuvo entre 24 y 28. En la presente investigación, con temperaturas que oscilan entre 23°C y 26 °C, humedad relativa

entre 60% y 80% y 12 horas de luz, los tratamientos que formaron primordios de forma más rápida en las diferentes cosechas fueron el dos, cuatro y cinco, con 23, 23 y 22 días, respectivamente, después de la inoculación.

En la tabla 4 y la ilustración 2 se evidencia que la siembra que presentó mayor rendimiento es la dos, con una producción de 769 g, seguida de la siembra cinco, con una producción de 710 g. La siembra uno fue la que presentó menor rendimiento, con 498 g.

Tabla 4. Rendimientos por siembra

Producción por bolsa (g)	Peso en g x unidad	Peso en g x 24 unidades
Siembra 1	498	11952
Siembra 2	769	18456
Siembra 3	520	12480
Siembra 4	680	16320
Siembra 5	710	17040

Fuente: Elaboración propia.

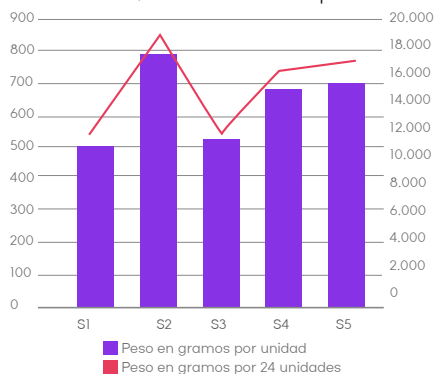
La deficiencia en el rendimiento puede asociarse a la afectación de los tubulares y las condiciones de asepsia que requieren las setas; se presentaron errores en el uso de los implementos de laboratorio y, además, el tipo de sustrato empleado, al encontrarse húmedo tras el proceso que sufre en la producción de harina de sagú pudo contaminarse durante el secado.

Así, las enfermedades, plagas y deficiencias, se deben a factores abióticos como la temperatura, la luz, la ventilación y la humedad. Puede evidenciarse que otros hongos y bacterias son los competidores más frecuentes de las orellanas y se reconocen por el color de las esporas o del micelio (tabla 5).

En cuanto a las plagas (organismos vivos que dañan la orellana), dentro del estudio se presentaron las siguientes:

- Dípteros (moscas): sus larvas se nutren de micelio, se agrupan en diferentes partes de la orellana y facilitan la entrada a microorganismos como hongos y bacterias.
- Coleópteros: como las mariquitas que roen el pie y el sombrero mayormente en su desarrollo.
- Ácaros: insectos microscópicos que se alimentan del micelio y de las orellanas.

Ilustración 3. Rendimiento de la producción



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Caracterización de agentes patógenos por coloración en cultivo de orellanas

COLORACION	AGENTE CONTAMINANTE
Negro	<i>Mucor</i> (hongo)
Azul verdoso	<i>Penicillium</i> (hongo)
Verde oscuro	<i>Trichoderma</i> (hongo)
Amarillo verdoso	<i>Aspergillus</i> (hongo)
Líquido amarillento fétido	Bacterias
Negro blando	Bacterias
Amarillo ámbar	No son contaminantes

Fuente: Elaboración propia.

En relación con el rendimiento del cultivo, se presentaron pérdidas menores, es decir, pocas bolsas improductivas con respecto al número total de bolsas inoculadas. Los resultados de los componentes de rendimiento (eficiencia biológica, variables fenológicas y morfológicas) en las dos etapas productivas de orellanas, se describen a continuación.

En primer lugar, el porcentaje de Eficiencia Biológica (EB) permite evaluar la producción, midiendo el peso en fresco de hongos cosechados sobre el peso del sustrato húmedo por cien en cada uno de los residuos evaluados durante tres cosechas. La EB acumulada en las cinco siembras del cultivo de P.

Ilustración 4. Cosecha de la siembra



Fuente: Elaboración propia.

ostreatus exhibió un comportamiento similar, destacándose la cosecha dos, cuatro y cinco, siendo la cosecha dos la más fructífera (EB superior al 50%), mientras que las restantes presentaron una reducción continua de esta variable.

A cada siembra se le realizaron tres cosechas, evidenciándose que en las primeras hubo mayor grado de fructificación comparado con las segundas y terceras cosechas. Este comportamiento se debe, en gran parte, al contenido de nutrientes presentes en el sustrato, que es mayor en las primeras cosechas y disminuye progresivamente con las posteriores etapas productivas del cultivo (López et al., 2008).

En ese proceso de producción, se tomó el peso acumulado de las tres cosechas, la cantidad de sustrato seco y el número total de días para producirlos. Con los resultados obtenidos, se verificó que la siembra dos fue la que presentó mayor productividad con 0.77 Kg de cuerpos fructíferos en 1000 g de sustrato (ilustración 4).

Finalmente, se realizaron dos socializaciones de los resultados obtenidos con un grupo de 20 agricultoras y agricultores de sagú (ilustración 5), con el fin de aportar al mejoramiento de

sus producciones en términos de sostenibilidad, sustentabilidad y aprovechamiento del residuo. Las reacciones fueron de asombro, desconocimiento y aceptación de los resultados de la investigación.

A su vez, surgieron recomendaciones orientadas a brindar muestras gastronómicas o fabricar recetarios que enseñen a preparar las orellanas. Asimismo, se recomendó continuar realizando réplicas de este estudio para mejorar la producción y desarrollar un análisis sensorial que permita comparar estas orellanas con otras de producción comercial.

3.2 RESULTADOS

Los resultados de la investigación revelan el potencial del afrecho de sagú como un recurso valioso para la producción de orellanas (*Pleurotus ostreatus*). Con una efectividad biológica del 80% en 35 días, se logró un rendimiento de 40 Kg/m², lo que indica un uso eficiente del sustrato. Además, las características organolépticas de los hongos cultivados fueron excelentes y aptas para el consumo humano.

Este estudio no solo destaca la viabi-



Fuente: Elaboración propia.

lidad de reutilizar un residuo agrícola, también se alinea con los principios de la economía circular, puesto que los restos del cultivo se transforman en abono orgánico para la huerta escolar, lo cual genera prácticas más sostenibles. Este enfoque contribuye a la reducción de desechos y ayuda a mejorar la calidad del suelo, promoviendo prácticas agrícolas más respetuosas con el ambiente.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

El proyecto implementado representa una valiosa innovación en el uso de residuos agrícolas, como el afrecho de sagú para el cultivo de hongos, y tiene el potencial de generar un impacto significativo en la educación ambiental y la economía local. Para maximizar sus beneficios, es fundamental llevar a cabo una capacitación continua para docentes y estudiantes, personal administrativo y comunidad interesada en establecer un sistema de monitoreo eficiente y en diversificar los cultivos, lo que, a su vez, contribuirá a la seguridad alimentaria.

La sensibilización comunitaria y la creación de colaboraciones con instituciones educativas y organizaciones am-

bientalistas son claves para el éxito y la sostenibilidad del proyecto. Sin embargo, se deben considerar las dificultades, como las condiciones climáticas variables, la disponibilidad de recursos, el desconocimiento de temas relacionados con la micología, y las fluctuaciones en la demanda del mercado. Si se abordan adecuadamente estos retos, el proyecto tiene el potencial de expandirse, integrarse en el currículo escolar y generar ingresos adicionales, promoviendo así un desarrollo sostenible a largo plazo en el municipio.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Los proyectos Ondas logran aportar a la labor pedagógica desde las siguientes miradas:

- Resaltan la capacidad de las y los docentes de mostrar a la comunidad estudiantil la aplicación práctica de conceptos científicos en un contexto rural, que pueden, de cierta forma, aportar a soluciones de problemáticas locales.
- El uso del afrecho de sagú, un residuo agrícola, para el cultivo de hongos comestibles, refleja una estrategia de economía circular que se alinea con las tendencias actuales en sostenibilidad.

Este enfoque promueve la reutilización de residuos y brinda un producto con excelentes características organolépticas que son aptas para el consumo humano.

- El hecho de que el residuo del cultivo se convierta en abono orgánico para la huerta escolar, refuerza la idea de un ciclo productivo que beneficia a quienes participan en el proceso y al entorno natural.

- Este tipo de proyecto tiene el potencial de crear conciencia ambiental y fomentar una cultura de sostenibilidad en las generaciones jóvenes. Las y los estudiantes aprenden sobre el cultivo de hongos y el manejo de residuos, pero, además, desarrollan habilidades críticas de investigación y trabajo en equipo al mismo tiempo que contribuyen a la salud del ecosistema local.

Así, esta iniciativa se perfila como un modelo para otras instituciones educativas y comunidades rurales, demostrando que es posible integrar la investigación científica con prácticas sostenibles que satisfagan las necesidades alimenticias y cuiden el planeta.

Por último, la reflexión como maestra y maestro investigadores en este contexto, resalta la importancia de educar en valores, como la responsabilidad ambiental y el aprovechamiento de los recursos, sentando las bases para un futuro más sostenible y consciente.

4. BIBLIOGRAFÍA

Cohen, R., Persky, L., & Hadar, Y. (2002). Biotechnological applications and potential of wood-degrading mus-

hrooms of the genus *Pleurotus*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 58(5), 582-594. <https://doi.org/10.1007/s00253-002-0930->

López, C., Hernández, R., Suárez, C., y Borrero, M. (2008). Evaluación del crecimiento y producción de *Pleurotus ostreatus* sobre diferentes residuos agroindustriales del departamento de Cundinamarca. *Universitas Scientiarum*, 13(2), 128-137.

Martínez, D., Curvetto, N., Savoie, J., Zied, D., y Mata, G. (2016). Mushroom biotechnology: Developments and applications. In *Mushroom Biology and Mushroom Products* (pp. 395-403).

Moreno, J. (1996). *Aprovechamiento ecológico del bagazo de fique como sustrato en la producción y comercialización de dos especies de orellanas comestibles: Pleurotus ostreatus y Pleurotus djamor*. Universidad Católica de Oriente.

Obodai, M., Cleland, J., y Vowotor, K. (2003). Comparative study on the growth and yield of *Pleurotus ostreatus* mushroom on different lignocellulosic by-products. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 30(3), 146-149. <https://doi.org/10.1007/s10295-003-0042-z>

Ragunathan, R., Gurusamy, R., Palaniswamy, M., y Swaminathan, K. (1996). Cultivation of *Pleurotus* spp. on various agro-residues. *Food Chemistry*, 55(2), 139-144. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(95\)00143-3](https://doi.org/10.1016/0308-8146(95)00143-3).

Sánchez, C. (2010). Cultivation of *Pleurotus ostreatus* and other edible mushrooms. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(5), 1321-1337. <https://doi.org/10.1007/s00253-010-2648->



Institución
Educativa
Departamental
Presbítero Carlos
Garavito Acosta

Municipio:
Gachancipá Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
ECOCIENCIA GACHANCIPÁ.

Nombre del proyecto:
Conservación de la diversidad genética a
partir de un banco de germoplasma de
semillas nativas o ancestrales para la
agricultura en el municipio de Gachancipá.

Autor:
Edisson Andrés Villamizar Galvis.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

El conocimiento y la conservación de semillas nativas en el contexto local se ve amenazado por múltiples factores, y es muy importante evitar su pérdida para garantizar la seguridad alimentaria y la producción de cultivos orgánicos y saludables para la población de la región. Al consolidar bancos de germoplasma para almacenar semillas nativas o ancestrales, se fomenta la conserva-

ción y preservación de la diversidad genética de la zona, generando impactos positivos en diferentes áreas productivas de la región, como la biodiversidad de las especies autóctonas; la seguridad alimentaria, al promover la agricultura sostenible local con semillas adaptadas a las condiciones ambientales de la zona; y la preservación de prácticas agrícolas tradicionales y culturales por medio de los conocimientos ancestrales. Asimismo, la importancia de reconocer la diversidad genética de las semillas nativas fortalece a las familias campesinas de la comunidad educativa y de la zona en el manejo de los cultivos, disminuyendo la dependencia de variedades de plantas introducidas en el ecosistema y el uso indiscriminado de sustancias químicas.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación se realizó en el municipio de Gachancipá, ubicado en el departamento de Cundinamarca. Este municipio hace parte de la Sabana Centro de Bogotá, está situado a unos 2,640 m.s.n.m., se caracteriza por un clima frío de sabana con un promedio de 13°C, es atravesado por el río Bogotá, así como por otros cuerpos de agua menores y alberga algunos ecosistemas de páramo y zonas de bosque (Carrillo, 2021), lo que hace de su entorno un lugar con alta biodiversidad de flora y fauna. La economía agrícola aún es significativa en Gachancipá, destacándose en cultivos tradicionales de papa, maíz, hortalizas y flores en sus diferentes veredas y zonas rurales (Carrillo, 2021).

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo fomentar la conservación de la diversidad genética por medio de un banco de germoplasma de semillas nativas o ancestrales para cultivos agrícolas en el municipio de Gachancipá?

Objetivo general

Establecer bancos de germoplasma para almacenar semillas nativas o ancestrales para cultivos agrícolas, como depósitos de diversidad genética en la IED Carlos Garavito Acosta del municipio de Gachancipá.

Objetivos específicos

- Identificar las especies de plantas cultivables de la zona que se caractericen

como nativas o ancestrales para recolectar sus semillas.

- Observar las condiciones de crecimiento *in situ* de las semillas identificadas en la zona.
- Revisar la importancia del reconocimiento de la diversidad genética de las semillas para la agricultura nativa del municipio de Gachancipá.
- Divulgar a las comunidades del municipio de Gachancipá la importancia y conservación de las semillas nativas o ancestrales para cultivos agrícolas a través de medios digitales.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El proyecto de investigación utilizó un enfoque cuantitativo, dado que se emplearon métodos estadísticos y datos numéricos obtenidos a través de los instrumentos de recolección de información, y se realizó un análisis causal de conservación de las semillas. El alcance de la investigación fue descriptivo pues se analizó y detalló el comportamiento de las semillas al establecer un banco de germoplasma, caracterizando las variables requeridas para alcanzar el objetivo de la investigación.

La población objeto de estudio fueron las semillas nativas o ancestrales utilizadas para cultivos agrícolas, como:

1. Papa (*Solanum tuberosum*) Andigenum Group variedad capira, negra o india (ilustración 1).

2. Papa criolla (*Solanum phureja*) variedad amarilla y roja.

3. Arveja (*Pisum sativum*) variedad nativa.

4. Maíz (*Zea mays*) variedad tapío o cabuyo (diversos colores y tamaños) (ilustración 2).

5. Frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad pinto blanco, café, crema (ilustración 3).

6. Cubios (*Tropaeolum tuberosum*) variedad negra o de monte.

7. Trigo (*Triticum aestivum*) variedad harinoso o trigo de pan.

Este grupo de semillas se encuentra en la zona de influencia del municipio de Gachancipá, cerca de las viviendas y veredas donde habitan las y los estudiantes de la IED.

2.1.1 Recolección de información

Asimismo, para el desarrollo de la investigación, se tuvieron en cuenta los siguientes pasos: primero, se buscó información teórica sobre los bancos de germoplasma, los tipos de cultivos ancestrales que se hacían en la zona, las especies de plantas nativas cultivables propias de la zona, las entidades gubernamentales o privadas que trabajan sobre el tema de las semillas en el municipio, y demás información que se requería para el desarrollo de la investigación. En este paso se usaron varias fuentes de información teórica, digitales, audiovisuales e impresas.

Segundo, se diseñó una encuesta por medio de un Formulario de Google con 13 preguntas relacionadas con las se-

Ilustración 1. Variedades de papa capira, negra y roja



Fuente: Elaboración propia.

millas nativas o ancestrales para cultivos que se practican en la zona, con la finalidad de identificar el grado de conocimiento de las y los habitantes del sector frente a este tema.

Tercero, se hizo una visita al Museo Campesino de Gachancipá, en donde se diseñó una entrevista dirigida a los propietarios del museo, con el fin de conocer de primera mano, la información que esta entidad privada tiene sobre las semillas nativas de la zona y que permitiera ampliar los conocimientos y estrategias para el establecimiento del banco de germoplasma.

Ilustración 2. Variedades de maíz.



Maíz (*Zea mays*) variedad tapío o cabuyo (diversos colores y tamaños)

Existen poblaciones relictuales, reportadas como perdidas en varios municipios, al tiempo que se reportan como escasas: se reporta como perdido el maíz capío blanco pequeño (Chugacgi, D & García A, 2019).

Es una planta anual, monoica, de la familia de las gramíneas.
El fruto del maíz es la mazorca que se forma cuando la inflorescencia femenina se fecunda con los granos de polen.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3. Variedades de frijol



Frijol Pinto: (*Phaseolus vulgaris*)
Variedad: frijol bayo, frijol payar.
Ubicación: Sectores rurales del municipio de Gachancipa.
Características de la semilla: Ovalada, de color café claro con manchas blancas o cremas y de un tamaño aproximado de 12mm.

Orígenes: El frijol pinto tiene su origen en Mesoamérica y los Andes. Se cree que fue domesticado hace aprox. 7000 a 8000 años en lo que hoy es México y partes de América Central.

Fue introducido en Colombia por los colonizadores españoles en el siglo XVI. Las variedades de frijoles en general han sido cultivadas en América desde tiempos precolombinos.

Condiciones para el germoplasma:
Semillas de alta calidad, libres de enfermedades y plagas.
Almacenar a una temperatura entre 5 a 10 grados centígrados
Recipiente hermético como frascos de vidrio.
Humedad relativa 30-40%
Inspecciones periódicas puede conservar su viabilidad 3 a 5 años.



Frijol Pinto: (*Phaseolus vulgaris*)
Variedad: frijol vaquita o moteado
Ubicación: Sectores rurales del municipio de Gachancipa.
Características de la semilla: Ovalada, de color blanco con manchas café o beige y de un tamaño aproximado de 12mm.

Orígenes: Aunque los frijoles en general eran cultivados por las comunidades indígenas de América, fue introducido en Colombia por los colonizadores españoles en el siglo XVI. Trajeron diferentes variedades de frijol incluyendo los pintos que se adaptaron a las condiciones locales.

Se convirtió en un cultivo tradicional en especialmente en Boyaca, Cundinamarca y Tolima.

Condiciones para el germoplasma:
Semillas de alta calidad, libres de enfermedades y plagas.
Almacenar a una temperatura entre 5 a 10 grados centígrados
Recipiente hermético como frascos de vidrio.
Humedad relativa 30-40%
Inspecciones periódicas puede conservar su viabilidad 3 a 5 años.

Fuente: Elaboración propia.

Cuarto, se realizó la recolección, organización y análisis de la información obtenida de la encuesta y la entrevista por medio de una matriz en Excel, y haciendo categorías de análisis que permitieron identificar la información más relevante para la investigación.

Quinto, se hizo un proceso de exploración y recolección de semillas nativas o ancestrales de los cultivos de diferentes zonas, para obtener el material genético esencial para establecer el banco de germoplasma. Con el material recolectado se procedió a efectuar análisis de laboratorio, como la clasificación e información de cada especie, peso en seco de las semillas, porcentaje de humedad y porcentaje de germinación.

Sexto, una vez se organizó y recopiló toda la información de la investigación, se procedió a publicar los resultados por diferentes medios tecnológicos, para que toda la comunidad pudiera conocer y apreciar el trabajo realizado.

Para el desarrollo de la investigación se planteó como instrumento de recolección de información primaria, la encuesta y la entrevista. La encuesta se aplicó a campesinas y campesinos de la zona, personas de la tercera edad, habitantes de la vereda que supieran de agricultura, profesionales en diferentes áreas y personas con experiencia en el tema.

Al aplicar las encuestas, se obtuvieron un total de 13 formularios diligenciados cuya información se organizó en una matriz de Excel, y en un archivo de Word para su posterior análisis. Los datos se organizaron a partir de las categorías establecidas y que aportaban a la solución del problema de investigación:

- Uso de semillas.
- Especies de semillas nativas o ancestrales.
- Importancia del uso de semillas.
- Disponibilidad de las semillas.
- Conocimiento sobre bancos de germoplasma.

A partir de estas categorías, se transcribieron a la matriz de Excel (ilustración 4) y al archivo de Word, las respuestas de la encuesta y se determinó la información más relevante para la investigación.

El proceso para el análisis e interpretación de la información recolectada, así como la explicación y definición de las categorías realizadas, se realizó revisando y limpiando los datos de la encuesta, verificando que todas estuvieran completas. Por otro lado, se adelantó un análisis descriptivo calculando las frecuencias de las respuestas a cada pregunta (tabla 1).

Ilustración 4. Matriz de información de la encuesta

Pregunta	Respuesta	Categoría
1. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
2. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
3. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
4. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
5. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
6. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
7. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
8. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
9. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
10. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
11. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
12. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local
13. ¿Qué tipo de semillas utiliza?	Local	Local

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Criterios de análisis

CRITERIO	PORCENTAJE	ANÁLISIS
Uso de semillas nativas	61.5%	61.5% de las personas encuestadas usa semillas nativas en sus cultivos agrícolas
Obtención de las semillas	87.5%	87.5% asegura obtener las semillas de las mismas plantas que siembran
Importancia del uso de las semillas nativas o ancestrales	87.5%	87.5% de las personas consideran muy importante el uso de las semillas para la agricultura de la región
Disponibilidad o calidad de las semillas nativas	50%	50% de las personas consideran que la disponibilidad de semillas es abundante y de alta calidad cuando se extraen de los mismos cultivos
Compartir semillas con agricultores vecinos	87.5%	87.5% de las personas asegura compartir semillas con vecinos/as o conocidos/as
Conocer que es un banco de germoplasma.	76.9%	76.9% de las personas no saben qué es un banco de germoplasma
Saber más sobre los bancos de germoplasma	92.3%	92.3% de las personas quieren saber más sobre los bancos de germoplasma de semillas nativas, cómo obtenerlas y cómo conservarlas

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 Interpretación de preguntas abiertas

Las tendencias identificadas para las preguntas abiertas se describen en la tabla 2.

Por medio del método de análisis de contenido, se identificaron los temas claves de la entrevista y se organizaron de acuerdo con su desarrollo y teniendo en cuenta referentes teóricos al respecto (tabla 3).


En conclusión, el análisis de la entrevista con la señora María Lilia Jiménez Ríos, demostró la importancia de las semillas nativas como patrimonio agrícola y cultural en Gachancipá. La conservación de estas variedades asegura la biodiversidad local y protege el conocimiento ancestral transmitido por generaciones.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Para las y los estudiantes de noveno grado, realizar un proyecto de investigación sobre la conservación de la diversidad genética a través de un banco de germoplasma de semillas nativas o ancestrales en el municipio que se habita, Gachancipá, ha llevado a entender la profunda conexión que existe entre la agricultura, la cultura propia y el futuro del ambiente.

Con el desarrollo de este proyecto y por medio de la investigación en el aula, se encontró que las semillas nativas no solo son la base de la seguridad alimentaria, sino que también representan una parte esencial de la propia identidad y de la historia de las comunidades. Estas semillas, adaptadas durante generaciones a las condiciones

Tabla 2. Interpretación de preguntas abiertas

PREGUNTA	DESCRIPCIÓN
<p>¿Qué nombres, tipo o especies de semillas nativas o ancestrales ha usado?</p> 	<p>Se identificaron siete especies: Papa (<i>Solanum tuberosum</i>) Andigenum Group variedad capira Papa criolla (<i>Solanum phureja</i>) variedad amarilla y roja Arveja (<i>Pisum sativum</i>) variedad andina y variedad amarilla Maíz (<i>Zea mays</i>) variedad capío o cabuyo (diversos colores) Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>) variedad pinta Cubios (<i>Tropaeolum tuberosum</i>) variedad negro o de monte Trigo (<i>Triticum aestivum</i>) variedad harinoso o variedad trigo de pan</p>
<p>¿Si se estableciera en la región un banco de germoplasma de semillas nativas o ancestrales para los cultivos, usted cree que traería beneficios para la agricultura de la zona? ¿Por qué?</p>	<p>La tendencia es que las personas creen que sí trae muchos beneficios para la región el uso de semillas nativas o ancestrales porque son más resistentes, no están tratadas ni modificadas genéticamente, cuidan el ambiente, los cultivos serían más orgánicos y habría más abundancia de alimentos sanos para las personas.</p>
<p>¿Hay algo que le gustaría saber o aprender sobre el uso de semillas nativas o ancestrales para los cultivos?</p>	<p>La tendencia es que las personas quieren saber más de las variedades de semillas nativas o ancestrales que existen, cómo conservarlas y cuidarlas.</p>

Fuente: Elaboración propia.


locales, contienen una riqueza genética que puede ser clave para enfrentar los desafíos del cambio climático y garantizar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

De esta manera, el trabajo ha permitido reflexionar sobre varios aspectos importantes, como entender que conservar la variedad de semillas no es solo preservar plantas, sino también proteger un legado biológico que puede ser vital para las generaciones futuras; fue posible darse cuenta que el proyecto no puede lograrse solo desde las aulas, es importante trabajar con los agricultores, líderes y lideresas locales, y población adulta mayor, quienes poseen conocimientos ancestrales valiosos para identificar, proteger y cultivar estas semillas; igualmente, se creó conciencia de que el modelo agrícola industrial está llevando a la pérdida de muchas variedades nativas.

Como estudiantes, se tiene la responsabilidad de actuar ahora para evitar que la problemática continúe, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el ambiente. Aunque el proyecto se centró en Gachancipá, el problema de la pérdida de biodiversidad genética es global. Lo que se haga en el municipio puede impactar en otras regiones. Finalmente, en este proceso no solo se aprendió sobre ciencias naturales, también sobre el valor del trabajo en equipo, la importancia de cuidar la Tierra y el potencial de la juventud para ser agentes de cambio; por consiguiente, este proyecto inspiró a pensar más allá del aula y a generar compromisos con el cuidado del planeta, empezando por el entorno local, ya que conservar las semillas ancestrales es, en esencia, conservar la vida, y el grupo está orgulloso de contribuir a ello.

Tabla 3. Análisis de contenido de la entrevista

SECCIÓN	ANÁLISIS GLOBAL
Contexto personal y agrícola	<p>Contexto personal y agrícola La entrevistada, María Lilia Jiménez Ríos, de 76 años, ha vivido toda su vida en Gachancipá. En esta sección se refleja un fuerte vínculo entre la entrevistada y la región, destacando la importancia de la experiencia y la memoria histórica en la transmisión del conocimiento agrícola. La información está alineada con estudios sobre el papel de la memoria local en la conservación de prácticas agrícolas tradicionales (Gutiérrez y López, 2021)</p>
Conocimiento sobre las semillas nativas	<p>Tipos de cultivos comunes en el pasado Se mencionaron cultivos tradicionales como el frijol, maíz, trigo, cebada, arracacha y cubios, todos fundamentales para la alimentación local. La conservación de estos cultivos refleja el valor cultural y nutricional de las variedades nativas. Investigaciones como las de Gutiérrez y López (2021) resaltan cómo la biodiversidad agrícola contribuye a la seguridad alimentaria en regiones rurales de Colombia.</p> <p>Conocimiento sobre las semillas nativas María Lilia describió las semillas nativas como no modificadas, transmitidas de generación en generación, a diferencia de las semillas comerciales modificadas que deben comprarse cada año. Este enfoque sobre la autosuficiencia y la sostenibilidad coincide con la literatura sobre agrobiodiversidad (Altieri y Nicholls, 2020), que enfatiza la importancia de mantener semillas autóctonas para la preservación de ecosistemas resilientes.</p> <p>Variedades de semillas cultivadas en Gachancipá A pesar de la disminución del uso de ciertas variedades, las semillas de frijol y maíz siguen presentes, aunque en menor medida. Esta sección destaca la preocupación por la pérdida de la diversidad genética agrícola, un tema ampliamente estudiado en la investigación sobre agroecología (Pérez y Rodríguez, 2020).</p> <p>Importancia de preservar las semillas para el futuro María Lidia subrayó la importancia de conservar semillas nativas para mantener una alimentación sana. La pérdida de interés en la agricultura entre las nuevas generaciones se contrasta con la importancia de fomentar la educación sobre agricultura sostenible, como lo plantea Pérez y Rodríguez (2020). en su estudio sobre la educación agrícola en Colombia.</p>
Cambio en el uso de semillas	<p>Cambio en el uso de semillas Se observa una disminución en el uso de semillas nativas, pero la entrevistada ha sido parte de iniciativas para reintroducir variedades tradicionales, como el trigo y la cebada. Esto se vincula con esfuerzos globales por revitalizar cultivos olvidados, descritos por autores como Morales y Herrera (2019).</p> <p>Impacto de las semillas comerciales María Lilia señaló que las semillas transgénicas han afectado negativamente la biodiversidad local, lo cual concuerda con estudios que analizan los efectos adversos de las semillas genéticamente modificadas en la diversidad agrícola (Morales y Herrera, 2019).</p>
Conservación y conocimiento local	<p>Conocimiento local y conservación La entrevistada enfatizó la importancia de saber cuándo y cómo sembrar las semillas nativas, usando fases lunares y prácticas tradicionales. Este conocimiento forma parte de lo que se conoce como agricultura ancestral, estudiada por autores como Restrepo (2018). que valoran las técnicas tradicionales de cultivo como medio de conservación de la biodiversidad.</p> <p>Esfuerzos comunitarios y gubernamentales Se mencionó la falta de apoyo del gobierno en Gachancipá, pero se reconocieron iniciativas en otras regiones como Sopó y el Parque</p>

SECCIÓN	ANÁLISIS GLOBAL
	Jaime Duque, donde se está formando un banco de semillas. Esto destaca la importancia de los bancos de germoplasma para la conservación de semillas nativas (Restrepo, 2018).
<p>Futuro de las semillas nativas</p> 	<p>Educación para jóvenes María Lilia enfatizó en la importancia de las y los jóvenes aprendan sobre la importancia de las semillas nativas y las formas tradicionales de cultivo. Esto está en línea con la necesidad de involucrar a las nuevas generaciones en la agroecología (Morales y Herrera, 2019).</p> <p>Relación cultural con las semillas nativas La entrevistada sugirió que sería beneficioso que las escuelas, como en Boyacá, enseñaran a los niños a cultivar y conservar semillas. Esto resalta el valor educativo de los huertos escolares, un enfoque que también ha sido promovido por programas educativos en agroecología (Morales y Herrera, 2019).</p>

Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Por medio de la encuesta y de la entrevista, se identificaron siete especies de semillas nativas que los agricultores conocen:

- Papa (*Solanum tuberosum*) Andigenum Group variedad capira, negra o india.
- Papa criolla (*Solanum phureja*) variedad amarilla y roja.
- Arveja (*Pisum sativum*) variedad nativa.
- Maíz (*Zea mays*) variedad tapío o cabuyo (diversos colores y tamaños).
- Frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad pinto blanco, café, crema.
- Cubios (*Tropaeolum tuberosum*) variedad negra o de monte.
- Trigo (*Triticum aestivum*) variedad harinoso o trigo de pan.

Por consiguiente, al identificar estas especies de plantas nativas para la agricultura, se comenzaron a adquirir y a registrar en el banco de germoplasma para su posterior clasificación y conservación. Las especies de semillas identificadas se caracterizaron de acuerdo con las condiciones para establecerse en el banco de germoplasma teniendo en cuenta variables como sitio de recolección, característica de la semilla, origen, y condiciones para el banco de germoplasma.

En cuanto a la importancia del reconocimiento de la diversidad genética de las semillas para la agricultura nativa del municipio de Gachancipá, se registró que para los campesinos de la zona es muy importante el uso de semillas nativas o ancestrales para sus cultivos y que requieren información sobre las semillas nativas que les permitan establecer cultivos más amigables con el ambiente. Por consiguiente, se pueden promover campañas para establecer bancos de germoplasma, conservar semillas nativas o ancestrales y propagarlas con ayuda de las y los agricultores de la zona.

Ilustración 5. Recolección de información en el Museo Campesino de Gachancipá.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, al identificar las comunidades agrícolas locales, familias rurales, escuelas y juventudes interesadas en la agricultura, se identificaron las plataformas digitales más usadas que pueden facilitar la divulgación de la información encontrada en el proyecto. Se desarrollaron contenidos cortos y entretenidos como videos, infografías, fotografías y guías digitales que explican la importancia de las semillas nativas y el establecimiento de un banco de germoplasma, siendo fundamental combinar herramientas tecnológicas con el conocimiento ancestral. Así, adaptando el mensaje para distintos públicos y con un enfoque colaborativo y estrategias creativas, se podrá garantizar la preservación de este valioso patrimonio agrícola para las futuras generaciones.



3.2 RESULTADOS

En la tabla 4 se exponen los resultados de la investigación y los aportes de cada uno a la solución del problema planteado.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Se propone seguir adelante con el establecimiento del banco de germoplasma para las semillas nativas o ancestrales identificadas durante la investigación, por lo que se deben seguir identificando y recolectando las semillas, catalogando las variedades nativas y de alta calidad. Igualmente, se debe fortalecer la infraestructura para asegurar las condiciones adecuadas de almacenamiento y el control de calidad de las semillas, involucrando el uso de la tecnología para facilitar el trabajo de las y los investigadores y del público interesado.

Tabla 4. Resultados y aportes

RESULTADOS	APORTE DEL RESULTADO AL PROBLEMA
Se identificó que algunas y algunos campesinos de la zona utilizan semillas nativas o ancestrales para establecer sus cultivos agrícolas, mientras que otras y otros no tienen conocimiento al respecto	Las comunidades campesinas presentes y futuras deberían tener la información necesaria sobre las semillas nativas, de tal manera que les permitan establecer cultivos más amigables con el ambiente.
Se identificaron siete especies de semillas nativas o ancestrales que aún se siguen cultivando en la zona: Papa (Solanum tuberosum) Andigenum Group variedad capira, negra o india. Papa criolla (Solanum phureja) variedad amarilla y roja. Arveja (Pisum sativum) variedad nativa. Maíz (Zea mays) variedad tapío o cabuyo (diversos colores y tamaños). Frijol (Phaseolus vulgaris) variedad pinto blanco, café, crema. Cubios (Tropaeolum tuberosum) variedad negra o de monte. Trigo (Triticum aestivum) variedad harinoso o trigo de pan	Con este resultado se establece que las semillas nativas o ancestrales son poco conocidas y valoradas por la comunidad, ya que la introducción de variedades comerciales altera el ecosistema local de la región. Por lo tanto, se recolectaron semillas de estas especies para establecer el banco de germoplasma de semillas nativas o ancestrales del grupo ECOCIENCIA GACHANCIPÁ.
Se evidencia que, para las y los campesinos, es muy importante conocer más sobre los bancos de germoplasma de semillas nativas o ancestrales, porque se mejoraría la seguridad alimentaria de la región por medio de los cultivos orgánicos de estas semillas	Con este resultado se pueden promover campañas para fomentar bancos de germoplasma, la conservación de semillas nativas o ancestrales y su propagación con ayuda de las y los agricultores de la zona.
De las semillas nativas o ancestrales se establece que provienen de especies en peligro de desaparecer del territorio colombiano, especialmente de la zona de influencia del proyecto	Al identificar algunas especies de semillas nativas o ancestrales en vía de extinción, como el maíz tapío blanco pequeño, se genera conciencia entre la población de la región, sobre la importancia de la conservación de las especies de estas semillas para mantener y fortalecer la cultura de la región.

Fuente: Elaboración propia.

Es crucial proporcionar a las y los agricultores locales, la información adecuada sobre el valor y manejo de las semillas nativas o ancestrales. Por lo tanto, se recomienda promover campañas para recolectar semillas y fortalecer el banco de germoplasma para su conservación y propagación, distribuyéndolas entre las y los agricultores locales. Esto puede resultar clave para fomentar una agricultura más resiliente y ecosistémicamente equilibrada en el contexto del municipio.

Las variedades de semillas nativas o ancestrales que se lograron identificar, a menudo se confunden con las variedades comerciales e introducidas en el ecosistema agrícola, por lo tanto, la promoción del conocimiento ancestral sobre las semillas nativas se debe replicar en las nuevas generaciones para que tengan la posibilidad de reconocerlas, identificarlas y conservarlas.

El uso de semillas nativas o ancestrales es esencial para las y los campesinos de

la región, ya que garantiza una agricultura más sostenible y respetuosa con el ambiente y preserva la biodiversidad y las tradiciones locales.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Desde la perspectiva docente, la investigación en el aula debe ser vista como una estrategia poderosa para fomentar el aprendizaje significativo, el pensamiento crítico y la curiosidad innata de las y los estudiantes. Más allá de ser un proceso de búsqueda de respuestas, la investigación es un camino para formar personas reflexivas, autónomas y creativas, capaces de enfrentar los desafíos del mundo moderno.

Las y los docentes juegan un papel clave para despertar la inquietud por explorar, cuestionar y construir conocimiento en las y los estudiantes. Esto implica diseñar experiencias en las que el estudiantado se convierta en protagonista de su aprendizaje o apoye la orientación del camino hacia la investigación, como en este caso se propone desde el Programa Ondas. Por lo tanto, algunas formas efectivas de promover la investigación en el aula durante el proyecto de investigación fueron plantear preguntas desafiantes y abiertas que generaran motivación en las y los estudiantes, llevándoles a buscar información, analizar diversas perspectivas y defender sus ideas con argumentos sólidos frente al problema planteado.

Relacionar el contenido con problemas del mundo real en el contexto inmediato y conectar los temas de estudio con situaciones concretas, permite percibir la relevancia de lo que se aprende,

generando interés y compromiso. Asimismo, fomentar el trabajo colaborativo es indispensable, las y los estudiantes pueden aprender de sus pares, compartir puntos de vista y construir conocimiento de manera conjunta, desarrollando, además, habilidades socioemocionales.

De igual manera, enseñar a formular hipótesis y validar información, es una parte esencial de la investigación, lo que permite aprender a identificar fuentes confiables, interpretar datos y cuestionar la veracidad de lo que se encuentra.

Finalmente, con el desarrollo del proyecto de investigación se mejoró el aprendizaje académico y se empoderaron las y los estudiantes, preparándoles para ser pensadoras/es críticas/os, solucionadoras/es de problemas y aprendices de por vida. Por tal razón, la investigación en el aula es la oportunidad y la responsabilidad que tienen las y los docentes para encender la chispa de curiosidad que lleva a las y los estudiantes a explorar, imaginar y transformar el mundo que les rodea.

4. BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M., y Nicholls, C. (2020). Agroecology and the emergence of a post COVID-19 agriculture. *Agriculture and Human Values*, 37(3), 525-526. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10043-7>

Carrillo, L. (2021). *Afectaciones de los procesos de urbanización al campesinado del municipio de Gachancipá*. [Tesis de Pregrado, Universidad Pedagógica

Nacional]. Handle. <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/17109/Trabajo%20Final0.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Gutiérrez, L., y López, J. (2021). Biodiversidad agrícola y seguridad alimentaria en zonas rurales de Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Agrícolas*, 42(2), 45-60.

Morales, J., y Herrera, F. (2019). La revitalización de cultivos olvidados en Colombia. *Agroecología para la sostenibilidad*, 13(4), 122-130.

Pérez, R., y Rodríguez, P. (2020). Agroecología y conservación de semillas tradicionales. *Revista de Agricultura Ecológica*, 20(2), 90-110.

Restrepo, S. (2018). Bancos de germoplasma y conservación de semillas nativas en Colombia. *Agroecología y Desarrollo Rural*, 34(3), 25-40.





Institución
Educativa
Rural
Departamental
Policarpa
Salavarieta

Municipio:
Facatativá Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
POLI-AGRO TEAM.

Nombre del proyecto:
La innovación y la agricultura
se unen en un centro de saberes.

Autores:
Martha Lilliana Sánchez Prieto,
Álvaro Enrique Veloza Rodríguez.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

La investigación se desarrolló en el centro de innovación agropecuaria que actúa como zona de aprendizaje, destinada a la formación técnica agrícola, investigación y producción, en la que los estudiantes de los diferentes grados tienen la posibilidad de aplicar las nuevas técnicas y tecnologías del sector agropecuario. La investigación tuvo

como objetivo principal producir diferentes hortalizas de manera sostenible, cosechando una producción orgánica para asegurar la dieta alimenticia de las familias Policarpistas y del municipio de Facatativá, con el uso eficiente de nuevas tecnologías en un ambiente controlado y a cielo abierto, para comparar los resultados.

Se aplicaron metodologías que contribuyeron al mejoramiento de la calidad de la educación como son la aplicación de los conocimientos atendiendo al “saber hacer” para que se adquieran competencias en forma práctica, mediante la solución de un problema de la comunidad. La investigación promueve la interdisciplinariedad, donde contribuyen las diferentes áreas como física,

matemáticas, tecnología, informática, estadística, castellano, entre otras, en el desarrollo y ejecución del proyecto. Finalmente, el proyecto promovió la participación de todos los estudiantes, las familias y la comunidad en general, quienes se involucraron con diversas actividades que se desarrollan en la institución y en casa.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló en la Institución Educativa Municipal Técnica Agropecuaria Policarpa Salavarrieta, ubicada en el sector rural del municipio de Facatativá. Está conformada por aproximadamente 752 estudiantes, 36 docentes y 2 directivos. Actualmente cuenta con tres sedes: Los Manzanos, Nemesio Nieto y María Azuero de Gaitán.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Es posible producir alimentos orgánicos empleando las nuevas tecnologías en un ambiente controlado, empleando energías como la energía eléctrica, la energía solar y la energía bio-gas obtenida mediante el aprovechamiento de residuos orgánicos de los animales de la granja de la institución educativa, para compararlo con la producción de alimentos a campo abierto?

Objetivo general

Producir hortalizas de manera sostenible con el uso de tecnologías en un ambiente controlado, mediante las energías renovables, el aprovechamiento de

los residuos orgánicos y la aplicación del conocimiento obtenido en diferentes áreas del saber, para compararlo con la producción en cielo abierto.

Objetivos específicos

- Identificar los nuevos sistemas de producción en ambientes controlados mediante la automatización de procesos productivos de diferentes especies, para brindar un ambiente natural a las plantas.
- Distinguir las diferentes etapas de germinación y desarrollo fenológico de las diferentes especies del proceso productivo, en un ambiente cerrado para obtener un buen desarrollo de producción.
- Identificar los hábitos alimentarios actuales de las y los estudiantes y sus familias, con el fin de promover una cultura para una buena alimentación por medio del consumo de una agricultura inocua en el núcleo familiar.
- Aplicar conocimientos básicos del área de Física para comprender el funcionamiento de los diferentes equipos del centro de innovación e investigación (generador de corriente, bombas de presión, bomba hidroneumática, programadores de riego, estación meteorológica, generador eléctrico propulsado a base de gas, sensores de humedad de la tierra, medidor de pH y conductividad, etc.).
- Proyectar la institución a la comunidad, empleando como herramienta el centro de innovación y el suministro de alimento saludable, de acuerdo con la necesidad de la comunidad.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La metodología de la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, con características como el empleo de estadística y la prueba de hipótesis. Llevó un proceso deductivo, secuencial, probatorio y analizó la realidad objetiva. La metodología favoreció la generación de resultados, el control sobre fenómenos, la precisión y la predicción (Hernández et al., 2014).

Para la recolección de información se emplea:

Primero. Registro cronológico. Es una relatoría o documento digital donde se describen los avances o sucesos del proceso, consta de la fecha, el objetivo de la actividad o evento, la descripción y las evidencias fotográficas. El registro cronológico nos permite escribir las diferentes actividades y tener una secuencia del desarrollo de la investigación.

Segundo. Registro de visitas por código QR. Es diligenciado por las personas que visitan el centro de innovación. Lo cual evidencia que se proyecta y está al servicio de la comunidad.

Tercero. Formulario ¿Qué comen tú y tu familia? El formulario recopila información sobre los alimentos que consumen los estudiantes y sus familias, con el fin de realizar un diagnóstico y concientizar a la comunidad acerca de la importancia de una sana alimentación.

Cuarto: Registro en un Excel con las actividades propias del cultivo, como labores culturales, control de plagas y enfermedades y soluciones nutricionales.

Para la interpretación de los datos recolectados se tuvo en cuenta cada uno de los objetivos de la investigación. Se empleó un documento de Word para hacer el registro cronológico, donde se describió el proceso en forma general y se organizó en un editor de texto los sucesos. Se realizó descripción de la actividad o evento y las evidencias fotográficas. El registro fue útil para analizar la secuencia de los hechos y los procesos que se llevaron a cabo para alcanzar los objetivos propuestos. Con respecto al código QR, se obtuvo un registro en Excel con información de datos básicos de quien realiza la visita, la entidad a la que representa, el motivo de la visita y también identificó el medio por el cual se informaron, así como la evaluación de la visita. Finalmente se aplica una encuesta acerca de alimentos que consumen los estudiantes y su familia los cuales son analizados posteriormente.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Se aprovecharon los recursos naturales como son: primero, se capturaron y almacenaron aguas lluvias para el uso del fertirriego en el ambiente controlado; segundo, se aprovechó la energía solar captada por paneles solares para el encendido de bombas en el sistema de fertirriegos y el funcionamiento de los ventiladores; tercero, se aprovecharon los desechos orgánicos para la producción del biogás (Resonancia Científica, 2023).

Se produjeron alimentos que contribuyeron a la paz y a mantener la soberanía alimentaria en el municipio y en la región (Alcaldía Municipal de Anapoima Cundinamarca, 2020). Asimismo, se motivó a los estudiantes para que amen la agricultura y fortalezcan el campo con el uso de nuevas tecnologías para interactuar con las etapas del proceso productivo, coadyuvando a disminuir la migración de la comunidad rural hacia las ciudades, contribuyendo así al camino en búsqueda de la paz.

Por otro lado, hubo contribución de las diferentes áreas fundamentales como física, matemáticas y estadística, en el desarrollo y ejecución del proyecto. Adicionalmente, se verificaron los resultados obtenidos por los líderes mediante:

1. La aceptación por parte de la comunidad educativa.
2. La motivación por el aprendizaje y el trabajo práctico en el centro de innovación.
3. Producción de plántulas, que luego se trasplantaron a cielo abierto.
4. Entrega de material vegetal a los distintos grados para observar el desarrollo en casa e involucrar a la familia en el cuidado y mantenimiento de la planta.
5. Interacción con equipos inteligentes para conocer y analizar su funcionamiento.
6. El cumplimiento de tareas y entregables de las y los estudiantes.
7. Lista de chequeo del cronograma de actividades.

8. Interpretación de los datos obtenidos en el centro de innovación.

Los logros han beneficiado a la comunidad en general, al ampliar el conocimiento en las áreas básicas, en el proceso agrícola, el aprovechamiento de recursos y en la producción de hortalizas que favorece la calidad de la alimentación. El proyecto promueve la participación de todas y todos los estudiantes, las familias y la comunidad en general, quienes se han involucrado con diversas actividades que se desarrollan en la institución y en casa.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

El sistema automatizado brindó los siguientes beneficios: primero, permitió obtener producciones de buena calidad e inocuidad, en un ambiente cerrado con un controlador de parámetros climáticos; segundo, otorgó a las especies los requerimientos necesarios y específicos para acelerar la producción y obtener productos en menor tiempo; tercero, suministró y optimizó los nutrientes en la proporción indicada; cuarto, permitió tener un manejo controlando de fertilizantes e insecticidas naturales que potenciaron las plantas y evitaron el ataque de enfermedades y plagas sin la necesidad de suministrar productos químicos.

Con el Centro de Innovación, la Institución Educativa se propone brindar herramientas que permitan a las y los estudiantes, aprender en forma lúdica y vivencial los procesos agropecuarios, realizar un seguimiento de los proce-

para establecer parámetros y obtener conclusiones que permitan mejorar sus prácticas y productos, afianzar procesos de investigación en el sector agropecuario, evidenciar la transversalidad del conocimiento, mejorar la calidad de vida de las y los estudiantes, las familias y la comunidad en general.

Es importante ilustrar que el centro es amigable con el ambiente dado que cuenta con un manejo autosostenible. El agua lluvia se recolecta y almacena por medio de canales y tanques de gran tamaño, y posteriormente, para su utilización, se manejan y activan las bombas. Existen dos fuentes de energía, por una parte, existe un sistema de producción de gas proveniente de un biodigestor que es alimentado con el estiércol de animales que proviene de las actividades pecuarias, lo cual, además, contribuye a mitigar el impacto del estiércol y facilita su control. Por otra parte, se instalaron paneles solares conectados al sistema, los cuales funcionan en el momento en que la producción de gas disminuye.

La experiencia no ha sido transferida porque se requiere de equipos de última tecnología que hasta ahora se están conociendo y aprovechando. Para la implementación en otro sector de la institución, se requiere la apropiación de recursos para la construcción de infraestructura y la dotación de equipos de última generación.

Dentro de las estrategias para garantizar la continuidad, el fortalecimiento y la consolidación de la experiencia en el tiempo, se proponen:

- Realizar siembras y cosechas escalonadas con el fin de mantener una producción y comercialización agropecuaria que garantice ingresos para la sostenibilidad del proyecto.
- Buscar un comprador permanente dentro del sector productivo.
- Participar en ferias y/o mercados campesinos con el apoyo de la oficina de desarrollo agropecuario y la administración municipal.
- Promover los hábitos de consumo de las diferentes hortalizas para que las familias evidencien la necesidad de una alimentación sana y que adquieran los productos cosechados por las y los estudiantes.
- Producir plántulas para las y los productores de la región para que generen sus propios recursos.
- Ofrecer los productos a nivel local y regional.

3.2 RESULTADOS

En cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales como son: primero, el agua, mediante la captación y almacenamiento de aguas lluvias para el uso del fertirriego en el ambiente controlado. Segundo, el aprovechamiento de la energía solar captada por paneles solares para el encendido de bombas en el sistema de fertirriegos y funcionamiento de los ventiladores. Tercero, aprovechamiento los desechos orgánicos para la producción del bio-gas; permiten que el proceso de investigación sea mucho más eficiente, ya que no solo se generó alimentos orgánicos, sino

también se promueve el uso eficiente de los recursos naturales, lo que contribuye al cuidado de del territorio y la sostenibilidad del proceso investigativo, generando producción de alimentos que contribuyen a la paz y a mantener la soberanía alimentaria en el Municipio y en la región.

Asimismo, la constante motivación de los estudiantes para que amen la agricultura y fortalezcan el campo, así como el uso de nuevas tecnologías para interactuar con las etapas del proceso productivo, coadyuvando a disminuir la migración de la comunidad rural hacia las ciudades, contribuyendo así al camino en búsqueda de la paz, además de favorecer la construcción colectiva de conocimiento en las diferentes áreas fue fundamentales, las asignaturas involucradas fueron física, matemáticas y la estadística en el desarrollo y ejecución del proyecto.

Para realizar la revisión de los resultados obtenidos por los líderes y comunidad vinculada al proceso de investigación se siguieron las siguientes etapas:

- La aceptación por parte de la comunidad educativa.
- La motivación por el aprendizaje y el trabajo práctico el centro de innovación.
- Producción de plántulas, que luego se trasplantaron a cielo abierto.
- Entrega de material vegetal a los distintos grados para observar el desarrollo en casa e involucrar a la familia en el cuidado y mantenimiento de la planta.

- Interacción con equipos inteligentes, para conocer y analizar su funcionamiento.

- Mediante el cumplimiento de tareas y entregables de los estudiantes.

- Lista de chequeo del cronograma de actividades.

- Interpretación de los datos obtenidos en el centro de innovación.

Los logros beneficiaron a la comunidad en general al ampliar el conocimiento en las áreas básicas, en el proceso agrícola, el aprovechamiento de recursos y en la producción de hortalizas que favorece la calidad de la alimentación de la comunidad (Sistemas Hortícolas Almería, 2022).

Se determina que la producción en ambiente controlado es mucho más efectiva en cuanto a la no presencia de plagas, el crecimiento, el tiempo de crecimiento de las plantas y la cosecha con un 80% de efectividad.

Finalmente, el proyecto promueve la participación de todos los estudiantes, las familias y la comunidad en general, quienes se involucraron con diversas actividades que se desarrollaron en la institución y en casa.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Los resultados han beneficiado a la comunidad en general, al ampliar el conocimiento en las áreas básicas, en el proceso agrícola, el aprovechamiento de recursos y la producción de hortalizas que favorece la calidad de la alimen-

tación de la comunidad. El proyecto promovió la participación y benefició a todas y todos los estudiantes, sus familias, universidades y comunidad en general.

Se consiguió que los jóvenes amen y se apropien del campo, viéndolo como una empresa que les permite mejorar su calidad de vida, generando satisfacción propia por los resultados obtenidos, disminuyendo los niveles de estrés y aumentando la paz interior para generar espacios armónicos y amigables en la comunidad.

Es importante realizar una mayor inversión en investigación para promover la solución de problemas de la comunidad desde etapas escolares.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

La investigación es prioritaria para la innovación, si no se conocen las necesidades de una comunidad y no se investiga acerca de cómo solucionarla, los procesos serán los mismos y los resultados no cambiarán.

4. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Anapoima Cundinamarca. (2020). *Normas de bioseguridad en la producción Agrícola y Pecuaria*. <https://www.anapoima-cundinamarca.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/NORMAS-DE-BIOSEGURIDAD-EN-LA-PRODUCCION-AGRICOLA-Y-PECUARIA.aspx>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw- Hill.

Resonancia Científica (2023, octubre 9) *Aeroponía: una técnica de cultivo con gran potencial en entornos urbanos*. Recuperado noviembre 25, 2024, de <https://resonanciacientifica.coscyt.mx/tecnologia-innovacion-y-desarrollo/aeroponia-automatizacion-cultivos-urbanos/>

SistemasHortícolasAlmería (2022, marzo 24). *Tipos de invernaderos y sus principales ventajas e inconvenientes*. Recuperado noviembre 25, 2024, de <https://www.sistemashorticolasalmeria.com/blog/tipos-de-invernaderos-y-sus-principales-ventajas-e-inconvenientes/?srsltid=AfmBOoqt5qcoqrvUzwr29ntxBzt-ZJOxw-tzPkN-MybOots8huOe7Ot7j>





Institución
Educativa
Departamental
Domingo Savio

Municipio:

Guasca Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:

DOMINGO SAVIO GIDS.

Nombre del proyecto:

Trabajando la Tierra. Características físicas del suelo en la huerta de la IED Domingo Savio que determinan su potencial para la producción de hortalizas y plantas aromáticas de manera orgánica.

Autor:

Mireya Perilla Pachón.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

El proceso de investigación realizado va en miras de mejorar las propiedades físicas del suelo de la huerta escolar de la Institución Educativa Departamental Domingo Savio del municipio de Guasca, con base en la identificación de algunas de sus propiedades y los saberes de personas de la comunidad, expertas en la temática. Se tuvo en cuenta un enfoque mixto, desde el enfoque cualitativo se desarrollaron entrevistas

semiestructuradas y desde el cuantitativo, se tomaron algunas medidas de propiedades del suelo. Como resultado principal, se obtuvo el mejoramiento del suelo de la huerta a partir de recomendaciones y algunos procesos realizados, como abonos orgánicos.

El trabajo se realizó en la huerta escolar de la Institución Educativa Departamental (IED) Domingo Savio del municipio Guasca, Cundinamarca. Por medio de la convocatoria del Proyecto Ondas Cundinamarca, se logró que 17 estudiantes de diferentes grados de secundaria conformaran el grupo de investigación Domingo Savio GIDS y se agruparan con el deseo de mejorar las condiciones del suelo para lograr una mayor productividad de los alimentos generados en la huerta, y que se en-

tregan a las y los estudiantes que se encuentran en condiciones de vulnerabilidad, por selección de la psicorientadora de la institución (Díaz y Díaz, 2023).

El proyecto abarcó el inicio de la investigación acerca de la fertilidad del suelo a partir de algunos resultados de productividad de la huerta, que no han sido los mejores desde el año 2023. Se contó con alianzas con diversas instituciones, entre las que se encuentran Corpoguavio y la Alcaldía municipal, que, desde su espacio, aportaron con capacitaciones sobre abonos orgánicos y salidas pedagógicas; por su parte, Unicervantes apoyó con la asesoría sobre proyectos de investigación y con capacitaciones de expertos, mientras que la Corporación Tamsa, con el trabajo comunitario, apoyó y complementó desde un componente práctico con jornadas de trabajo, promoviendo con ello el conocimiento desde la reflexión, así como nuevas formas de enseñanza (Herrera, y Lara, 2020).

El proceso finalizó con la obtención de una huerta en mejores condiciones desde el mantenimiento, el sistema de riego y la elaboración de abonos orgánicos, como el caldo súper magro y el compost. Además, se realizó seguimiento a las propiedades físicas de la huerta, como la temperatura, la humedad y la precipitación, que contribuirán al estudio de la incidencia del cambio climático en el municipio de Guasca.



1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El proyecto se realizó en la huerta de la IED Domingo Savio del municipio de Guasca, Cundinamarca, dentro de la línea “La huerta escolar ambiental” del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). La huerta consta de dos terrenos en la sede de secundaria, uno de ellos no se usaba desde la pandemia causada por el virus SARS-Cov-2 y se retomó en 2023, sembrando hortalizas como lechuga, cilantro, zanahoria y remolacha.

Aunque hubo cosecha, algunas de las hortalizas no tuvieron el mejor rendimiento, como fue el caso de las remolachas y el cilantro, este último fue sembrado nuevamente en 2024, pero nuevamente su desempeño no fue el mejor. A partir de ello se generaron hipótesis como: el suelo tiene las condiciones adecuadas para la siembra, o las semillas son de mala calidad. El actor principal en esta investigación es el recurso del suelo, el cual se encuentra deficiente de minerales, y agua, teniendo en cuenta los saberes de campesinos y de expertos (Morento et al. 2015).

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo mejorar las características físicas del suelo en la huerta de la IED Domingo Savio que determinan su potencial para la producción de hortalizas y plantas aromáticas de manera orgánica?

Objetivo general

Diagnosticar el potencial productivo del suelo de la huerta de la IED Domingo Savio para la siembra de hortalizas y plantas medicinales, que permita la identificación de limitaciones, oportunidades y recomendaciones para su uso manejo y uso sostenible.

Objetivos específicos

- Identificar y evaluar la textura, estructura, pH y otros parámetros relevantes del suelo en la huerta de la IED Domingo Savio, mediante la realización de una prueba física en campo.
- Reconocer los saberes y prácticas de las y los campesinos de la región en relación con el manejo del suelo, visibilizando las estrategias de conservación y fortalecimiento de la agricultura sostenible y la soberanía alimentaria.
- Implementar prácticas de producción de abonos orgánicos y microbianos en

la huerta de la IED Domingo Savio para el mejoramiento y manejo de las cosechas.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Con base en las condiciones de la investigación, se planteó la metodología mixta, pues la idea es determinar información cuantitativa sobre algunas propiedades físicas del suelo y determinar las condiciones de fertilidad a partir de la descripción de diez personas de la comunidad educativa (cualitativa) que se encuentran relacionadas con las labores del campo (Hernández et al, 2014). Enfoque cualitativo: entrevista semiestructurada. Enfoque cuantitativo: determinación y análisis de propiedades de algunas propiedades físicas del suelo. La ilustración 1 evidencia las etapas del trabajo y lo realizado en cada una.

Ilustración 1. Fases del proyecto de investigación



Fuente: Elaboración propia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

El trabajo realizado durante 2024 en la huerta escolar fue una experiencia muy enriquecedora tanto para el grupo de estudiantes (ilustración 2) como para la docente, pues se generaron espacios de intercambio de saberes, aprendiza-

jes fuera del aula y tejido social desde la vinculación de comunidades residentes del municipio, como Tamsa. La dificultad que se presentó fue la interrupción de las diferentes clases de las y los estudiantes para asistir a algunas reuniones, pues pertenecían a todos los grados desde grado sexto a décimo.

Ilustración 2. Opinión de la estudiante Danna Hendes del grado 801

Mi opinión de éste trabajo tan hermoso que e vívido ,es uno de las cosas que nunca en mi vida me arpentiría, es un proceso de enseñanza , dedicación, paciencia y mucho amor. Éste año se dió buena cosecha se aprendió bastante sobre la naturaleza, como plantar, tierras fértiles y no fértiles, gracias a la. Profesora Mireya que nos ánimo bastante en esto tan lindo, ver que el avance fue full, se interactuó con niños del Colegio con personas del exterior, es algo muy lindo y espero seguir trabajando con mi Huerta Escolar y mejorar la y poner un granito más de mi amor y dedicación.

Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Objetivo 1: se diagnosticó de forma cualitativa el potencial productivo del suelo de la huerta de la IED Domingo Savio, evidenciando que el suelo de la huerta escolar no contaba con los nutrientes y riego necesarios para el desarrollo de las plantas, lo que se manifestó en el bajo crecimiento y la poca producción de alimentos.

Objetivo 2: frente a la identificación de parámetros relevantes del suelo, se determinó de forma cualitativa el color y la textura, concluyendo que el suelo de la huerta es muy compacto, razón por la cual hay poco enraizamiento de los productos que se siembran.

Objetivo 3: en relación con los saberes y prácticas de las y los campesinos, se exalta su conocimiento práctico en el

que se establece el riego, la necesidad de voltear la tierra y mejorarla con abonos orgánicos, además la necesidad de cultivar productos sanos, sin químicos, para mejorar la seguridad alimentaria y el cuidado y conservación del recurso del suelo.

3.2 RESULTADOS

Con respecto al potencial productivo, se hizo un análisis cualitativo y se determinó que el suelo tiene problemas de absorción de nutriente debido a sequedad, lo cual se determinó a través del conocimiento práctico y los saberes de expertos. Después de la intervención de Tamsa, se evidenció un avance en el mejoramiento del suelo, así como en la producción, logrando tener en la huerta diferentes tipos de hortalizas y plantas medicinales para beneficio de las y los estudiantes, como el fortalecimiento del tejido social desde el trabajo comunitario y la solidaridad.

Se estableció la importancia del recurso del suelo, su aprovechamiento y cuidado, desde una educación diferente que trascienda en el desarrollo de las competencias científicas del estudiantado en un espacio diferente al aula (ilustración 3); con la finalidad de reconectar el ser humano con el planeta el cual exige desesperadamente cambios, en nuestras prácticas de vida, como el rescate del suelo, la cultura del campesino y la siembra; logrando así un equilibrio ecológico y social de la soberanía alimentaria.

Durante el proceso de monitoreo de indicadores, se identificaron algunas propiedades físicas del suelo, como el color y la textura, lo que permitió determinar la influencia de minerales en el crecimiento de las plantas. Para mejorar la fertilidad del suelo, se implementó un proceso de compostaje, utilizando residuos del restaurante del colegio, lo que generó un avance significativo en la producción de cilantro, una semilla que inicialmente presentó problemas de germinación.

Actualmente, se está llevando a cabo un monitoreo semanal de la humedad, temperatura y agua en la huerta, utilizando instrumentos donados por la Corporación Tamsa. Esto permite estudiar el efecto climático en la huerta y tomar medidas para optimizar su crecimiento. Así, a través de la capacitación en densidad aparente y observación, se determinó que el suelo es muy compacto, lo que dificulta el enraizamiento y la producción de alimentos, por lo tanto, se estableció la necesidad de mover la tierra y mantenerla constantemente húmeda.

Ilustración 3. Actividades extramurales del grupo de investigación



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Resultado de la huerta



Fuente: Elaboración propia.

Por último, desde el diseño y organización de la huerta, hasta el mejoramiento del suelo, se implementaron diversas estrategias para optimizar el crecimiento de las plantas y mejorar la producción de alimentos (ilustración 4).

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Entre las dificultades que se presentaron para la realización del proyecto se encuentra la interferencia de las clases para el encuentro de las reuniones y el trabajo de campo, es decir, el no contar con un tiempo estipulado para las actividades, debido a que es un trabajo dentro de la jornada escolar y las y los estudiantes son de diferentes niveles. La recomendación en este sentido es elegir un grupo de estudiantes del mismo grado, en donde, a partir de las clases del/la docente líder, se permita organizar el desarrollo de las actividades sin afectar a las y los estudiantes en las demás asignaturas.

Otra recomendación es vincular otras organizaciones de la comunidad para mejorar y avanzar en los objetivos propuestos. Como proyección, se tiene seguir con el estudio de las propiedades del recurso del suelo, como optimizar sus condiciones a partir de la construcción del lombricultivo y la cría de gallinas.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

El aporte que realiza este tipo de proyectos hacia la labor pedagógica, es la de mejorar la formación profesional y personal al incorporar nuevas metodologías y reemplazar el aula por la huerta escolar, permitiendo el desarrollo de competencias científicas en las y los estudiantes, desde la indagación, observación, análisis, el trabajo en equipo y la relación con la naturaleza, lo que fortalece la educación ambiental como la conciencia de conservar y cuidar, en este caso, el recurso del suelo, lo que

finalmente promueve la soberanía alimentaria y la solidaridad.

4. BIBLIOGRAFÍA

Díaz, Y., y Díaz, J. (2023). *La huerta escolar orientada al uso y aprovechamiento del suelo con estudiantes del grado tercero del colegio Champagnat de Ibagué*. [Tesis de Especialización. Fundación Universitaria Los Libertadores]. Handle. <http://hdl.handle.net/11371/5794>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw- Hill.

Herrera, E., y Lara, E. (2020). *Pasos básicos para establecer y manejar la Huerta. Una guía práctica para agricultura urbana*. Editor Jardín Botánico de Bogotá, José Celestino Mutis.

Morento, O., Navarrete, A., y Rodríguez, F. (2015). Enseñanza del Desarrollo Sostenible y la Agricultura Orgánica por Medio de una Huerta Escolar. *FOLHMYP*. 3, 23-42. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/6961>



CIENCIA PARA LA PAZ





Institución
Educativa
Departamental
Ricardo
González

Municipio:

Subachoque Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:

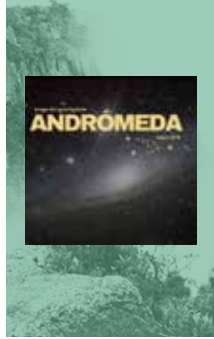
GRUPO DE INVESTIGACIÓN GIA.

Nombre del proyecto:

Banco de especies de frailejones del
municipio de Subachoque,
reserva de frailejones.

Autor:

Juan Camilo Forero Albarracín.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

Uno de los grandes problemas del cambio climático es el deterioro progresivo de los ecosistemas que se encuentran a más de 2000 m de altura, debido al aumento desmesurado de la temperatura, lo que hace que cientos de especies de animales y plantas sucumban ante las inclemencias climáticas o migren a otros lugares, siendo presa de nuevos depredadores. En Subachoque, Cun-

dinamarca, se encuentra una sección importante del páramo de Guerrero que origina la laguna El Pantano, que es fuente de agua para la población. El Grupo de Investigación Andrómeda (GIA) logró, por medio de este proyecto, identificar las especies de frailejones que se encontraban en estos terrenos y crear un primer banco de semillas que promueva la preservación del ecosistema. Para ello, se planeó y realizó una visita de reconocimiento del terreno para recolecta de semillas, a las que se les dio pretratamiento para generar plántulas que serán reacomodadas *in situ*. Se lograron alianzas con el municipio y la ONG Cumbres Blancas, con el fin de establecer el primer banco de semillas de frailejón en la provincia de Sabana Occidente. Gracias al Programa Ondas, se ha avanzado en acciones positivas para los ecosistemas de páramo.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El municipio de Subachoque se encuentra a 40 Km de la ciudad capital y se denomina “Rincón Verde de Cundinamarca” por su gran extensión de bosque alto andino. Además de este ecosistema, se encuentra también el páramo, que se extiende hasta el municipio de Zipaquirá y Supatá, en un sector denominado páramo de Guerrero. En Subachoque se encuentra una pequeña porción denominada cuchilla El Tablazo, debido a que es un corte del páramo que posee esta figura, este sector recibe la denominación de “El Balcón de Colombia” (Roa et al. 2023).

A unos metros la laguna El Pantano, que es la encargada de nutrir del recurso hídrico a la población, la Institución Educativa Departamental (IED) Ricardo González posee una sede con el nombre de El Páramo, y gracias a que algunas y algunos de los estudiantes se han empapado del entorno, han llegado a culminar sus estudios a la sede principal. GIA ha tenido la idea de conservar este espacio por medio de una investigación que permita determinar las características y amenazas de las especies de frailejón pertenecientes a este sector del municipio, con el fin de crear un banco de semillas que sea fuente de conservación presente y futura.



1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las condiciones técnicas y científicas para crear un banco de especies de frailejones, haciendo énfasis en especies propias del páramo El Tablazo en el municipio de Subachoque?

Objetivo general

Determinar las condiciones técnicas y científicas para crear un banco de especies de frailejones del páramo El Tablazo en el municipio de Subachoque.

Objetivos específicos

- Identificar las condiciones de crecimiento, humedad, altitud, temperatura y amenazas de las especies de frailejones del páramo El Tablazo.
- Reconocer las especies de frailejones del páramo El Tablazo.
- Establecer las condiciones de adecuación de un banco de frailejones en la IED Ricardo González.



2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1.1 Planteamiento de parámetros de investigación

La investigación tuvo enfoque mixto con alcance correlacional (cuantitativo) y descriptivo (cualitativo), recolectando de forma integrada datos cualitativos y cuantitativos y estableciendo el grado de relación de las variables descritas en los objetivos (Hernández et al, 2014). Esto permitió describir las propiedades de los frailejones y su influencia en el ecosistema de páramo dentro del municipio de Subachoque.

2.1.2 Caracterización inicial y consulta

Se realizó una búsqueda de investigaciones en el municipio sobre la incidencia de los frailejones, encontrándose

únicamente datos generales en la página web. Luego se procedió a realizar una caracterización inicial por medio de análisis de investigaciones que se referían específicamente a las especies que se describen en el páramo de Guerrero (*Espeletia barclayana*, *E. corymbosa*, *E. argentea*, *E. chocontana*) y las especies híbridas que se generan por las condiciones especiales del terreno y la polinización (Instituto Humboldt, 2016). Finalmente, con los elementos obtenidos, se realizó el mapeo de la zona para obtener los transectos que serían delimitados para la recolecta de semillas y el protocolo para la salida de campo.

2.1.3 Organización y desarrollo del protocolo de la salida de campo

Al terminar la consulta y establecer las zonas o transectos del recorrido (determinado en el sector Rincón del Oso debido al encuentro de varias especies sensibles), se procedió con el protocolo de la salida de campo (tabla 1).

Tabla 1. Descripción de los pasos para la salida de campo.

DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
Llegada al sitio de encuentro	Domingo 28 de julio 7:00 am
Entrega de elementos	Entrega de agenda, cuerdas, cintas y demás elementos de muestreo
Llegada al área de muestreo	Domingo 28 de julio 8:00 am
Caracterización general	Medición de temperatura y pH del terreno, toma de fotografías
Medición de transectos	Medición de tres sitios de muestreo por transectos de 20 cm x 10 m
Muestreo	Toma de tres capítulos por planta de frailejón muestreado
Empaque	Empaque en bolsas sellables, marcado por planta y por especie
Salida	Salida del ecosistema sin causar afectaciones, entre 1 pm y 2 pm

Fuente: Elaboración propia.

Durante la salida de campo, se realizó el muestreo de semillas de tres especies de frailejón en la zona del Rincón del Oso, así como de plantas para comenzar el trabajo de extracción, selección y

germinación de las semillas obtenidas de cuatro especies: *Espeletia corymbosa*, *E. argentea*, *E. chocontana* y una especie híbrida (*E. argentea* + *E. corymbosa*) (ilustración 1).

Ilustración 1. Muestreo de semillas de frailejón en zona del Rincón del Oso



Fuente: Elaboración propia.

2.1.4 Extracción, selección y germinación de las semillas de frailejón

Al laboratorio de química de la IED Ricardo González se llevaron las muestras y se colocaron en secado desde el día hábil siguiente a la salida de campo hasta 12 días después (ilustración 2). Luego, las y los integrantes del grupo realizaron la extracción de las semillas, desvainándolas mecánicamente. Se realizó la selección revisando las semillas que flotaron en agua destilada y las que no, siendo las segundas las elegidas por tener las estructuras óptimas de crecimiento. Finalmente, y antes de colocar las semillas a germinar, se realizó la desinfección con hipoclorito de sodio al 1%. Posterior a ello, se colocaron las semillas en cajas de Petri (seis semillas por caja) con toallas húmedas para garantizar sus condiciones.

Aproximadamente diez días después, se vio un primer brote. Se supervisaron las condiciones de las semillas en una bitácora de trabajo y, una vez germinadas, se trasladaron a un semillero, en donde empezaron a adecuarse para su traslado a la vereda El Páramo (adyacente a la cuchilla El Tablazo), para su crecimiento y supervisión controlada.

2.1.5 Convenios interinstitucionales

Se realizaron reuniones con la ONG Cumbres Blancas (Marcela Fernández, CEO), ProSubachoque, y la Secretaría de Ambiente, Turismo y Competitividad de Subachoque para crear espacios y consolidar el banco de semillas del frailejones del municipio.

2.1.6 Formación del banco de semillas de frailejón

Con los convenios, se proyectó para 2026 contar con tres centros de investigación de especies endémicas de frailejones en la cuchilla El Tablazo (El Páramo, Galdámez, Rincón del Oso), siendo GIA el extensor de esta experiencia.

2.1.7 Diseño de instrumentos

Se realizó el registro de los datos de acuerdo con las siguientes condiciones: a) temperatura b) pH, c) número de transecto, d) especie, e) número de planta y f) número de capítulos por planta (tabla 2). Este instrumento permitió obtener los datos de cada muestra en tiempo real, ya que se pretende reconocer los rendimientos de las semillas por especie estudiada. Se para-

Ilustración 2. Secado de semillas de frailejón



Fuente: Elaboración propia.

metrizaron los datos para dimensionar la cantidad potencial de semillas aptas para ser reproducidas.

2.1.8 Recolección de información

Para la recolección de información, se tomaron los datos de pH, las coordenadas de las recolecciones de muestras, las alturas de cada una de las plantas de frailejón en los tres transectos y el número de inflorescencias recolectadas (tabla 2). Se observó que las inflorescencias tomadas se encontraban en fase de secado dentro de la planta, pero, aun así, se llevaron al laboratorio de la IED para terminar este proceso.

Los instrumentos para toma de datos fueron la tabla construida y el registro fotográfico de la zona y los individuos, ya que el objeto de estudio buscó evaluar condiciones y características de las plantas, teniendo en cuenta el enfoque mixto de la investigación. El tamaño de la muestra varió dentro de la recolecta, ya que se dependía de las condiciones de cada individuo (ilustración 1). De igual forma, se establecieron las situaciones particulares del contexto en la toma de las muestras, teniendo en cuenta las condiciones previas analizadas bajo la documentación consultada.

Para la extracción y selección, se realizó el conteo de las semillas obtenidas para su evaluación, descartando aquellas que no tenían sus estructuras completas.

2.1.9 Organización de la información

Se realizó la organización de la información por medio del análisis de los datos, teniendo en cuenta las coordenadas, el pH del suelo, la especie, el número de plantas y el número de inflorescencias.

Los datos recolectados, así como la toma de evidencias fotográficas, permitieron respetar el enfoque mixto con alcance correlacional (cuantitativo) y descriptivo (cualitativo) de la investigación, debido a que se pudieron evaluar las condiciones de muestra bajo la caracterización inicial y, además, se adelantó un registro minucioso de la cantidad de muestras recolectadas, sus atributos y particularidades. La categorización realizada indicó: a) selección de muestras por sus condiciones, b) especie colectada, c) altura de la planta y d) número de inflorescencias. Cada característica permitió realizar una distribución adecuada de la toma de los datos, atendiendo al enfoque de la investigación.

Tabla 2. Datos recogidos en campo del muestreo de inflorescencias de frailejón en el sector Rincón del Oso

PH/Coordenadas	PH=6.8=	Coordenada: 5°0' 50"N 74°9' 20"O 74°9' 20"O		
Medida planta	P1= 120cm	P2: 70cm	P3: 47cm	P4: 125cm
No. inflorescencias	No l: 20	No l: 10	No l: 8	No l: 4
Medida planta	P5: 85cm	P6: 37cm	P7: 32cm	P8: 102cm
No. inflorescencias	No l: 7	No l: 18	No l: 9	No l: 19
Medida planta	P9: 90cm	P10: 84cm	P11: 60cm	P12: 90cm
No. inflorescencias	No l: 19	No l: 21	No l: 24	No l: 7
Medida planta	P13: 34cm	P14: 140cm	P15: 180cm	P16: 128cm
No. inflorescencias	No l: 5	No l: 19	No	No l: 20
Medida planta	P17: 100cm	P18: 36cm	P19: 120cm	P20: 130cm
No. inflorescencias	No l: 31	No l: 0	No l: 16	No l: 17
Medida planta	P21: 142cm	P22: 110cm	P23: 33cm	P24: 33cm
No. inflorescencias	No l: 17	No l: 6		
Medida planta	P25: 29cm	P26: 22cm	P27: 32cm	P28: 21cm
Medida planta	P29: 27cm	P30: 27cm	P31: 30cm	P32: 29cm
Medida planta	P33: 84cm			

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 3. ANOVA de datos de inflorescencias obtenidas en el muestreo

The image shows a screenshot of an ANOVA software interface. At the top, it says "Enter sample data directly". Below this, there is a table with columns labeled "Group" and rows labeled "Data P1" through "P11". The data values are: P1 (25, 18, 8, 4), P2 (7, 12, 10, 7), P3 (19, 21, 14, 14), P4 (8, 16, 16, 16), P5 (11, 8, 16, 11), and P6 (11, 8, 16, 11). Below the data table, there are several rows of statistical results, including "Descriptive", "K-S Test", "Normality", "Shapiro", "F-test", and "S". The "Normality" row is highlighted in green.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.10 Interpretación y análisis de la información recolectada

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se procedió a realizar una matriz que permitiera estimar los productos (semillas) que se pudieran obtener por medio de la técnica utilizada. Para ello, se desarrolló un Análisis de Varianza (ANOVA) (ilustración 3).

A partir de lo anterior, se identificaron las condiciones idóneas de crecimiento de las especies de frailejón objeto del muestreo (*Espeletia chocontana*, *E. argentea* y *E. corymbosa*) en el páramo El Ta-blazo:

- Pluviosidad: 1,100 mm aprox.
- Altura: Entre los 3,150 y 3,450 m.s.n.m.
- Temperatura: entre 8 y 17°C.

Luego del análisis realizado por el equipo botánico de la ONG Cumbres Blancas en asociación con el grupo de investigación se pudo determinar que las características de las especies de frailejón apuntaban a tres de ellas: *Espeletia chocontana*, *E. argentea* y *E. corymbosa*. También se encontró que en la zona muestreo se generó una especie híbrida (*E. corymbosa* + *E. argentea*). Por otro lado, se estableció que el 75% de las semillas de las especies recolectadas son aptas para continuar los procesos de germinación. El muestreo obtuvo un estadístico F de 0.375846, lo cual lo ubica en la zona de distribución normal.

Por último, se establecieron alianzas interinstitucionales con la ONG Cumbres Blancas, ProSubachoque y la Secretaría de Ambiente de Subachoque, para obtener espacios de plantación en las veredas de El Páramo y Pantano de Arce, de las especies previamente germinadas en la IED. Estos sitios cumplen las condiciones de crecimiento establecidas en el primer objetivo específico.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

El grupo y yo, en nombre del grupo, hemos podido evidenciar las diferentes problemáticas del cambio climático en nuestro municipio, una de ellas es la afectación de nuestro ecosistema. Gracias a la investigación realizada en el marco del Programa Ondas (Unicer-vantes-Minciencias), hemos podido re-

conocer la importancia del cuidado de los frailejones, enseñando a nuestras y nuestros compañeros, a nuestras familias y a personas conocidas, las distintas amenazas que tienen, y lo vitales que son para cuidar el agua y proteger el entorno. Con mis compañeras y compañeros, hemos hecho el recorrido por este lindo paisaje y lo hemos visto ya, no como personas del común, sino como investigadores, haciendo mediciones, tomando muestras y aprendiendo de la rigurosidad del quehacer científico.

Luisa García, investigadora junior del GIA

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

Se lograron los objetivos propuestos, ya que se dispuso una colección de más de 10,000 semillas que se encuentran pretratadas y listas para continuar su propagación. Se establecieron claramente las condiciones de crecimiento y se lograron determinar los nutrientes necesarios para su óptimo desarrollo.

Asimismo, se realizaron avances significativos y sinergias entre entidades municipales y la IED, por intermedio de la divulgación, gracias al Programa Ondas. De igual forma, la ONG Cumbres Blancas se vinculará en 2025 al evento llamado “Frailejón fest”, que se hará en el municipio con base en las investigaciones que el grupo Andrómeda ha realizado hasta el momento.

3.1 RESULTADOS

- Se consolidó un banco con más de 10,000 semillas de frailejón.
- Se lograron conservar más de 3,000 semillas de *Espeletia chocontana* (en vía de extinción).

- Se capacitaron más de 20 personas en el proceso.

- Se lograron tres alianzas estratégicas para el futuro del proyecto (Prosubachoque, Cumbres blancas y Secretaría de Ambiente y Competitividad de Subachoque).

3.2 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Se recomienda continuar el proceso y extenderlo a las comunidades aledañas para superar las expectativas de conservación de las especies trasplantadas. Además, se recomienda capacitar a estas comunidades con el fin de monitorear los eventos adversos o positivos en el crecimiento de las especies.

Por otra parte, se esperan más recursos, ya que es complejo el traslado de especies, equipos y personal para abarcar mayor cantidad de terreno dentro del páramo. Se esperan otras 10,000 semillas para continuar su proceso de almacenaje y desinfección. Por último, se requiere que la IED apropie recursos para continuar la investigación por medio de partidas aprobadas por la Gobernación de Cundinamarca para el fortalecimiento científico (León, 2011).

3.3 REFLEXIONES DE LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Quiero agradecer al Programa Ondas Cundinamarca y a Minciencias de modo general, por el tiempo, los recursos humanos y económicos y la divulgación de la ciencia en el país a través de esta estrategia; en particular, agradezco el trabajo de la universidad y de la asesora Tania Toro, que, con diligencia, logró establecer canales de enlace

para el fortalecimiento de GIA en la IED Ricardo González, a través de este proyecto. Es fundamental llevar a las y los estudiantes a estas dialécticas y dialógicas científicas desde los propios problemas del contexto para ampliar la visión de la escuela, que los únicos muros que debe tener son los de protección de su propio espacio, ya que los conocimientos se deben dar a todas las personas a nivel global.

Juan Camilo Forero, Director GIA.

4. BIBLIOGRAFÍA

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH) (2016). Frailejones de Colombia. 2900 registros, aportados por: Castellanos, C. (Contacto del recurso), Diazgranados, M. (Creador del recurso, Autor, Proveedor de metadatos). http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=rrbb_colombia_espeletias_2017

León, N. (2011). El Páramo De Guerrero: Conflictos entre Conservación y Reprimarización de su Economía. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 1-17. <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820177.pdf>

Roa, D., Parada, N., y Rodríguez, R. (2023). Lineamientos estratégicos para una gestión agropecuaria sostenible en el marco del cambio climático en el páramo de Guerrero, Cogua, Cundinamarca, Colombia. *Naturaleza y sociedad, Desafíos Medio ambientales*. 6, 193 – 221. <https://doi.org/10.53010/nys6.07>



Municipio:

Villa de San Diego de Ubaté
Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:

JÓVENES GESTORES DE PAZ

Nombre del proyecto:

Juégatela por los espacios alternativos
de convivencia escolar
en la IED El Volcán.

Autores:

Sonia Paola Rincón Sarmiento,
Miguel Antonio González Montealegre.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

La experiencia presentada a continuación da cuenta del interés de un grupo de estudiantes acompañado por dos docentes, por aportar al mejoramiento de la convivencia escolar en la sede de bachillerato de la Institución Educativa Departamental (IED) El Volcán, que no cuenta con los espacios físicos suficientes para llevar a cabo una adecuada interacción durante el tiempo libre en el descanso. Por lo tanto, se propuso la

implementación una investigación-acción que promoviera nuevas formas de relacionamiento mediante el juego, y que motivara a las y los estudiantes a aprovechar el tiempo de descanso en actividades lúdicas que fortalezcan sus habilidades sociales.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La sede de bachillerato de la IED El Volcán está ubicada en la zona rural del municipio de Ubaté. Esta presta servicios educativos a 250 estudiantes, sin embargo, no cuenta con suficientes espacios físicos para el desarrollo de actividades académicas, lúdicas, culturales y deportivas, llevando a que se presenten dificultades de convivencia donde convergen diferentes conflictos cotidianos, que derivan en una afecta-

ción al desarrollo de las competencias ciudadanas y a la falta de formación en valores que fortalezcan el proyecto de vida de las y los estudiantes. Cuando se presentan problemáticas que requieren la implementación de acciones reparadoras establecidas dentro del manual de convivencia, no se genera el impacto esperado debido a que esas acciones son repetitivas, poco reflexivas y no promueven una verdadera actitud de cambio en quienes afectan la convivencia de la institución (Flores y Herrera, 2021).

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo fortalecer la convivencia institucional en los espacios de interacción con que cuenta la sede de bachillerato dentro de la IED El Volcán?

Objetivo general

Promover espacios alternativos de interacción entre el estudiantado de la sede de bachillerato de la IED El Volcán que fortalezcan la convivencia institucional.

Objetivos específicos

- Detectar las problemáticas que afectan la convivencia escolar en la sede de bachillerato de la IED El Volcán.
- Implementar estrategias para mejorar la convivencia escolar entre el estudiantado.
- Evaluar el impacto de las estrategias implementadas entre el estudiantado para mejorar la convivencia escolar.

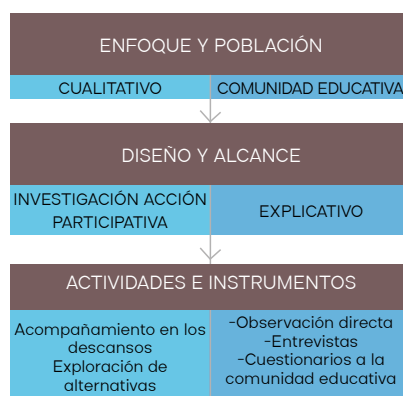
2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La investigación se realizó desde el enfoque cualitativo debido a que se buscaba llegar a una interpretación contextualizada de los factores que afectan la convivencia entre el estudiantado, las alternativas para el mejoramiento de las interacciones y la mejor manera para aprovechar el espacio físico disponible en la sede para implementar los juegos seleccionados (Jaramillo et al, 2024).

Teniendo en cuenta lo anterior, se decidió a llevar a cabo el estudio mediante el diseño de la Investigación-Acción-Participativa (Espinoza, 2020) (ilustración 1), ya que, durante cada una de las etapas propuestas se involucró a la comunidad educativa para lograr una integración más democrática, tanto del equipo investigador como de las y los estudiantes de la sede de bachillerato de la IED El Volcán.

Ilustración 1. Estrategia metodológica de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

La investigación se desarrolló en las siguientes fases:

Fase 1. Planteamiento del problema: se realizó una lluvia de ideas y la organización de un semáforo para establecer y delimitar los factores que afectan la convivencia escolar, y sobre estos, plantear el problema desde el cual el equipo desarrollaría la propuesta de intervención (Naranj, 2021).

Fase 2. Organización interna: de acuerdo con los resultados del semáforo, se procedió a realizar observación directa en las aulas y horas de descanso. Se crearon dos subgrupos: observadores y estrategias, el primero para continuar con el registro de observación directa y el segundo para establecer estrategias que fortalecieran los aspectos relevantes de la convivencia.

- Observación directa: registro en bitácora personal de las y los investigadores.
- Guía de observación: mediante la cual se registró la observación directa a las y los compañeros focalizados en el descanso y se procedió a entrevista.
- Formularios virtuales para familias y docentes con el fin de comparar diversas opiniones.

Fase 3. Diseño y aplicación de instrumentos de recolección de información: se realizaron encuestas a integrantes de la comunidad educativa para conocer sus percepciones sobre los factores que afectan la convivencia.

Fase 4. Elaboración e implementación de propuesta de intervención.

Fase 5. Análisis de resultados y evaluación de las acciones desarrolladas durante la intervención.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Las situaciones observadas durante la etapa de recolección de información fueron:

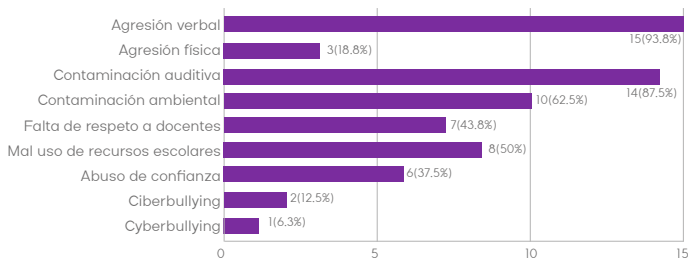
1. Falta de espacios lúdicos y deportivos: se identificó que la institución carece de suficientes espacios destinados a actividades lúdicas y deportivas, esto limita las oportunidades para que las y los estudiantes interactúen de manera positiva y desarrollen habilidades sociales. La falta de estas áreas contribuye al aumento del estrés y la frustración entre el alumnado e incrementa el uso del celular o el aislamiento de algunas y algunos estudiantes, quienes prefieren la soledad durante el descanso.

2. Conflictos en el aula: gracias a la observación directa, las entrevistas y los cuestionarios virtuales, se pudieron obtener diversos puntos de vista sobre las dinámicas del aula. Dado que dos grupos comparten un aula, se genera bastante ruido, obteniendo una mala convivencia entre los grados, especialmente séptimos. Faltan espacios y recursos para fortalecer la convivencia y dinámicas de socialización en los descansos.

En la ilustración 2 se presentan los resultados obtenidos por parte de las y los docentes, tanto tutores como analistas.

Ilustración 2. Resultados del cuestionario aplicado a los docentes

¿Que tipos de problemáticas de convivencia ha visto en la institución? 16 respuestas



Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

Los resultados que se obtuvieron fueron:

- Falta de espacios lúdicos y deportivos: Se identificó que la institución carece de suficientes espacios destinados a actividades lúdicas y deportivas. Esto limita las oportunidades para que el estudiantado interactúe de manera positiva y desarrolle habilidades sociales. La falta de estas áreas contribuye al aumento del estrés y la frustración en las y los estudiantes e incrementa el uso del celular o el aislamiento de algunas y algunos alumnos, quienes prefieren estar solas/os durante el descanso.

- Conflictos en el aula: gracias a la observación directa, las entrevistas y los cuestionarios virtuales, se pudieron obtener diversos puntos de vista sobre las dinámicas del aula. Los principales aspectos observados fueron:

- Al compartir un aula dos grupos, se genera bastante ruido, obteniendo una mala convivencia entre los grados, especialmente séptimos.

- Faltan espacios y recursos para fortalecer la convivencia y dinámicas de socialización en los descansos.

Por parte de las y los docentes, tanto tutores como analistas, se observaron los siguientes resultados:

- La agresión verbal fue señalada por el 93.8% de las y los docentes, como la principal problemática de convivencia escolar. Esta se manifiesta en el mal uso del vocabulario y el constante uso de groserías, las cuales tienden a generar conflictos entre el estudiantado. Esta situación, identificada tanto por docentes como por estudiantes, afecta gravemente el clima escolar y la interacción entre los diferentes miembros de la comunidad educativa.

- La contaminación auditiva es percibida como el segundo factor más perturbador en el ambiente escolar, con un 87.5% de las y los docentes coincidiendo en que esta interfiere en la convivencia y afecta la dinámica armónica de las clases. Los altos niveles de ruido generan distracciones, dificultan la concentración y provocan un aumento de los conflictos, lo que repercute directamente en el rendimiento académico y la convivencia en general.

- El 62.5% de las y los docentes también indicó que la contaminación

dentro y fuera de las aulas, afecta negativamente el desarrollo óptimo del aprendizaje y la convivencia escolar. Factores como la falta de limpieza, la acumulación de desechos y un ambiente físico limitado contribuyen a generar tensiones entre el estudiantado y obstaculizan un entorno adecuado para el aprendizaje.

- El 50% de las y los docentes coinciden en que el mal uso de los recursos escolares afecta significativamente la convivencia entre el estudiantado. El desorden, la pérdida de materiales y el poco cuidado de las aulas son factores que crean un ambiente desfavorable para el aprendizaje. La falta de responsabilidad en el uso de estos recursos genera tensiones y dificulta la creación de un ambiente propicio para el estudio.

- El 43.8% de las y los docentes identifica las faltas de respeto hacia docentes, directivas y compañeros/as como una práctica frecuente que afecta negativamente la convivencia escolar. Esta actitud genera conflictos, interrumpe el desarrollo de las clases y perjudica la interacción entre estudiantes, lo que dificulta el aprendizaje colaborativo y el respeto mutuo.

- El 37.5% de las y los docentes consideran que los abusos de confianza entre estudiantes son un referente común de conflicto dentro del aula. Estas situaciones, que van desde la falta de respeto a los límites personales, hasta el mal uso de la confianza entre compañeros/as, alteran el equilibrio de las relaciones interpersonales, lo que genera un ambiente de tensión.

- Aunque el ciberacoso es un fenómeno que ha ganado relevancia en otros contextos educativos, en esta institución solo el 3% de las y los docentes lo mencionan como un factor de menor impacto en la convivencia escolar. Esto sugiere que, si bien está presente, no es tan significativo en comparación con otros problemas de convivencia identificados en el aula.

De igual manera, con los 107 familiares que participaron, se encontró que:

- El 64.5% de los familiares señaló que el hurto de útiles escolares es uno de los principales factores que afecta la convivencia en el aula. Este fenómeno es entendido como una falta de respeto hacia los materiales de las demás personas, lo que crea un ambiente de desconfianza entre el estudiantado. La repetición de estos incidentes genera tensiones y conflictos, afectando negativamente la armonía del grupo.

- Otro factor destacado por el 48.6% de los familiares, es la violencia verbal. El uso inapropiado del lenguaje y las palabras hirientes son percibidos como una amenaza para la sana convivencia y la promoción de valores como el respeto. Esta problemática coincide con las observaciones de analistas y tutores, quienes señalan que el mal uso del vocabulario puede deteriorar la interacción social dentro del aula.

- La exclusión de compañeros/as, identificada por el 16.8% de personas encuestadas, se refiere a la tendencia de algunos y algunas estudiantes a apartar a sus compañeros/as de las actividades grupales. Este compor-

tamiento genera una división en el aula, donde un grupo activo integra a la mayoría, mientras que otro grupo pasivo está compuesto por quienes son sistemáticamente excluidos/as. Esta situación se manifiesta, por ejemplo, durante los recesos, cuando algunos y algunas estudiantes optan por aislarse.

- El 13% de los familiares mencionó otros factores que afectan la convivencia escolar, como el desorden y el acoso escolar. Aunque estos factores no son tan frecuentes como los anteriores, también representan retos para la creación de un ambiente escolar saludable y respetuoso.

- Finalmente, con 11.2%, la violencia física fue identificada como el factor menos recurrente. Aunque se ha registrado en algunos casos, los incidentes no han sido recurrentes ni han generado daños físicos significativos. Este tipo de violencia está clasificado como una falta de tipo uno dentro de la normativa institucional.

Los resultados obtenidos muestran que los principales problemas que afectan la convivencia en el aula, según las familias, son el hurto de útiles escolares, la violencia verbal y la exclusión escolar. Estos factores coinciden con las observaciones de docentes y tutores, lo que sugiere la necesidad de implementar estrategias pedagógicas y disciplinarias para mejorar el ambiente escolar. Asimismo, aunque la violencia física es menos frecuente, no debe ser subestimada, y se deben tomar medidas preventivas para evitar su escalamiento (Zych, 2022).

Se observaron también otros espacios como el restaurante escolar y las dinámicas durante los partidos. Se prestó atención al vocabulario utilizado y al respeto físico y verbal entre el estudiantado. Además, se comenzaron a emplear las herramientas disponibles en el colegio, como la emisora escolar, para realizar campañas de sensibilización dirigidas a las y los estudiantes sobre la buena convivencia, el respeto y la práctica de valores; igualmente se promovieron algunos juegos de mesa para reducir el uso del celular, aunque fue una población mínima la que aceptó, principalmente de los grados de 6°, 7° y 8°, pues en cursos superiores fue menor la acogida de esta iniciativa.

La propuesta e intervención consistió en adecuar algunos espacios de la sede en la que las y los estudiantes se ubicaban a jugar con su celular o a sentarse a hablar durante el descanso, y en ellos se ubicaron los juegos elegidos y adquiridos por el equipo de investigación, asimismo, se organizó el liderazgo para la utilización de los juegos por parte de todos los cursos (ilustración 3). Por su parte, el grupo de comunicaciones se encargó de hacer difusión de las actividades en la emisora escolar (ilustración 4).

Cada día se fue promoviendo la participación de más estudiantes en cada uno de los juegos propuestos, los seguimientos realizados a su utilización se presentan en la tabla 1.



Ilustración 3. Socialización de las reglas del juego a estudiantes con interés en usarlos



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Difusión de las actividades en la emisora escolar por parte del equipo de comunicación



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Organización de juegos didácticos

JUEGO	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Uno	6	10	20
Jenga	4	12	14
Cubo Rubik	2	5	7
Dos	3	7	7

Fuente: Elaboración propia.

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

El equipo de investigación identificó claramente las acciones que algunos estudiantes realizan y que deterioran el ambiente escolar. Para ello, se tomaron en cuenta las opiniones de las y los integrantes de la comunidad educativa. A partir de ese diagnóstico, se diseñó una propuesta de intervención que consideró una de las principales causas: la falta de espacios físicos en la sede. Las y los miembros del equipo distribuyeron las responsabilidades asignadas para implementar cada acción propuesta, obteniendo una buena recepción por parte del estudiantado. A partir de estos resultados, se generaron reflexiones que permitieron ajustar las estrategias planteadas, entre ellas, la ubicación de los juegos, la selección de

mensajes para la difusión en la emisora escolar, la forma de invitar a las y los estudiantes a participar en los juegos y las reglas de participación, recolectando las percepciones que se evidencian en la convivencia escolar durante los 30 minutos de descanso.

La investigación reveló que la falta de espacios lúdicos, físicos y deportivos en la IED El Volcán, es uno de los principales problemas que incide negativamente en la convivencia escolar. Además, los conflictos como hurtos y faltas de respeto y tolerancia son evidentes y requieren atención inmediata para mejorar el ambiente educativo.

3.2 RESULTADOS

Se generaron espacios alternativos para las interacciones entre el estudiantado, especialmente para aquellas y aquellos estudiantes que no se integran de manera rápida a las actividades sociales, deportivas y culturales de la sede, asimismo, se aprovechó el tiempo libre de las y los estudiantes durante su descanso y se consolidó la emisora escolar como espacio de difusión de actividades que promueven la sana convivencia.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

- Implementación de espacios recreativos: es fundamental crear o mejorar las áreas destinadas a actividades lúdicas y deportivas para fomentar interacciones positivas entre el estudiantado. Por ello, el grupo “Jóvenes gestores de paz”, empleó diferentes juegos contemporáneos y tradicionales para ayudar a fortalecer los espacios del descanso y que el estudiantado lograra una integración amena, para, progresivamente, ir dejando de lado el celular.
- Programas de concientización: es importante contar con el apoyo de Orientación escolar para desarrollar talleres sobre resolución de conflictos, respeto mutuo, uso adecuado del vocabulario y trabajo en equipo.
- Establecimiento de normas claras: crear un código de convivencia que contemple acciones pedagógicas concretas, así como mecanismos para reportar incidentes sin temor a represalias.
- Fomento del trabajo colaborativo: promover actividades que involucren a toda la comunidad educativa (estudiantes, docentes y familias) para fortalecer las relaciones interpersonales. En los descansos y horas de tutoría se pueden promover los juegos autóctonos, no solo para compartir y fortalecer dinámicas escolares sino como rescate de cultura, normas y reglas del contexto rural.

Este documento busca ser un punto de partida para iniciar un diálogo constructivo sobre cómo mejorar la

convivencia en la institución educativa. La colaboración activa del colectivo es esencial para lograr un entorno más armonioso y respetuoso, por ello es importante que las y los principales creadores y gestores de las propuestas sean las y los estudiantes.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

La generación de espacios de convivencia en un entorno con dificultades de espacio, altos niveles de ruido y donde confluyen personas de diferentes edades, intereses y actitudes, se convierte en un escenario retador para la formación de la cultura investigativa de las y los estudiantes y para la y el docente que lideraron la investigación, cada momento del presente estudio promovió el desarrollo de habilidades científicas en el ámbito social que permitieron a las y los integrantes del equipo, comprender que no solo se hace ciencia en un laboratorio, que la vida misma es una problemática para analizar y que se puede transformar una situación cotidiana en un fenómeno digno para estudiar y enfrentar. Es importante continuar con estos espacios de formación y conservar las estrategias implementadas durante los descansos e involucrar a nuevas y nuevos estudiantes y docentes en el propósito de mejorar la convivencia y generar ambientes de paz en la IED El Volcán para que pueda trascender a la comunidad que se habita.

4. BIBLIOGRAFÍA

Flores, A., y Herrera, I. (2021). Convivencia escolar. Dimensión y evolución. *Revista Científica Luciérnaga*. 13(25), 70-86. <https://doi.org/10.33571/revista-luciernaga.v13n25a5>

Jaramillo, H., Hernández A., Fajardo, D., y Torres, F. (2024). La incidencia de los juegos cooperativos en el fortalecimiento de la convivencia escolar. *Lúdica Pedagógica*. 1(34), 81-94. <https://doi.org/10.17227/ludica.num34-14079>

Naranjé, R., Cataldo, M., Celedón, N., y Vidal, M. (2021). El juego y la convivencia escolar en niños y niñas: una revisión. *Foro Educativo*. 37, 133 – 156. <https://doi.org/10.29344/07180772.37.2892>

Zych, I. (2022). Convivencia escolar desde el marco de la psicología evolutiva y de la educación. *CES Psicología*, 15(3), 202-224. <https://doi.org/10.21615/cesp.5465>





Institución
Educativa
Departamental
Técnica
Bicentenario

Municipio:

Funza Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:

Naturaleza Emociones Arte y Paz.
Yo doy Tú Recibes.

Nombre del proyecto:

Naturaleza Emociones Arte y Paz.
Yo doy Tú Recibes.

Autor:

Diana Liz Torres Hidalgo.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de un programa de intervención artística en el desarrollo socioemocional de estudiantes de educación secundaria. Los resultados preliminares obtenidos en la Institución Educativa Técnica (IET) Bicentenario indican que la expresión artística puede ser una estrategia efectiva para mejorar el bienestar emocional, fomentar la empatía y fortalecer las relaciones interpersona-

les. Los hallazgos de esta investigación tienen implicaciones importantes para el diseño de programas educativos que promuevan el desarrollo integral de las y los estudiantes.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

Dentro de las instituciones educativas, los conflictos son recurrentes y se han implementado las estrategias restaurativas para mejorar el clima escolar. Esta investigación se centró en explorar cómo las artes, específicamente el teatro, las artes plásticas y la danza, pueden dar manejo al matoneo desde una perspectiva interna, fomentando la introspección en las y los estudiantes. Para ello, se facilitaron espacios en la institución para que las y los estudian-

tes expresaran su creatividad y experimentarían una transformación personal.

Sin embargo, es importante reconocer que la violencia en la sociedad colombiana tiene raíces profundas, arraigadas en la historia colonial y en patrones culturales que invisibilizan la diversidad y promueven la homogeneización. El matoneo es una manifestación de esta violencia, producto de una gestión inadecuada de las emociones y de una cultura que valora la fuerza sobre la vulnerabilidad. La inequidad social, la búsqueda del éxito material a corto plazo y la pérdida de valores tradicionales, han exacerbado este problema.

En los últimos 20 años, el arte se ha utilizado en Colombia como una herramienta para sanar las heridas del pasado y promover la catarsis. El proyecto “Naturaleza, emociones, artes y paz” buscó continuar esta labor, brindando a las y los estudiantes, un espacio para explorar sus emociones y construir una relación más sana consigo mismas/os y con las demás personas.

La llegada de las nuevas tecnologías ha creado nuevos desafíos para las instituciones educativas, ya que las y los estudiantes están expuestos a nuevas formas de interacción social que pueden facilitar el acoso en línea. Así, esta investigación buscó comprender cómo el arte puede ayudar a las y los estudiantes a desarrollar habilidades socioemocionales y a construir relaciones más positivas con sus compañeras y compañeros.

Motivado por un caso de matoneo ocurrido en el grado 802 de la IET Bicentenario ubicada en Funza, el grupo de

investigación decidió explorar el potencial del arte como herramienta para fomentar la empatía y la expresión emocional. Este contexto particular permitió analizar cómo el arte puede contribuir a crear un ambiente escolar más seguro y saludable y así prevenir futuras situaciones de violencia.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

El tema central tratado fue la incidencia del arte en el mejoramiento del clima escolar. Inicialmente, ante un caso de acoso escolar en el salón, surgió la pregunta sobre cómo el concepto de “dar” a través del arte podía mejorar el clima escolar. Sin embargo, al profundizar en el tema, se cayó en la cuenta de la necesidad de abordar una pregunta más fundamental: ¿qué emociones experimentamos? Así, la investigación se centró en responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las emociones que experimentan y expresan las y los estudiantes del colegio Bicentenario sede principal a través de diversas expresiones artísticas?

Objetivo general

Promover el desarrollo socioemocional de las y los estudiantes de la IET Bicentenario a través de la expresión artística.

Objetivos específicos

- Observar, a partir de los diferentes grupos de interés, las diversas expresiones artísticas realizadas por las y los estudiantes en el IET Bicentenario sede principal (secundaria).

- Discutir grupalmente sobre los hallazgos de las entrevistas y las encuestas realizadas.

- Utilizar el análisis de contenido de las transcripciones de las entrevistas y los registros de las observaciones directas para identificar y describir las emociones predominantes en las y los estudiantes en los grados encuestados y entrevistados.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

En este estudio de enfoque mixto y alcance exploratorio, se investigó la relación entre el arte y las emociones en estudiantes de secundaria. La metodología se dividió en cuatro etapas:

1. Discusión previa o de preparación: al iniciar el proyecto se decidió realizar una observación individual de las emociones producidas en las y los investigadores al momento de realizar ejercicios artísticos propuestos en el aula; luego, a modo de discusión, se pretendió detectar esas manifestaciones artísticas con las cuales se tenía afinidad, tanto a través del arte, como en el arte, y se trató de nombrar las emociones que se tenían o se expresaban en esos instantes.

2. Encuestas en población: se diseñaron encuestas para poder detectar en la institución diferentes conceptos o claves sobre la relación del arte con las emociones, y se aplicaron a voluntarios/as de los grados 801 y 1003. Se recopilaron y registraron

las respuestas, haciendo uso de un diario de campo.

3. Observación directa y entrevistas por interés común: como una segunda actividad, las y los investigadores se dividieron en grupos de interés común en manifestaciones artísticas (danzas, teatro, plásticas, etc.) y se hizo la observación no participante de actividades artísticas, tanto en clase como extraescolares dentro de la institución. De las y los estudiantes observados, se realizaron entrevistas a voluntarias/os con el propósito de recopilar las experiencias y emociones en cada manifestación artística. Los datos fueron registrados en el mismo diario de campo.

4. Análisis de datos a través de mesa redonda: se realizó la organización y sistematización de los datos recolectados por medio de tablas, separando la información de entrevistas (por área artística) de la de encuestas (conocimiento previo). Se discutió en grupo sobre los hallazgos de la información recolectada, haciendo uso de la técnica de mesa redonda, nombrando, identificando y reconociendo las emociones encontradas.

Los instrumentos que se diseñaron para las etapas dos y tres de la investigación fueron los diarios de campo, los registros anecdóticos, las encuestas semiestructuradas y las entrevistas en profundidad para recopilar datos cualitativos (ilustración 1). Las funciones principales de cada uno son:

- Diario de campo: registrar observaciones, reflexiones y respuestas de encuestas y entrevistas.

- Registros anecdóticos: documentar momentos relevantes durante las observaciones.
- Encuesta: preguntas abiertas y cerradas para conocer las percepciones de las y los estudiantes.
- Entrevista: semiestructurada para explorar en profundidad las experiencias y emociones de las y los estudiantes.

Ilustración 1. Instrumentos de recolección de información cualitativa



Fuente: Elaboración propia.

La socialización y conclusión del proyecto están pendientes. Sin embargo, se recopiló información a través de diarios de campo, anécdotas, encuestas y entrevistas a grupos focales (ilustración 2). Las encuestas se aplicaron de manera manual, aunque se planteó la posibilidad de utilizar formularios interactivos y códigos QR para optimizar la recopilación y organización de los datos. No obstante, se presentaron algunos obstáculos: falta de recursos como internet inalámbrico en el 53.8 % de las y los encuestadores y entrevistadores, 46,15 % no tienen una herramienta tecnológica propia, como celulares y computadoras, impidiendo la implementación de medios electrónicos. Aunque la distribución de roles dentro del grupo de investigación permitió una mayor eficiencia en la recolección de datos, la falta de recursos tecnológicos dificultó la coordinación y el seguimiento del progreso de cada persona.

En el siguiente se encuentran los videos de las entrevistas: <https://drive.google.com/drive/folders/1kdGM-6d6KHq3VCvxfZGoQwfUnXe-bfaI-h?usp=sharing>

Desde ese punto no hubo avance en la metodología propuesta y, por lo tanto, únicamente puede hablarse de resultados preliminares y las proyecciones con respecto al proyecto. Los desafíos principales en esta etapa fueron la falta de recursos tecnológicos y la obtención de autorizaciones institucionales, además de las falencias en la conservación del material obtenido, por causa de la inexperience de las y los investigadores.



Fuente: Elaboración propia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Las y los estudiantes investigadores consideran que sería beneficioso integrar el proyecto de investigación a la malla curricular, de esta manera, se podría participar en el proyecto desde el aula de clase y la planificación de las actividades se alinearía con la temática de la investigación. Esto resolvería varios problemas que se enfrentaron:

- Sobrecarga académica: algunas y algunos estudiantes expresaron preocupación por la carga adicional de trabajo que representaba el proyecto, especialmente al tener que ausentarse de otras clases.
- Estrés y abandono: algunas y algunos estudiantes abandonaron el proyecto debido al estrés y a la presión que sentían.
- Falta de apoyo familiar: en algunos casos, las familias se opusieron a que sus hijas e hijos participaran en proyectos extracurriculares.

- Problemas logísticos: la inestabilidad en los hogares, la pérdida de información y los daños en dispositivos electrónicos, dificultaron la continuidad del proyecto.

- Bajo rendimiento académico: algunas y algunos estudiantes con bajo rendimiento académico no pudieron dedicar el tiempo necesario al proyecto.

Debido a estos desafíos, se está considerando la necesidad de repetir algunas etapas de la investigación y ajustar el cronograma. En conclusión, este estudio exploratorio reveló el potencial del arte como una herramienta poderosa para promover el desarrollo socioemocional de las y los estudiantes. A pesar de los desafíos encontrados, los resultados preliminares son prometedores y abren nuevas vías de investigación en el campo de las artes y la educación. Se recomienda realizar estudios futuros con muestras más grandes y diversas para corroborar los hallazgos y profundizar en la comprensión de la relación entre el arte y las emociones.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Por lo anteriormente narrado, se encontraron como resultados preliminares en el cumplimiento de los objetivos, que:

En cuanto a poder “explorar las emociones expresadas en las manifestaciones artísticas”, a través de la observación directa de clases y el análisis de producciones artísticas, se encontró que las y los estudiantes utilizan diversas técnicas artísticas para expresar una amplia gama de emociones (Diehl y Gómez, 2020). Los registros anecdóticos y los diarios de campo corroboran esta evidencia, mostrando cómo el arte se convierte en un medio para procesar sentimientos y conflictos internos. Los hallazgos preliminares sugieren que el arte desempeña un papel importante en el desarrollo socioemocional de las y los estudiantes.

Siguiendo con la idea de “identificar cómo los estudiantes utilizan el arte como medio de expresión” se encontró preliminarmente que, las y los estudiantes utilizan el arte como una herramienta para expresar sus experiencias y emociones de manera creativa. La observación de clases y la recopilación de registros anecdóticos han permitido identificar patrones en la forma en que las y los estudiantes utilizan diferentes técnicas artísticas para comunicar sus sentimientos.

Finalmente, con respecto al objetivo de “discutir grupalmente los hallazgos de

las entrevistas y encuestas”, la formación de equipos de trabajo con roles específicos permitió optimizar el proceso investigativo. Sin embargo, se enfrentaron desafíos durante la recolección de datos, como la falta de autorización de algunos/as docentes y las preocupaciones de las y los estudiantes en relación con su privacidad. Estos hallazgos sugieren la necesidad de implementar estrategias más efectivas para obtener la colaboración docente y manejar adecuadamente las inquietudes de las y los estudiantes. Además, se evidenció la importancia de fortalecer la comunicación y la colaboración entre los miembros de los equipos de investigación.

En resumen, se encontraron como principales hallazgos preliminares, que el arte es una herramienta valiosa para que las y los estudiantes expresen sus emociones y experiencias (Oliveros, 2018). Las y los estudiantes de la IET Bicentenario utilizan diversas técnicas artísticas para comunicar sus sentimientos de manera creativa, cada vez de una manera más completa. El desarrollo socioemocional de las y los estudiantes se ha visto favorecido por la práctica artística.

3.2 RESULTADOS

Los resultados preliminares son prometedores. El arte se revela como una herramienta valiosa para la expresión emocional y el desarrollo personal de las y los estudiantes (ilustración 3). Sin embargo, se identificaron desafíos en la implementación de la investigación que deben ser considerados en futuros proyectos.

Ilustración 4. Cuadro de las líneas de ánimo



Fuente: Infografía de Rikard Rodin. Mood Lines.

Ilustración 5. Participación en ferias



Fuente: Elaboración propia.

El registro fotográfico del proyecto se encuentra en: <https://drive.google.com/drive/folders/1CNoda-bkA-BZX5leqva3-mGzjyEGIT2Ha?usp=sharing>

Otros productos como collages, ensamblajes y escritos, así como obras de teatro y complementos, se desarrollaron a lo largo del año escolar como proyectos de síntesis de cada periodo lectivo.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

La investigación demostró ser un punto de partida significativo para despertar el interés de las y los estudiantes por la investigación y el autoconocimiento. A través de la exploración de las emociones mediante la expresión artística, las y los estudiantes desarrollaron habilidades para identificar, gestionar y comprender sus sentimientos de manera más profunda.

Si bien el proyecto se ha enfrentado a ciertas limitaciones en términos de tiempo y recursos, ha sentado las bases para futuras indagaciones. La reflexión en torno a las emociones ha resultado ser un tema de gran relevancia no solo para el grado 802, sino también para otros grados, en donde se ha evidenciado un gran interés en continuar explorando esta temática.

La experiencia investigativa ha sido enriquecedora, pues ha permitido el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo sobre el propio aprendizaje y el entorno escolar. Al adquirir nuevas herramientas de indagación, las y los estudiantes han demostrado una mayor conciencia sobre sus necesidades y las de sus compañeras y compañeros, lo que a su vez ha generado propuestas para transformar su vida estudiantil.

Las y los estudiantes recomiendan integrar la investigación en las clases de educación artística y promover la colaboración con otras áreas del conocimiento para ampliar el impacto de este tipo de proyectos. Se propone, por tanto, dar continuidad a esta iniciativa, ampliando la muestra y profundizando

en el análisis de las diferentes manifestaciones artísticas y su relación con el bienestar emocional.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

El acoso escolar es una realidad diaria en muchas instituciones educativas en el municipio. Esta problemática, lejos de ser esporádica, requiere una atención especial. Por lo tanto, este proyecto buscó abordarla desde el arte, brindando herramientas que permitieran a las y los estudiantes, expresar sus sentimientos y experiencias de manera creativa. Al aplicar diversas técnicas artísticas, se buscó generar cambios positivos en la forma en la que las y los estudiantes enfrentan las situaciones que afectan su desarrollo emocional, permitiéndoles vivenciar sus experiencias de manera más saludable y auténtica.

Al reflexionar sobre sus experiencias personales y escuchar las entrevistas de sus compañeros y compañeras, las y los estudiantes mejoraron su relación consigo y su forma de comunicarse con las demás personas. Al principio, algunas y algunos estudiantes investigadores se mostraron poco participativos al realizar entrevistas, pero al ver a sus compañeras y compañeros compartiendo sus experiencias, decidieron unirse. Esto les permitió conocer más a fondo a las y los demás estudiantes, incluso de otros cursos. Al escuchar cómo aplicaban en sus vidas las diversas formas de arte, las y los investigadores pudieron comprender mejor sus deseos, gustos y necesidades.

Este proceso de reflexión y conexión permitió a las y los estudiantes desa-

rollar una mayor empatía y comprensión hacia las demás personas. Es así, como al final del proyecto, las y los estudiantes habían formado lazos más fuertes con sus compañeras y compañeros y habían desarrollado una mayor conciencia y manejo de sus emociones. Por ejemplo, un estudiante inicialmente callado y aplicado se convirtió en un participante más expresivo y creativo, llegando a liderar incluso varias veces las reuniones de asesoría sobre el proyecto; y una investigadora descubrió formas artísticas que sus compañeras y compañeros aplicaban en su diario vivir, lo que la llevó a comprender mejor sus necesidades y gustos. El proyecto también permitió a las y los estudiantes comprender cómo sus emociones estaban en juego todo el tiempo. Un estudiante, por ejemplo, comprendió cómo sus emociones influyen en su forma de acercarse a sus compañeras y compañeros para entrevistarles y entender sus gustos y necesidades.

En general, el proyecto le permitió a las y los estudiantes investigadores, desarrollar una mayor empatía y comprensión hacia sus compañeras y compañeros. También les permitió entender que necesitan de otras personas para comprenderse a sí mismos/as y que, en ocasiones, necesitan ayuda profesional para clarificar sus ideas y aplicarlas en su vida.

4. BIBLIOGRAFÍA

Diehl, K., & Gómez, R. (2020). *Desarrollo Socioemocional Aspectos básicos e implicaciones*. The Rise Institute. <https://sientoxciento.org/wp-content/uploads/2021/08/Desarrollo-socioemocional-aspectos-basicos-e-implicaciones-2021-Final-diseno.pdf>

Martínez, S., y Ospina, R. (2019). *La Educación Artística Como Estrategia Para Mejorar La Convivencia Escolar En Niños* [Tesis de Maestría, Universidad Del Tolima]. Server. <https://repository.ut.edu.co/server/api/core/bitstreams/f8ecf961-db3a-4421-aa5f-2efb08771343/content>

Oliveros, V. (2018). La inteligencia emocional desde la perspectiva de Rafael Bisquerra. *Revista de investigación Universidad Pedagógica Experimental Libertador*, 42(93). <https://www.redalyc.org/journal/3761/376157736006/html/>





Institución
Educativa
Rural
Departamental
El Salitre

Municipio:
La Calera Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
Ruta 5009: Investigación, tecnología
y seguridad vial.

Nombre del proyecto:
Cambiando el rumbo: Educación
Vial Integral para conductas
seguras en la Ruta 5009.

Autor:
Jayson Camilo Malagón Santiago.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

La investigación se centró en abordar la problemática del comportamiento vial inseguro y la percepción del riesgo de los actores viales en instituciones educativas ubicadas a lo largo de la Ruta 5009 (vía que conecta a Bogotá con los municipios de La Calera, Sopó, Guasca y Gachetá). Según procesos de observación y consulta de fuentes oficiales brindadas por la Perimetral Oriente

Bogotá, se encontró que esta ruta presenta una alta incidencia de siniestros que involucran diversos tipos de vehículos y formas de movilidad, por lo que se hace necesario implementar estrategias educativas que fomenten cambios positivos en el comportamiento de estudiantes, docentes y directivas. Como consecuencia, se planteó un enfoque integral que incluye la identificación de problemas, el diseño de secuencias didácticas efectivas, la creación de materiales innovadores y la evaluación de impacto para promover una cultura de seguridad vial. Los hallazgos destacan la importancia de la educación vial, la sensibilización sobre el riesgo y la colaboración indispensable de las comunidades educativas para la implementación de las propuestas.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La Ruta 5009 conecta el sector de Paticos en Bogotá con los municipios de La Calera, Guasca, Sopó y Gachetá, y forma parte del Corredor Perimetral de Oriente en Cundinamarca. Este tramo fue creado con el objetivo de mejorar la movilidad en el sector oriental de Bogotá y conectar con vías principales de Bogotá-Villavicencio. Por su importancia, esta vía es transitada diariamente por diversos actores viales: transporte público, privado, carga, motocicletas, bicicletas y peatones. Sin embargo, presenta un alto índice de siniestralidad, afectando especialmente a motociclistas, ciclistas y peatones. Entre 2017 y 2023, se reportaron 53 muertes y 90 lesionados en municipios como La Calera y Guasca, con motociclistas liderando la cifra de incidentes (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2024).

Desde 2019, se registraron 1,672 incidentes viales en esta ruta, en su mayoría involucrando a motociclistas (49.5%) y ciclistas (17.4%), debido a factores como caídas, choques y atropellos. Aunque estos incidentes no siempre resultan en lesiones graves, representan riesgos significativos para la seguridad vial y la fluidez del tránsito (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2024). Además, la falta de formación en cultura vial y prevención del riesgo entre los actores viales y las instituciones educativas exacerba el problema.

Un estudio de percepción realizado en la Ruta 5009 encontró que el 55% de los usuarios atribuyen los siniestros principalmente a factores humanos. Para reducir la siniestralidad, sugieren mayor educación vial y presencia

de autoridades en la vía (Jiménez et al, 2015). Ante estas dificultades, el proyecto de la Institución Educativa Rural Departamental (IERD) El Salitre propuso enfocar la educación vial en las comunidades académicas cercanas a la Ruta 5009, especialmente en niños, niñas y adolescentes, consideradas/os como actores vulnerables en la vía (Jiménez, 2010).

La propuesta buscó fomentar cambios de comportamiento y percepción del riesgo, promoviendo conciencia vial para reducir la siniestralidad en esta región.

La población con la que se desarrollaron los objetivos de la investigación son estudiantes, docentes y directivas docentes de tres instituciones educativas oficiales y privadas que se encuentran localizadas sobre la Ruta 5009. Los planteles focalizados fueron: IERD El Salitre (sede principal), Colegio Cooperativo Paulo VI e Institución Educativa Departamental (IED) El Carmen (sede El Salitre).

Los criterios de inclusión y exclusión de la muestra para la investigación fueron:

1. Tres colegios públicos y privados ubicados en distintos perímetros de la Ruta 5009: IERD El Salitre, IED El Carmen - sede El Salitre y Colegio Cooperativo Paulo VI. Se escogieron estas tres instituciones debido a la facilidad en el contacto y desplazamiento de las y los estudiantes para su implementación.
2. Las y los estudiantes de dichos colegios son población no flotante. Así es más fácil hacer un seguimiento sobre la implementación de las estrategias.

3. Se focalizaron estudiantes del cuarto ciclo de formación (grados octavo y noveno), debido a que su tránsito por la Ruta 5009 depende de sus propias acciones y asumen distintos roles en actuación vial (peatón, pasajero, conductores, ciclistas); de igual forma, se ajustó al tipo de actividades que se ejecutarán en la intervención.

4. Directivas docentes y docentes directores/as de grupo de los grupos focalizados.

5. Desde la propuesta se seleccionaron aleatoriamente un número específico de participantes de la población y se escogió un grupo de estudiantes de básica secundaria por colegio.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo contribuir a los cambios de comportamiento y percepción del riesgo de actores viales (directivas docentes, docentes y estudiantes) que forman parte de las tres instituciones educativas focalizadas, que se encuentran localizadas sobre la Ruta 5009?

Objetivo general

Implementar una propuesta integral de educación vial en tres instituciones educativas ubicadas sobre la Ruta 5009, para la promoción de cambios positivos en el comportamiento y en la percepción del riesgo de los actores viales involucrados (directivas docentes, docentes y estudiantes).

Objetivos específicos

- Determinar el estado actual de la educación vial en las tres instituciones educativas localizadas y focalizadas sobre la Ruta 5009.
- Diseñar una secuencia didáctica para influir en los cambios de comportamiento y percepción del riesgo de los actores viales que forman parte de comunidades académicas de instituciones educativas ubicadas sobre la Ruta 5009.
- Crear materiales didácticos y recursos educativos innovadores que fomenten la conciencia del riesgo y la adopción de comportamientos seguros en el entorno vial.
- Establecer estrategias de seguimiento y evaluación para medir el impacto de la secuencia didáctica en los cambios de comportamiento y percepción del riesgo de los actores viales.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La investigación se desarrolló con base en el enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para desarrollar el objetivo. La parte cualitativa exploró percepciones y actitudes de directivas, docentes y estudiantes sobre movilidad segura, mediante grupos focales y observaciones participantes (ilustración 1). La parte cuantitativa evaluó cambios en comportamiento y percepción del riesgo, usando encuestas y cuestionarios. Este enfoque permitió una comprensión completa de la situación.

Asimismo, mediante un estudio experimental se implementaron estrategias de seguridad vial en instituciones de la Ruta 5009, evaluando su efectividad en un entorno real. Esto proporcionó evidencia sólida sobre el impacto de

las estrategias en el comportamiento y percepción del riesgo.

Las fases de investigación que permitieron el desarrollo de los objetivos específicos se alinearon con los objetivos específicos (tabla 1).

Tabla 1. Fases de implementación del proyecto

FASE	META	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Diagnóstico	Determinar el estado actual de la educación vial en las tres instituciones educativas focalizadas.	Encuesta de percepción sobre educación escolar.	-Reporte detallado del estado actual de la educación vial en las instituciones. -Identificación de fortalezas y debilidades. -Datos cuantitativos y cualitativos sobre percepciones y comportamientos actuales.
Diseño de Secuencia Didáctica	Diseñar una Secuencia Didáctica que influya en cambios de comportamiento y percepción del riesgo.	Matriz de creación de la secuencia didáctica.	-Secuencia Didáctica elaborada, con objetivos claros y metodologías definidas. -Inclusión de actividades interactivas y recursos innovadores. -Aprobación del diseño por parte de los docentes de las instituciones y pilotaje.
Creación de Materiales Didácticos	Crear materiales didácticos y recursos educativos innovadores para fomentar la conciencia del riesgo.	Guion de contenido para la elaboración de plataforma de gamificación. <i>Pitch</i> se socialización de recursos creados por el equipo de investigación.	-Materiales didácticos producidos (videos, guías, juegos, plataforma virtual). -Recursos educativos innovadores accesibles para docentes y estudiantes. -Feedback de la Perimetral y las comunidades focalizadas sobre la utilidad de los materiales. -Elaboración de prueba de entrada
Implementación de la Secuencia Didáctica	Implementar la Secuencia Didáctica en las aulas y fomentar la participación activa.	Diarios de campo. Registro fotográfico y entrevistas. Pruebas de entrada y de salida.	-Ejecución de la Secuencia Didáctica en tres de las instituciones focalizadas. -Alta participación de estudiantes en las actividades. -Observaciones de cambios en la dinámica de clase y en la interacción.
Seguimiento y Evaluación	Establecer estrategias de seguimiento y evaluación para medir el impacto de la intervención.	Encuestas de satisfacción y formato de evaluación.	-Herramientas de evaluación diseñadas y aplicadas (encuestas, entrevistas, observaciones). -Análisis de datos que muestre cambios en la percepción del riesgo y comportamiento. -Socialización de los resultados parciales del proyecto en diferentes espacios (foros, semana de la movilidad) con recomendaciones y conclusiones sobre el impacto del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 1. Desarrollo de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Tejiendo caminos seguros

Participar en el proyecto de investigación Ruta 5009: investigación, tecnología y seguridad vial ha sido una experiencia que ha transformado tanto mi perspectiva como la de mis compañeros, sobre la importancia de la seguridad vial y la educación relacionada con ella. Este proyecto, que abarca instituciones situadas en la ruta que va desde el peaje de la Calera hasta el peaje Sopó, nos ha permitido no sólo estudiar los aspectos técnicos y metodológicos de la seguridad vial sino también involucrarnos activamente en la difusión de este conocimiento.

Uno de los aspectos más enriquecedores de esa experiencia ha sido el desarrollo de videos utilizando la técnica de animación *Stop Motion*. A través de estas animaciones, pudimos ilustrar la importancia de seguir las normas de tránsito, mostrar las consecuencias de no hacerlo y concienciar a estudiantes de otras instituciones sobre el riesgo de la imprudencia vial. Fue un reto combinar la investigación con la producción audiovisual, pero el apoyo

de herramientas donadas por Corea del Sur, tales como tabletas, cámaras, portátiles y mesas de estudio, facilitó enormemente la creación de estos materiales. De igual manera, la donación del capital semilla proveniente del Programa Ondas, permitió la adquisición de materiales para la creación de escenarios, lo cual nos ayudó bastante.

En el marco de este proyecto, también se diseñó una metodología efectiva para enseñar seguridad vial, un proceso que incluyó identificar los principales riesgos en la zona de la ruta 5009 y establecer acciones para mitigarlos a través de la educación. Estar inmersos en el Programa Ondas, participar en ferias y foros, así como tener la oportunidad de hablar en medios como la RTVC, nos ha permitido llegar a más personas y promover una cultura de prevención vial. Esto ha sido fundamental para ampliar el impacto de nuestra investigación más allá del aula y llevar nuestro mensaje a otras comunidades educativas; personalmente he aprendido mucho sobre seguridad vial, desde los principios básicos hasta el uso de tecnologías, y he podido compartir momentos con compañeras y compañeros y hacer nuevas amistades en el proceso (ilustración 2).

El uso de los videos en *Stop Motion* no sólo me ha ayudado a transmitir ideas complejas de una manera accesible, sino que también me ha enseñado la importancia de la creatividad en la educación vial. Sin embargo, este proceso nos ha permitido identificar algunos aspectos que se podrían mejorar: una recomendación clave sería diversificar más los recursos educativos que incorporamos o producir explicaciones interactivas que permitan a los estudiantes experimentar de manera virtual los riesgos viales y las consecuencias de no seguir las normas. También sería útil expandir nuestras actividades de aprendizaje a otras comunidades fuera de la ruta 5009 para impactar a un mayor número de personas. Finalmente, considero que nuestra labor en el proyecto debe continuar, no sólo con el objetivo de mejorar la educación vial en nuestra región, sino como un ejemplo para otras instituciones educativas que deseen implementar programas similares. Esta experiencia ha demostrado que con las herramientas adecuadas y una metodología bien diseñada podemos generar un cambio significativo en la conciencia de la comunidad.

Kalet Nicolás Gómez Beltrán.

Ilustración 2. Algunas y algunos integrantes del grupo de investigación



Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES



3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Para analizar la información recolectada, se destacaron tres categorías: percepción del riesgo, cambios en la conducta y efectividad de la intervención:

a. Percepción del riesgo: las encuestas iniciales mostraron que las y los estudiantes reconocen la importancia de la educación vial, sugiriendo actividades como simulacros de tráfico y charlas educativas para mejorar la conciencia vial. Las y los docentes enfatizaron la necesidad de incluir la educación vial en el currículo y realizar actividades prácticas y campañas de concienciación. Las directivas propusieron mejoras en infraestructura y formación.

b. Cambios de conducta: las y los estudiantes desarrollaron planes de acción para mejorar la seguridad vial en la Ruta 5009, demostrando responsabilidad y proactividad, igualmente documentaron y evaluaron sus acciones, mostrando mejoras en habilidades para identificar y mitigar riesgos.

c. Efectividad de la intervención: las pruebas iniciales indicaron un conocimiento básico adecuado de las normas de tránsito, pero se identificaron áreas de mejora como el manejo compartido de la vía con ciclistas y precauciones en zonas escolares. Se espera que la intervención mejore la comprensión y aplicación de estas normas.

A corto plazo, se analizarán encuestas y observaciones para medir cambios en la percepción y la conducta, la efectividad se evaluará mediante encuestas de satisfacción. A mediano plazo, se podría reforzar la educación vial integrándola de manera transversal en el currículo escolar, realizando talleres prácticos regularmente y realizando monitoreo y evaluación para seguir evaluando el impacto de las intervenciones mediante encuestas y observaciones para ajustar estrategias según sea necesario. Asimismo, se espera fortalecer la participación comunitaria involucrando a familias, autoridades locales y organizaciones, en actividades de concienciación y seguridad vial. Finalmente, se proyecta la formación continua a docentes y estudiantes sobre nuevas normativas y prácticas de seguridad vial.

A largo plazo, se plantea la creación de redes de seguridad vial (Marín et al, 2022), para el establecimiento de comités locales y regionales que promuevan prácticas seguras y compartan recursos y experiencias. Además, se desea innovar en las estrategias educativas para la adopción de tecnologías avanzadas y la comprensión seguridad vial de manera más efectiva. Por último, se espera realizar estudios de impacto a largo plazo para medir cambios en la cultura de seguridad vial que aporten a la adaptación de políticas y programas en esta materia.

3.2 RESULTADOS

El estudio sobre el estado de la educación vial en tres instituciones educativas de la Ruta 5009 (IERD El Salitre, IED El Carmen - sede El Salitre y Colegio Cooperativo Paulo VI) reve-

ló aspectos fundamentales y áreas de mejora para el conocimiento vial de la comunidad educativa. La investigación se realizó mediante encuestas electrónicas a estudiantes, docentes y directivas, quienes expresaron sus percepciones sobre la educación vial y su importancia en el currículo escolar.

Los resultados se organizaron en tres niveles de análisis. En primer lugar, se observó que la mayoría considera esencial que la educación vial esté presente en todas las asignaturas y que se conforme un comité de seguridad vial en cada institución para coordinar acciones efectivas. Esta integración busca promover una cultura vial consciente, orientada a la protección de estudiantes y personal educativo. En segundo lugar, se identificó que, aunque las personas encuestadas participan en actividades de seguridad vial, existe una gran necesidad de capacitaciones periódicas para fortalecer su conocimiento y fomentar una actitud responsable ante situaciones de riesgo. Finalmente, el análisis sobre programas y estrategias implementadas destacó que las actividades prácticas, combinadas con el uso de tecnologías, son herramientas clave en el aprendizaje vial. Las personas encuestadas sugieren acompañamientos seguros y actividades continuas para mejorar la seguridad en los entornos escolares.

Por otra parte, la percepción de las y los estudiantes sobre la seguridad vial muestra un alto grado de preocupación. La mayoría percibe el tránsito en las inmediaciones de sus instituciones como riesgoso, lo cual se ve reforzado por experiencias de situaciones peligrosas o siniestros cercanos a sus centros educativos. Las y los estudiantes expre-

san la necesidad de contar con medidas educativas que las y los prepare tanto teórica como prácticamente, para responder ante estos riesgos. Entre las sugerencias para mejorar la seguridad, se destacan los simulacros de tráfico y las charlas educativas, que, además de proporcionar conocimientos teóricos, permiten desarrollar habilidades prácticas en un entorno controlado. También se mencionó la necesidad de promover el uso de puentes peatonales como medida de prevención.

La propuesta de solución del estudio incluye tres componentes principales: el desarrollo de comportamientos seguros mediante la inclusión de la educación vial en el currículo escolar, la realización de talleres interactivos y campañas de sensibilización periódicas, y el mejoramiento de la infraestructura vial en colaboración con autoridades locales. La comunidad educativa considera que, además de la enseñanza teórica, es vital incluir una vigilancia constante en horarios de entrada y salida de las escuelas para reducir los riesgos.

Como parte de la intervención educativa, se implementó una secuencia didáctica fundamentada en el aprendizaje basado en retos. Esta estrategia de enseñanza permitió a las y los estudiantes, identificar problemas viales, evaluar sus conocimientos sobre normas de movilidad y diseñar planes de acción para abordar estos problemas. Además, la creación de material didáctico mediante herramientas como videos de *Stop Motion* y la plataforma Cepo posibilitó una experiencia de aprendizaje interactiva y práctica. Los juegos y talleres de tránsito también favorecieron el desarrollo de competencias en seguridad vial.

Al finalizar la intervención, se aplicó una encuesta para evaluar la efectividad del taller formativo, abarcando aspectos como la temática, metodología, logística y recursos digitales utilizados. Los resultados señalaron que las y los participantes valoraron la actividad como educativa y entretenida, aunque algunas y algunos sugirieron una mayor profundidad en los contenidos. En general, la experiencia fue positiva, promoviendo una cultura de seguridad vial en los entornos escolares y evidenciando la importancia de mantener una mejora continua en este ámbito.

Cabe señalar que uno de los resultados más importantes fue la alianza que logramos con la Perimetral Oriente Bogotá, quien brindó asesoría, acompañamiento y acceso a bases de datos para validar los datos y estadísticas presentadas en el proyecto. Se agradece el trabajo activo y comprometido de Luis Alberto Arévalos, quien desinteresadamente se comprometió con los objetivos del proyecto y abrió espacios de socialización en el municipio (ilustración 3).

Ilustración 3. Socialización del proyecto de investigación



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, se agradece a CEMEX por su aporte al proyecto a través de talleres formativos implementados en la IERD El Salitre, lo que apoyó, de manera práctica, la adquisición de habilidades en materia de seguridad vial. Finalmente, se agradece al secretario de movilidad del municipio de La Calera, Julián Ascanio, por la disposición para escuchar las bases del proyecto y querer que esta propuesta llegue a los demás colegios del municipio.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Como recomendaciones se puede señalar la importancia de continuar replicando la implementación de la propuesta en todas las instituciones focalizadas, ya que por asuntos administrativos solo se logró en tres colegios. En tal sentido, se hace necesario generar un plan de comunicación y contacto con las y los rectores y coordinadores para informar sobre la propuesta y poder desarrollar las actividades.

De igual forma, se deben afianzar alianzas con organizaciones regionales

y municipales, de tal forma que permitan la expansión de los factores de implementación y se logre el acompañamiento, retroalimentación y unificación de propósitos en temas de seguridad vial. Dicha articulación permitirá la construcción de redes de apoyo que busquen la maximización del impacto en la comunidad.

En vista de que la implementación depende de factores como la gestión, la organización, el establecimiento de acuerdos y el traslado del talento humano de las instituciones educativas, la ejecución de las actividades debe ser flexible y ajustarse a las condiciones de los colegios. Se sugiere que la puesta en marcha de la secuencia didáctica se lleve a cabo en dos jornadas, con el fin de ajustar el tiempo, recolectar la información y lograr el acompañamiento adecuado en cada uno de los niveles de la plataforma.

Si bien la secuencia didáctica se articula por medio de la plataforma Seppo, en condiciones donde no hay internet se podrían ajustar los recursos para trabajar de forma remota. No obstan-

te, en la región del Guavio existen dos aulas digitales donadas por Corea del Sur para la IERD El Salitre e IED El Carmen (colegios focalizados para la investigación), lo cual abre la posibilidad para trabajar en esos espacios, garantizando la conectividad y uso de los recursos electrónicos.

Por otro lado, en cuanto a las proyecciones del proyecto, se espera, a corto plazo, terminar con las implementaciones en las instituciones educativas focalizadas y finalizar el proceso de recolección de la información. A mediano plazo, se busca replicar la experiencia en otras instituciones educativas de la región, con la mediación de la Secretaría de Movilidad del municipio de La Calera, y consolidar la articulación con entidades como la Perimetral Oriente Bogotá y CEMEX, de tal forma que se integren en la fase de implementación como agentes expertos que ayuden al desarrollo de las competencias sobre seguridad vial (Meneses et al, 2010). Finalmente, a largo plazo, se busca generar estrategias de sostenibilidad, capacitación de nuevas y nuevos estudiantes y que los recursos diseñados, así como la experiencia, sean parte del plan de trabajo de otras organizaciones.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

La investigación destacó la importancia de integrar procesos de investigación dentro de las aulas de clase (ilustración 4); la educación vial, abordada desde un enfoque integral, busca prevenir comportamientos inseguros en la vía y, adicionalmente, transforma la percepción de la educación tradicional. Esto representa una oportunidad para

que las y los docentes innoven en los enfoques, fomentando un aprendizaje conectado con la realidad y el entorno social de las y los estudiantes.

Incorporar la investigación en el currículo eleva la experiencia educativa más allá de la teoría, acercándola al ámbito práctico y cotidiano del alumnado. En este sentido, el proyecto ha demostrado que incluir componentes como la educación vial de forma transversal no solo es viable, sino que necesario para formar sociedades responsables y conscientes de su entorno. Al transformar los métodos de enseñanza tradicionales se promueve un aprendizaje activo y contextualizado, que responde a las necesidades actuales de las y los estudiantes y al dinamismo de su entorno.

Además, la investigación en el aula no solo cambia la percepción de las clases, sino que también tiene el potencial de transformar contextos educativos al proponer soluciones innovadoras y sostenibles para problemas reales. Este enfoque hacia la práctica investigativa enriquece la experiencia educativa y asegura la sostenibilidad futura de la escuela. Adoptar la investigación como herramienta educativa permite que las y los estudiantes desarrollen competencias clave para el siglo XXI, preparándolas y preparándolos para los desafíos actuales y para un futuro incierto y en constante cambio.

Camilo Malagón Santiago.



4. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2024, noviembre 11.). *Estadísticas*. En *Observatorio de Seguridad Vial*. <https://ansv.gov.co/observatorio/estad%C3%ADsticas>

Jiménez, J. (2010). Adolescencia y prevención de accidentes de tráfico. *Atención Primaria*, 42(9), 459-462. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2010.06.002>

Jiménez, C., Trillo, M., y Goig, R. (2015). *Educación vial: hacia el tránsito seguro y sostenible*. McGraw-Hill. <https://elibro.net/es/lc/usta/titulos/50321>

Marín, J., Maury, S., Marín, A., y Maury, A. (2022). Efectos de un programa de educación vial, tránsito y movilidad sobre actitudes y conocimientos de escolares de Barranquilla (Colombia). *Revista Salud Uninorte*, 38(2), 455-472. <https://doi.org/10.14482/sun.38.2.610>

Meneses, C., Gil, E., y Romo, N. (2010). Adolescentes, situaciones de riesgo y seguridad vial. *Atención Primaria*, 42(9), 452-458. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2009.10.013>





Institución
Educativa
Municipal
Técnica
Acción Comunal

Municipio:
Fusagasugá Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
SENTIMEDIADOS.

Nombre del proyecto:
Reconstrucción de la memoria
histórica del municipio de
Fusagasugá a partir
del reconocimiento de las
diversidades sexuales.



Autor:
Cristian Andrés Verano Camayo.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

El grupo de investigación SentiMediados, que forma parte del Programa Ondas Cundinamarca de MinCiencias, busca explorar prácticas, percepciones, imaginarios y trayectorias vitales ancladas a las diversidades sexuales, a partir de narraciones biográficas y de lenguajes artísticos que permitan su visibilidad, en aras de contribuir a la generación de acciones inclusivas y de

convivencia pacífica que posibiliten la reconstrucción de una dimensión de la memoria del municipio de Fusagasugá. En este sentido, el proyecto enfatizó en que desde el mundo educativo hay desafíos importantes en términos de contribuir a hacer visible la discriminación y la violencia en todas sus formas, y de aportar pedagógicamente, desde la sensibilidad, a generar acciones que las resistan y las enfrenten pacíficamente.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El proceso investigativo se adelantó en la Institución Educativa Municipal Técnica (IEMT) Acción Comunal, institución oficial de educación preescolar, básica y media del municipio de Fusagasugá, ubicada en la comuna Norte.

Cuenta con énfasis en electrónica y gestión empresarial, es de jornada única y cuenta con cerca de 750 estudiantes y 40 docentes en su sede principal. Presenta una población diversa y, en ocasiones, en situación de vulnerabilidad ligada a factores socioeconómicos, sin embargo, hay importantes potencialidades en términos creativos, deportivos y, a menudo, de apoyo entre pares.

Cuando Minciencias hizo pública la convocatoria del Programa Ondas para el departamento de Cundinamarca a finales del año 2023, la institución tenía un importante trecho recorrido, pues, además de contar con experiencia previa en este tipo de convocatorias, se habían adelantado escenarios de sensibilización dentro del aula, en los cuales se habían propuesto discusiones con enfoque de género apalancadas en el reconocimiento de la diversidad como potencia creadora y eje articulador de la educación para la ciudadanía.

En este sentido, la conformación del grupo base fue relativamente sencilla, ya que se tuvieron en cuenta afinidades frente a los temas clave, además, se identificaron intereses que cobraron mayor visibilidad mediante preguntas problematizadoras que condujeron a reconocer que todas las personas tienen un grado de curiosidad por el entorno que parte de la propia experiencia vital y que, en esa medida, se pueden potenciar capacidades para preguntar, interpelar, cooperar y contribuir con la construcción de soluciones posibles (aunque no inmediatas) a los problemas que rodean e impactan como comunidad educativa, pero también como sujetos pensantes y sintientes.

De ahí surge la denominación del grupo como “SentiMediados”, porque se tiene la convicción de que el abordaje de los problemas relacionados con la convivencia y el reconocimiento de la diversidad exige, además de la reflexión rigurosa, contemplar y reavivar la dimensión sensible que nos configura como seres vivos, seres humanos. Se trata de atizar el fuego del sentir, porque seguro que antes de reflexionar, ya sentíamos.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo explorar prácticas, percepciones, imaginarios y trayectorias vitales ancladas a las diversidades sexuales a partir de narraciones biográficas y de lenguajes artísticos que permitan su visibilidad en aras de contribuir en la generación de acciones inclusivas y de convivencia pacífica, que en últimas posibiliten la reconstrucción de una dimensión de la memoria del municipio de Fusagasugá?

Objetivo general

Explorar prácticas, percepciones, imaginarios y trayectorias vitales ancladas a las diversidades sexuales a partir de narraciones biográficas y de lenguajes artísticos que permitan su visibilidad en aras de contribuir en la generación de acciones inclusivas y de convivencia pacífica.

Objetivos específicos

- Caracterizar integrantes de la comunidad LGBTI, sus familiares y amistades, mediante entrevistas semiestructuradas para conocer prácticas, percepciones, imaginarios y trayectorias vitales.
- Aportar herramientas conceptuales y metodológicas que, desde los lenguajes artísticos, sirvan como insumo para la construcción de iniciativas alrededor de la convivencia pacífica y al reconocimiento de la diversidad como potencia creadora.
- Impulsar en las y los estudiantes la producción de narrativas digitales atravesadas por el lenguaje fotográfico, que reconstruyan la memoria histórica individual y colectiva, para así, contribuir a la convivencia pacífica de la comunidad educativa.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El ejercicio de investigación se inscribió en el campo de las ciencias sociales y aspiró a instalarse en la línea de la investigación-creación, porque se reconoce el arte como lenguaje sensible que conduce a pensar y sentir, y, por tanto, puede conllevar a una acción transformadora. En este sentido, persiste un desafío importante en términos de sensibilizar a los y las estudiantes sobre la necesidad y la importancia de explorar las habilidades propias de los lenguajes artísticos, que el mundo académico en general y la escuela en particular, en

ocasiones dejan de lado, subestiman o en todo caso, poco desarrollan.

La investigación tuvo enfoque cualitativo porque buscó explorar prácticas, percepciones, imaginarios y trayectorias vitales ancladas a las diversidades sexuales, a partir de narraciones biográficas y de lenguajes artísticos que permitieran su visibilidad, en aras de contribuir a la generación de acciones inclusivas y de convivencia pacífica, que en últimas lleguen a posibilitar la reconstrucción de una dimensión de la memoria del municipio de Fusagasugá.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

El diálogo para reconocer los intereses al interior del grupo permitió tomar decisiones en cuanto a las problemáticas acuciantes de la comunidad educativa, pero también operó como dispositivo de autorreconocimiento, pues en las apuestas de investigación se debe volcar la mirada también a la persona y a las inquietudes o confrontaciones internas. Un poco, el proceso trató de arrojar luz sobre cuestiones personales o individuales que responden a dinámicas sociales que no siempre salen a flote.

Por otro lado, se exploró el contexto mediante la puesta en marcha de entrevistas semiestructuradas a personas relacionadas con integrantes de la comunidad LGBTI y que son cercanas a la institución educativa, para indagar cómo ha sido su experiencia, y, desde esta, identificar tensiones y posibilidades de reconstrucción de la memoria histórica de esta comunidad, tradicionalmente invisibilizada.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Es importante señalar que este estudio es apenas un referente y que abordar estas realidades sociales muy retadoras, incluso contemporáneamente, demanda un abordaje cada vez más novedoso en términos, por ejemplo, de un diálogo de saberes que permita construir puntos de interconexión desde los cuales comprender la alteridad, lo diferente, lo diverso. El grupo cree que una ventana importante que abre un horizonte de posibilidades se halla justamente en las apuestas desde los lenguajes artísticos.

Bajo la premisa según la cual todo proceso de indagación implica movilizar el pensar y el sentir, esta apuesta contó con el diálogo franco como apertura a un mundo de reconocimiento mutuo entre pares, pues, es en este encuentro en el que se disiente, se ríe, se levanta la mano y en ocasiones se titubea; en el cual se construye con el/la otro/a, con lo/la otro/a que interpela, pero que también se esfuerza por comprender. Este es un ejercicio en el cual no se puede llegar a acuerdos totales, pero sí a una comprensión recíproca, lo que ya es una ganancia importante.

Estos encuentros dialógicos permitieron trazar tareas y responsabilidades alrededor de afinidades, por ejemplo, en torno a la población o a las temáticas del ejercicio investigativo. Después, se hicieron apuestas que llevaron a tomar decisiones encaminadas a acotar el objeto de estudio; en ese momento, se dejó de lado el tema de las sustancias

psicoactivas, no por ser un tema menor, sino porque era necesario enfocar los esfuerzos hacia el campo de las diversidades con enfoque de género. Así, el grupo consideró pertinente indagar en un primer momento este tema debido al interés consensuado.

3.2 RESULTADOS

Como fruto de las entrevistas realizadas por “SentiMediados”, se resaltan algunos hallazgos que se pueden agrupar en:

- La brecha generacional propone (cuando no impone) desafíos importantes en términos de comprensión de la diversidad. Se observaron mayores resistencias a medida que se indagaron las percepciones de personas de mayor edad y se acentuaron si la diversidad está relacionada con la orientación sexual de las y los jóvenes.
- La tradición religiosa arraigada en la población adulta mayor de un municipio como Fusagasugá, en ocasiones impide una lectura más abierta de la diversidad, lo que muchas veces lleva a la difusión de ideas imprecisas, principalmente cuando se trata de temas personales y sensibles, así, se termina cayendo en miradas prejuiciosas que no contribuyen a la convivencia pacífica.
- Si bien la diversidad cultural, religiosa, sexual o de otra índole ha ganado espacios importantes dentro de la población juvenil y al interior de escenarios como el escolar, todavía sigue siendo común la presencia de violencias que discriminan, segregan y atacan los diferentes modos de ha-

bitar el mundo, sobre todo cuando van en contra de lo que se supone como cultural y socialmente dominante o aceptable. Es necesario comprender y desenmascarar este tipo de violencias, porque, aunque a menudo sean disimuladas, soterradas o se justifiquen como chistosas (lo que las hace tanto más lesivas por cuanto se disfrazan de eufemismos), lo cierto es que lesionan el tejido de lo individual y lo social en términos convivenciales.

- La noción de inclusión forzada propuesta por Alegría Polanía (2023), arroja luz sobre procesos que se viven en todo tipo de instituciones, incluyendo desde luego a la escuela. El autor se refiere a una serie de prácticas que se han institucionalizado para dar cumplimiento *stricto sensu* al corpus normativo que tiene el país sobre inclusión, pero las cuales responden más al cumplimiento de parámetros mínimos o, inclusive, a mera difusión propagandística (de este mismo cumplimiento), que a genuinos procesos incluyentes y transformadores de la estructura y el quehacer de las instituciones. Este cuestionamiento invita a reflexionar críticamente sobre la inclusión y los manejos que se le dando en las comunidades.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

“Que si atravesamos por dificultades... Claro que las hubo, y aunque en principio nunca son bienvenidas, con el matiz que permite poner (cuando no imponer) el tiempo, adquieren otra valoración, otro significado, otro rostro quizá.

Para la presentación en la Feria zonal Ondas, tuvimos que desplazarnos desde nuestro municipio hasta Unicer-vantes en la calle 209, en el extremo norte de la ciudad de Bogotá, salimos sobre las 4:30 am y uno de los estudiantes expositores, Daniel, se mareó, tuvimos que parar casi de golpe en la serpenteante vía de San Miguel y logramos abrir la puerta a tiempo, justo a tiempo...

Después, la gris y caótica Bogotá nos recibía con sus fachadas interminables que parecen coquetear con las nubes. Montar en ‘Transmi’, subir, bajar, empujar, pero no tanto, apretar las manos en los bolsillos, reír, hablar, titubear, responder, lidiar con la indiferencia, reponerse, esperar... Y regresar al pueblo y darse cuenta de que queda mucho, mucho por hacer y que tal vez sólo podamos hacerlo juntos. Llegamos a las 9:00 p.m. a ‘Fusita’, como le dijeron los chicos”.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Un proceso que se consideró fundamental para hacer visible el trabajo pedagógico e investigativo dentro del aula con las y los estudiantes, fue la escritura, desafortunadamente, es frecuente que las y los docentes dejen de realizar el proceso de escritura, evaluación y ulterior publicación de sus experiencias significativas. Es así como, por diferentes razones, que van desde el desconocimiento hasta la falta de recursos adecuados, se encontró que el eco (al menos académico) de experiencias muy valiosas se quedó en el recinto del aula misma, cuando debería salir de allí y arrojar luz sobre alguna otra parte del mundo, al decir de Arendt (2008).

Por esto, se hizo un esfuerzo importante que ha redundado en la publicación de trabajos precedentes y en este artículo que hace parte de la publicación del Programa Ondas 2024. El proceso escritural en el mundo académico es riguroso, exigente y brinda oportunidades para pensar y repensar las cosas que tal vez merecen ser comunicadas y también conocidas por otras personas.

Quizás la palabra adecuada la categoría final es “transgresión”, en lugar de “transferencia”, porque los tiempos que se asoman parecen más aciagos que los que se viven ahora mismo. Se necesita un inmenso coraje para hacerles frente sin dejarse la sensibilidad y la humanidad en ello. Se requiere pensar mucho, pero también sentir bastante para estrechar lazos y fortalecer vínculos con las demás personas y con nosotros/as mismos/a, que nos lleven a subvertir-nos, a transgredir-nos. Gracias SentiMediados por hacerme ver esto. ¡Gracias!

4. BIBLIOGRAFÍA

Alegría, A. (2023). *Inclusión obligada de personas trans en Bogotá y Quibdó: experiencias y situaciones* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/85095>

Arendt, H. (2008). *Hombres en tiempos de oscuridad*. Gedisa Editorial.



AUTONOMÍA SANITARIA





Institución
Educativa
Departamental
Técnica
Bicentenario

Municipio:

Funza Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:

SALUDABLEMENTE.

Nombre del proyecto:

Saludablemente: ciudadanía digital consciente.

Autor:

Deisy Yolima Melo Yepes.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

El proyecto tuvo como objetivo identificar y promover prácticas de salud y bienestar dentro de la comunidad educativa de la Institución Educativa Técnica Bicentenario, mediante el diseño y uso de contenido digital. A través de la alfabetización digital, se buscó fomentar una ciudadanía digital consciente en la juventud, desarrollando competencias técnicas y habilidades socioemocionales. El proyecto se enfocó en

la formación del semillero “Saludablemente”, en el cual, las y los estudiantes aprendieron a crear contenido digital orientado al bienestar integral y a un uso crítico de la tecnología.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El surgimiento de la “nueva normalidad” postpandemia ha puesto en evidencia la necesidad de una guía efectiva para el uso consciente de las herramientas digitales en la población joven. La creencia común de que las y los adolescentes, por crecer en la era digital, dominan de manera intuitiva el entorno virtual, ha contribuido a subestimar la urgencia de ofrecer una orientación activa en este ámbito. Este contexto resalta la necesidad de adop-

tar un enfoque pedagógico que fomente una ciudadanía digital crítica y saludable, integrando las tecnologías en el aula de manera consciente y educativa.

En el municipio de Funza, Cundinamarca, ubicado a pocos kilómetros de Bogotá, la capital de Colombia, se ha dado un proceso de urbanización e industrialización en los últimos años. Sin embargo, a pesar de su cercanía con la ciudad y su crecimiento, Funza mantiene las características de un municipio pequeño, conservando sus tradiciones y apostando por el fortalecimiento de la cultura y el arte como elementos fundamentales de su identidad. En este contexto, las políticas públicas educativas priorizaron en la postpandemia, el retorno a las aulas con condiciones de bienestar, enfocándose particularmente en la gestión de las habilidades socioemocionales de las y los estudiantes. No obstante, la realidad específica de la Institución Educativa Técnica Bicentenario presenta retos que requieren intervenciones puntuales en la gestión de las emociones y el uso responsable de la tecnología.

En particular, se observan dificultades en el aula de clase, donde resulta complicado mantener la atención del estudiantado durante las actividades académicas. Esta falta de concentración se ve afectada por el uso excesivo y pasivo de dispositivos digitales, especialmente en actividades como el *scrolling* infinito en redes sociales (Área y Ribeiro, 2012). Además, la juventud muestra una baja tolerancia a la frustración y a los posibles agentes estresores propios del entorno escolar debido a la escasa o nula gestión emocional, lo que agrava aún más la situación.

Aunque este comportamiento no es generalizado y existen diversas condiciones familiares y relacionamientos dentro de la institución que pueden influir en estas dinámicas, la carencia de una educación adecuada en habilidades socioemocionales y del manejo consciente de la ciudadanía, es latente y requiere atención urgente (Bisquerra, 2015). Esta realidad se ve corroborada por los y las propias jóvenes, quienes han identificado y expresado la necesidad de contar con una formación más integral en estos aspectos.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo a través del uso y diseño de contenido digital se pueden identificar y promover prácticas de salud y bienestar en la comunidad educativa, fomentando una ciudadanía digital consciente?

Objetivo general

Diseñar material digital educativo, a través de la formación de jóvenes del semillero de investigación saludable, que puedan ser divulgados e implementados en la población juvenil de la Institución Educativa Técnica Bicentenario, con el fin de fortalecer sus competencias como ciudadanos digitales que se ocupan de su salud y bienestar

Objetivos específicos

- Reconocer el estado actual del uso en consumo y creación de contenido en los jóvenes de la Institución Educativa Técnica Bicentenario.

- Diseñar material digital educativo, atendiendo a las necesidades de formación identificadas, que promuevan competencias en los jóvenes como ciudadanos digitales conscientes.

- Promover por medio del contenido diseñado competencias digitales que propicien prácticas de bienestar socio-emocional.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El presente proyecto se desarrolló bajo un enfoque de investigación mixta, utilizando un diseño exploratorio secuencial que permite la integración de datos cualitativos y cuantitativos en diferentes fases.

La primera fase se centra en la revisión documental y la formación teórica en competencias clave; de manera simultánea, los estudiantes seleccionados participarán en talleres de formación en herramientas audiovisuales en colaboración con el Centro Cultural Bacatá de Funza, y recibirán formación específica en ciudadanía digital y educación socioemocional con el apoyo del Programa Ondas.

Para la segunda fase se busca recolectar datos empíricos sobre el uso y consumo de contenido digital entre los jóvenes de la institución, así como identificar sus percepciones sobre la ciudadanía digital y la salud socioemocional.

La tercera fase se enfocada en la creación de contenido digital como he-

rramienta de difusión de resultados y promoción de prácticas de ciudadanía digital consciente.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

A lo largo de las actividades del semillero, las y los estudiantes adquirieron competencias colaborativas y reflexivas que fortalecieron sus habilidades técnicas y su capacidad para enfrentar desafíos digitales. La colaboración en la creación de contenido reforzó su sentido de pertenencia y les permitió experimentar un aprendizaje cooperativo donde se valoran y respetan opiniones diversas.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

El proyecto consolidó un espacio de formación digital en el que las y los estudiantes reflexionaron sobre el uso responsable de las tecnologías y desarrollaron contenidos que fomentan el bienestar y la conciencia digital.

3.2 RESULTADOS

La investigación inicial reveló un consumo pasivo y superficial de redes sociales, por lo que el semillero diseñó contenido digital enfocado en temas de salud y ciudadanía digital. Iniciativas como “La comunidad que crea” y “SaludCap: Tu voz, nuestra frecuencia” promovieron la participación de las y los estudiantes y reforzaron el sentido de comunidad.

3.2.1 Identificación del estado actual del uso y consumo de contenido digital en las y los jóvenes de la institución

Durante la fase empírica de la investigación, se realizó un diagnóstico detallado sobre los hábitos digitales de las y los estudiantes de secundaria. A través de la aplicación de encuestas a todas y todos los estudiantes, se obtuvo una visión clara sobre los tipos de contenido que consumen y los riesgos que perciben en el uso de las plataformas digitales. Los resultados de estas encuestas revelaron que la mayoría de las y los jóvenes tienen un consumo elevado de contenido digital, mayormente centrado en redes sociales y plataformas de video. Sin embargo, también se evidenció una preocupación creciente por los riesgos asociados al uso excesivo de estas tecnologías, especialmente en términos de salud mental y bienestar.

Además, las entrevistas semiestructuradas realizadas con estudiantes de grado décimo proporcionaron información más profunda sobre las percepciones que tienen sobre su rol como ciudadanas y ciudadanos digitales, así como sobre las oportunidades y desafíos que enfrentan en su interacción con las tecnologías. Estos datos fueron cruciales para identificar las áreas que requieren atención en términos de educación en ciudadanía digital y bienestar socioemocional.

3.2.2 Diseño de material educativo que responda a las necesidades de formación en ciudadanía digital consciente

Con base en los hallazgos de la fase empírica, se diseñaron recursos edu-

cativos específicamente orientados a fortalecer las competencias en ciudadanía digital consciente (Calderón y Gustems, 2020). Las y los estudiantes del semillero “Saludablemente”, capacitados en herramientas audiovisuales, crearon materiales educativos para ser difundidos en plataformas digitales como YouTube, TikTok, Instagram y Facebook. Estos recursos trataron temas clave como el manejo responsable de la información en internet, el respeto en las interacciones digitales y el impacto del uso desmedido de las tecnologías en la salud y el bienestar.

El proceso de creación de este contenido también incluyó la producción de videos educativos y cápsulas informativas que desmitifican las consecuencias negativas del mal uso de las redes sociales al tiempo que promueven prácticas saludables en el entorno digital. Este material respondió a las necesidades identificadas en la fase empírica y generó un impacto directo en la comunidad educativa, invitando a las y los jóvenes a reflexionar sobre su comportamiento digital y a adoptar prácticas responsables.

3.2.3 Promoción de competencias digitales que fomenten prácticas de bienestar socioemocional

Un aspecto clave del proyecto fue la formación de los estudiantes en herramientas audiovisuales y en competencias digitales para la creación de contenido educativo. Esta capacitación les brindó habilidades técnicas y favoreció el desarrollo de competencias emocionales y sociales. La creación de contenido educativo sobre salud mental, bienestar y uso saludable de las tecnologías permitió que las y los jóvenes se

empoderaran en el tema, convirtiéndose en agentes de cambio dentro de su comunidad.

A lo largo del proceso, las y los estudiantes tuvieron la oportunidad de explorar y compartir sus experiencias en relación con las redes sociales y el bienestar, lo que les permitió identificar estrategias para mejorar su salud mental y emocional en un contexto digital. Los resultados indican que el proyecto contribuyó a fortalecer las competencias socioemocionales de las y los participantes, al promover un enfoque crítico y consciente sobre el uso de la tecnología en su vida diaria (Goleman, 2006).

3.2.4 Participación en el Encuentro zonal de semilleros de investigación y en el Evento de la red de decanas y decanos por la educación en Latinoamérica

El semillero “Saludablemente” tuvo una destacada participación en el Encuentro zonal de semilleros de investigación, donde las y los estudiantes presentaron los resultados preliminares de la investigación y el material educativo desarrollado. Esta participación permitió a las y los jóvenes, compartir sus aprendizajes con otras instituciones educativas y recibir retroalimentación valiosa de personas expertas, otras y otros participantes, enriqueciendo así el proceso de investigación y producción de contenido.

Por otro lado, el semillero también participó como ponente en el evento de la Red de decanas y decanos por la educación en Latinoamérica, donde se presentó el trabajo sobre ciudadanía digital y bienestar juvenil. Este evento brindó la oportunidad de posicionar

el proyecto a nivel regional, compartiendo buenas prácticas y estrategias para la formación de juventudes responsables en el uso de tecnologías. La participación en este evento fue fundamental para generar visibilidad sobre el impacto del proyecto y para fortalecer el compromiso de la comunidad educativa con el uso saludable y responsable de las plataformas digitales.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Se recomienda un equilibrio entre la vida digital y análoga, utilizando redes sociales no solo como entretenimiento, sino como herramienta de bienestar integral. El proyecto destaca la importancia de la alfabetización digital y la creación de contenido consciente, proyectándose como modelo replicable para otras instituciones.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Como maestra de ética y valores de secundaria, se ha observado la importancia de acompañar a las y los estudiantes en la adopción de prácticas digitales responsables y saludables. Se reconoce el potencial de las juventudes para liderar cambios positivos, razón por la cual, la investigación actúa como un instrumento transformador de la cultura digital en la institución.

El proyecto “Saludablemente” logró importantes avances en la formación de las y los jóvenes de la institución en competencias digitales responsables y en el fomento de prácticas saludables relacionadas con el bienestar socioemocional. La combinación de formación teórica, recolección de datos

empíricos y creación de contenido digital, ha sido clave para promover una ciudadanía digital consciente y responsable. La participación en eventos regionales e internacionales ha ampliado el alcance del proyecto, permitiendo compartir experiencias y aprendizajes con una comunidad educativa más amplia. Este proceso ha consolidado al semillero “Saludablemente” como un espacio de innovación y reflexión sobre el impacto de las tecnologías en la juventud, contribuyendo a la formación de ciudadanías digitales responsables y comprometidas con su bienestar, que encuentran en la investigación un medio de expresión y ciudadanía para sus vidas presentes y futuras. ¡Porque el futuro digital, comienza ahora!

4. BIBLIOGRAFÍA

Área, M., & Ribeiro, M. (2012). Ciudadanía digital y competencias básicas para el siglo XXI: análisis de las políticas educativas de la Unión Europea. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 16(3), 18-30. <https://doi.org/10.6018/revculfor.16.3.163011>

Bisquerra, R. (2015). *Educación emocional y bienestar*. Editorial Desclée De Brouwer.

Calderón, D., y Gustems, J. (2020). *Ciudadanía digital en la era de la posverdad: Educación crítica y mediática*. Ediciones Octaedro.

Goleman, D. (2006). *Inteligencia emocional: Por qué es más importante que el coeficiente intelectual* (2ª ed.). Editorial Kairós.



EXPEDICIÓN ONDAS BIO





Institución
Educativa
Departamental
Técnico
Comercial
Mariano Ospina
Rodríguez

Municipio:
Guasca Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
BIPAF.

Nombre del proyecto:
Estimación de los patrones de
comportamiento del borugo de páramo,
generando estrategias que
promuevan su cuidado y conservación.

Autores:
Alejandro Alméciga Castro,
Alejandro Garavito Díaz.



deterioro de su hábitat y por la caza indiscriminada (Guiza, 2019), ya que su carne es muy apetecida.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

Las y los integrantes del grupo de investigación BIPAF de la Institución Educativa Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina de Guasca, han adelantado estudios que permiten estimar los patrones de comportamiento y la importancia ecológica del borugo de páramo, *Cuniculus taczanowskii*. Esta es una especie poco conocida pero muy amenazada, especialmente por el

Mediante consultas bibliográficas, consultas con expertos y entrevistas a guardaparques y ex cazadores, junto con una rigurosa actividad de fototrampeo, se buscó establecer patrones de comportamiento que permitan inferir acerca del comportamiento, reproducción, alimentación y cuidado parental del borugo de páramo para poder realizar un acercamiento al estado de su población. Se contó con una participación comprometida de las y los estudiantes en cada etapa de la investigación, logrando diseñar estrategias que promuevan el cuidado y la conservación de la riqueza biológica presente en el territorio.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

Guasca es un municipio de Colombia localizado en el departamento de Cundinamarca a 50 Km de Bogotá D. C. Tiene una temperatura promedio de 15°C y se encuentra a una altitud de 2.700 m.s.n.m, ubicándose entre los pisos térmicos frío y páramo (Morales et al., 2007).

Ubicado en el municipio de Guasca, en la provincia del Guavio, al oriente de Cundinamarca, el Páramo Grande hace parte del complejo de páramos de Chingaza, representando el 20.64% del área total (Morales et al., 2007). Según (Díaz y Zamora, 2011) se estima que el área total de páramo en el municipio de Guasca haciendo a 19,177 ha, es decir, el equivalente al 52,85% de la superficie total del municipio.

La institución educativa cuenta con alrededor de 900 estudiantes. En su mayoría, el núcleo familiar está conformado por padres, madres e hijos/as. La mayoría de las y los estudiantes viven en el casco urbano y otros pocos, en el sector rural. Las madres y los padres de familia se emplean principalmente en fincas, cultivos de fresa y flores, y algunos/as otros/as como trabajadores independientes.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Qué patrones de actividad presenta la población de borugo de páramo *Cuniculus taczanowskii* en la vereda Pastor Ospina, sector el Uval, del Páramo Grande de Guasca y cómo este estudio puede

contribuir a la generación de estrategias que promuevan su cuidado y conservación?

Objetivo general

Estimar algunos patrones de actividad y estado de la población del borugo de páramo (*Cuniculus taczanowskii*) en la vereda Pastor Ospina, quebrada “El Uval”, de un sector del Páramo Grande de Guasca, buscando desarrollar estrategias que promuevan el cuidado y la conservación de la especie.

Objetivos específicos

- Analizar los patrones de actividad del borugo de páramo en la vereda Pastor Ospina, sector el Uval, en un sector del páramo grande de Guasca.
- Desarrollar actividades que promuevan el cuidado y la conservación del borugo de páramo, integrando las comunidades del municipio, mediante la divulgación de información obtenida a partir de esta investigación.
- Generar sostenibilidad del proyecto, a través de la elaboración y comercialización de artículos que promuevan el cuidado y la conservación de la flora y la fauna del páramo.

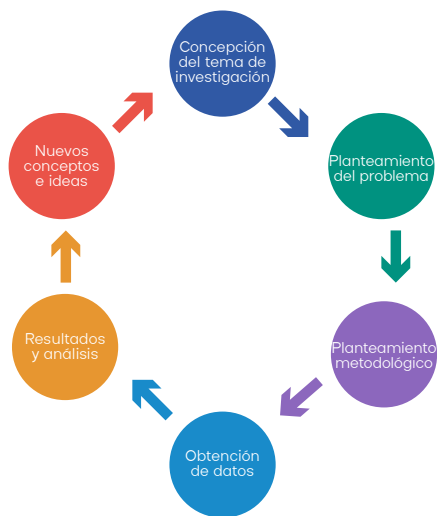
2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Para el desarrollo de la investigación se utilizó un enfoque cualitativo que tuvo en cuenta seis etapas, las cuales plantean un desarrollo cíclico que permite

enriquecer el proceso de investigación después de cada vuelta, ofreciendo de esta manera mejores resultados y más completos (ilustración 1).

Ilustración 1: Ruta metodológica



Fuente: Elaboración propia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINAMICA GRUPAL

El desarrollo del proyecto le ha permitido a las y los estudiantes, identificar una problemática presente en el municipio, indagar sobre ella y generar soluciones efectivas, en un proceso que facilita la aprehensión de conocimientos, así como el desarrollo del trabajo en equipo. Por otra parte, socializar los avances del proyecto junto con las iniciativas adelantadas en instituciones de otros municipios de Cundinamarca y del país, resulta ser una actividad muy enriquecedora que hace que las y los estudiantes sientan que hacen parte activa y efectiva dentro de su entorno educativo y social.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

De acuerdo con los objetivos propuestos para la investigación, se logró, mediante un proceso de indagación y utilizando la técnica de fototrampeo, estimar algunos de los patrones de comportamiento del borugo de páramo, en donde, gracias a los datos obtenidos, pudo realizarse un acercamiento a la realidad que afronta esta especie, así como su función ecológica dentro del ecosistema de páramo. De esta manera, se generaron las estrategias que permitieron involucrar a la comunidad del municipio, promoviendo el cuidado y conservación del borugo y su hábitat.

También, la elaboración y distribución de elementos alusivos al cuidado del páramo, del borugo y de otras especies asociadas a este importante ecosistema, permitió ahondar aún más en el conocimiento y apropiación de los recursos naturales, además de darle sostenibilidad al proyecto y potenciando habilidades emprendedoras en las y los estudiantes.

3.2 RESULTADOS

Transformaciones y productos

- Se identificó actividad de varios individuos de borugo de páramo en el área de estudio.
- La población de borugos presente en el área de estudio no superó los seis individuos.
- Dentro de los individuos captados se encontró una madre con un juvenil.

- La población es muy pequeña o no se ha recuperado de los efectos de la caza indiscriminada y del deterioro de su hábitat.

- Su mayor actividad se encuentra entre las 7 p.m. y las 11 p.m.

- La población, aunque pequeña, se encuentra activa y vigorosa.

- Desafortunadamente, la caza de borugo en el municipio continúa de manera furtiva

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Es importante continuar realizando el fototrampeo con una distribución de cámaras más amplia, a fin de obtener información más precisa acerca del estado de la población del borugo en este sector del Páramo Grande de Guasca, teniendo en cuenta que en los páramos de Colombia casi no se tienen estudios de este tipo que permitan determinar el verdadero estado de la población y el nivel de amenaza en el que se encuentra. Desde el grupo BIPAF se cree que cada especie requiere atención especial y no solo depender de los estudios o trabajos que se desarrollen con las llamadas especies sombrilla o carismáticas.

3.4 REFLEXIONES DE LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Es importante continuar con el desarrollo de estas iniciativas, desarrollando los procesos que permitan a las y los estudiantes, aportar a la solución del problema y en este caso específico, continuar con las campañas hacia el rechazo de la caza indiscriminada, así como generar alianzas y estrategias para continuar promulgando la cultura

por el respeto y el cuidado de los páramos y todos los seres que habitan en ellos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Díaz, E. y Zamora, L. (2011). *Estrategia de gestión ambiental para el manejo del recurso hídrico en el ámbito local caso municipio de Guasca – Cundinamarca*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.1967>

Guiza, Y. (2019). *Análisis de la distribución del borugo de montaña (Cuniculus Taczanowskii; Agouti Taczanowskii) (Stolzmann, 1865) en Colombia mediante el uso de un sistema de información geográfica (SIG) para planteamiento de una posible estrategia para su conservación*. [Trabajo de grado de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/11862>

Morales, M., Otero, J., Van der Hammen, T., Torres, A., Cadenas, C., Pedraza, C., Rodríguez, N., Franco, C., Betancourth, J., Olaya, E., Posada, E. y Cárdenas, L. (2007). *Atlas de páramos de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/35044>



Institución
Educativa
Departamental
Monseñor
Agustín
Gutiérrez

Municipio:

Fómeque Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:

Semillero de investigación CAINA.

Nombre del proyecto:

Semillero de investigación CAINA:

Una experiencia de reconocimiento de los ecosistemas de alta montaña en el municipio de Fómeque.

Autores:

Rosana Pacheco López, Carlos Fernando Martínez, Caren Díaz González, Andrés Salcedo Leguizamón.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

La investigación en la escuela es una herramienta importante que trasciende las prácticas tradicionales de educación y permite ajustar los contenidos básicos a la realidad inmediata de las y los estudiantes. A continuación se presenta la puesta en marcha y la reflexión estructurada en un trabajo de investigación-acción al interior de la Institución Educativa Departamental (IED) Monseñor Agustín Gutiérrez de

Fómeque, Cundinamarca, orientada a dar respuesta, desde la transversalización de las áreas básicas del plan de estudios, a la problemática de buscar estrategias pedagógicas alternativas al modelo tradicional de aprendizaje, que permitieran a las y los estudiantes de grado noveno, valorar el territorio mediante el reconocimiento de los aspectos físicos, sociales y ecosistémicos del bosque altoandino, ecosistema estratégico, y su biodiversidad asociada. El trabajo participativo actuó como línea conductora que orientó el proceso investigativo, evidenciado en las actividades realizadas a lo largo del proyecto, las cuales, favorecieron acciones transformadoras del contexto y de quienes allí interactúan.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

Fómeque presenta un territorio privilegiado dentro de los municipios de Cundinamarca, es estratégico en recurso hídrico, lo que se traduce en abundante flora y fauna. Paradójicamente, entre la comunidad fomequeña pueden encontrarse grandes vacíos en cuanto al conocimiento de la biodiversidad local, por lo cual es muy probable que sus prácticas no sean amigables con el ambiente; además, muchas y muchos habitantes ven el municipio como un lugar de paso y su sentido de arraigo es casi nulo. Los ecosistemas estratégicos de alta montaña, así como su biodiversidad asociada, son la excusa perfecta para revertir esta realidad y reestablecer, en parte, aquella conexión fracturada con el entorno.

En este sentido, el semillero se propone fomentar en la comunidad, el interés por la biodiversidad y los ecosistemas de páramo y bosque altoandino para su conservación, integrando componentes socioculturales y ecosistémicos, mediante la elaboración de actividades como la cartografía social.

Como docentes de un contexto rural, se reconoce que, actualmente la educación debe responder a las necesidades locales y empoderar a la juventud para que sea propositiva en un ambiente con todo por hacer y descubrir, especialmente en municipios estratégicos como Fómeque para el abastecimiento del recurso hídrico, regulación del cambio climático y como hábitat para la conservación de especies como el oso andino.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo contribuir a la valoración de los ecosistemas estratégicos de páramo y bosque altoandino en el municipio de Fómeque y su biodiversidad asociada, mediante el trabajo integrado de las áreas básicas de conocimiento?

Objetivo general

Explorar el conocimiento local sobre los ecosistemas estratégicos de páramo y bosque altoandino en el municipio de Fómeque, realizando un trabajo integrado desde las áreas básicas establecidas en el plan de estudios del Colegio Departamental Monseñor Agustín Gutiérrez, para contribuir a la valoración de los recursos naturales y la biodiversidad de su territorio

Objetivos específicos

- Establecer criterios de transversalidad entre las áreas básicas de conocimiento del plan de estudios del Colegio Departamental Monseñor Agustín Gutiérrez, respecto a los ecosistemas estratégicos de alta montaña presentes en el municipio.
- Proponer espacios de reconocimiento del territorio que permitan la aplicación en campo de los aprendizajes proporcionados desde diferentes áreas para valorar los ecosistemas de alta montaña.
- Generar recursos educativos que faciliten la comprensión en otros contextos sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas de alta montaña.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El proyecto se estructuró siguiendo el esquema de fases que plantea la metodología investigación-acción (Hernández et al., 2014), teniendo en cuenta que lo que se pretendía era que las y los estudiantes de grado noveno, como actores activos, realizaran una exploración del territorio en el que viven, valorando los ecosistemas de bosque altoandino presentes.

Se propusieron tres fases, la primera, llamada de “planificación”, buscó que, a partir de una exploración de intereses manifestados y definidos por las y los estudiantes, se particularizaran aquellos aspectos físicos, sociales y ecosistémicos que desearan valorar del territorio y que fueran direccionados por los propósitos de la investigación, especialmente los relacionados con las características y biodiversidad presentes (Fernández et al, 2019). Para ello, se conformó un equipo interdisciplinario de docentes de las áreas básicas definidas en el plan de estudios de la IED Monseñor Agustín Gutiérrez (biología, sociales, humanidades, matemáticas, tecnología), así como de estudiantes de grado noveno para liderar el trabajo de investigación. Para definir las líneas de investigación, se hizo uso de técnicas de discusión en clase y encuestas dirigidas a la comunidad del municipio, con el fin de determinar la pertinencia de los temas definidos por el equipo líder y el planteamiento de un plan de acción, que respondiera a estos fines.

La segunda fase, llamada de “acción”, buscó entre sus tareas, recopilar información más explícita que permitiera a las y los estudiantes de grado noveno, profundizar en los aspectos de la biodiversidad de los ecosistemas de bosque altoandino priorizados en la fase anterior y articularlos con los aprendizajes adquiridos en las áreas básicas involucradas. Para ello, se planteó realizar capacitaciones con personal experto en estas temáticas, vinculando instituciones externas a la IED Monseñor Agustín Gutiérrez; elaborar guías orientadoras para la realización de salidas de campo internas y externas, visitando espacios estratégicos de conservación del territorio (espacios verdes del colegio y zonas de reserva); elaborar recursos didácticos que favorecieran la apropiación y valoración de la biodiversidad estudiada, así como el intercambio de experiencias donde se pudieran socializar estos recursos en otros contextos (instituciones educativas de otros municipios); y, diseñar y construir mapas de cartografía social o participativa, que involucraran el diseño y la implementación de guías de reconocimiento y valoración de aspectos físicos, sociales y ecosistémicos del bosque altoandino de mayor importancia presente en el territorio, el Parque Nacional Natural Chingaza.

Con la última fase, llamada de “evaluación”, se realizó una valoración del avance del objetivo general, haciendo una reflexión sobre los aprendizajes logrados. Para ello, se abrieron espacios de socialización y discusión de las actividades ejecutadas en la fase anterior, tales presentaciones de síntesis de la información recolectada sobre las temáticas específicas de la biodiversidad

de los ecosistemas estudiados, en los espacios de clase de las áreas básicas involucradas en el proyecto, socialización en conversatorios de los mapas de cartografía social o participativa, y la aplicación de una matriz de análisis de las acciones de intervención del territorio que se pudieron concluir de las socializaciones, las cuales redundaron en el reconocimiento y valoración del territorio por parte de las y los estudiantes y la comunidad que lo habita (Flores y Cárdenas, 2022).

En la aplicación de todas las fases, se tuvo en cuenta la observación y reflexión características de la metodología aplicada como elementos propiciadores de ajustes en su ejecución, permitiendo establecer acciones de mejora o proyecciones de nuevas líneas de investigación hacia futuro, por medio de las cuales se mantenga y transforme la práctica investigativa en la institución (Guamán y Espinoza, 2022).

Ilustración 1: Fases metodológicas.



Fuente: Elaboración propia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

A través del trabajo realizado con este proyecto, se espera que las y los estudiantes y, a través de ellas y ellos, sus familias y sus comunidades logren adoptar prácticas más sostenibles y respetuosas con el ambiente. Es de esperar que, gracias a una educación contextualizada y al trabajo de campo,

las y los participantes reconozcan la importancia del agua y otros recursos naturales, promoviendo un cambio de comportamiento hacia la conservación, y suscitando un mayor sentido de pertenencia con estos espacios ambientales locales y una mayor conciencia ambiental.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

A través de este proyecto, las y los estudiantes se acercaron al ejercicio investigativo desde la transversalización de distintas áreas del conocimiento, rescatando, en parte, el conocimiento local del municipio de Fómeque sobre los ecosistemas estratégicos de páramo y bosque altoandino y su biodiversidad asociada. Se generó, además, material didáctico (Correa y Pérez 2022), para

impactar diferentes contextos más allá de la dinámica regional, así como cartografía social en la que se plasmó la información recolectada durante el trabajo de campo. Este material interdisciplinar facilitará una enseñanza contextualizada desde las distintas áreas y actores sociales en la institución, motivando a estudiantes y sus familias en el ejercicio de prácticas sostenibles y amigables con el entorno natural, que contribuyan a la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, especialmente el recurso hídrico.

3.2 RESULTADOS:

Tabla 1. Resultados por fases

FASE	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Planificación	Diagnóstico	92 personas encuestadas. Los resultados muestran que hay un gran desconocimiento sobre las especies animales y huellas arqueológicas se encuentran en el páramo y el bosque altoandino; únicamente fue reconocida la importancia ecosistémica del oso de anteojos por el 52% de las y los encuestados, mientras que el 60% de las y los encuestados no reconocen plantas e insectos del municipio ni expresan tener conocimientos sobre fósiles. A pesar de que se reconoce la importancia del oso andino, los resultados reflejan que, en el imaginario parecen persistir ciertas dinámicas que afectan su conservación a pesar del trabajo realizado por diferentes entidades con la comunidad. Se destaca que la expansión ganadera y agrícola, la contaminación y otros factores, han llevado a la pérdida de los espacios tradicionales del oso, aportando a su extinción.
	Definición de líneas de investigación	Mediante un ejercicio de conversatorio, se eligieron al oso andino, los insectos y la relación fósiles-agua, para abordar el reconocimiento de los ecosistemas de alta montaña del municipio.
	Conformación del equipo líder transversal	Se encontraron posibilidades de transversalización con las áreas de: humanidades, matemáticas, sociales, ciencias naturales y tecnología, teniendo como excusa la valoración de los ecosistemas de alta montaña.
Acción	Capacitaciones y alianzas	Alcaldía municipal de Fómeque Parque Nacional Natural Chingaza Universidad Pedagógica Nacional Fundación Biodiversa Colombia / Cartografía social

FASE	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Acción	Elaboración de guías	<ul style="list-style-type: none"> - Guía orientadora desde humanidades para la elaboración de material educativo. - Guía de trabajo transversal en la salida de campo en el PNN Chingaza. - Guía de síntesis y análisis, taller de cartografía social.
	Salidas de campo	Marzo/ abril: exploraciones internas en la institución 10/10/24: Reserva Muscua. 26/04/24: Parque La Chorrera.
	Elaboración de recursos didácticos	Diez libros de <i>pop-up</i> desde el área de humedades, sobre el oso de anteojos, su ecología y relaciones interespecíficas. Seis sets de material educativo en inglés sobre insectos, oso andino y fósiles/agua.
	Mapeo participativo	Elaboración de seis mapas de cartografía participativa del PNN Chingaza.
Evaluación	Socialización y conversatorio	Con 150 estudiantes y docentes de niveles diferentes al grupo investigador.
	Exposición apropiación líneas de investigación	Consolidado de los referentes conceptuales recolectados durante el proceso de investigación.
	Matriz DOFA	En proceso de aplicación.

Fuente: Elaboración propia.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Es posible desarrollar nuevas líneas de investigación acordes a los intereses de las y los estudiantes y las necesidades del contexto, que permitan abordar el reconocimiento del territorio desde otros grupos biológicos y sociales, como comunidades étnicas importantes para la biodiversidad local. El trabajo transversal favorece la educación contextualizada y la generación de alternativas a las problemáticas locales, por lo tanto, se hace necesario articular esas propuestas a la planeación curricular y abrir los espacios que permitan su implementación y apropiación, favoreciendo un ambiente académico encaminado a la investigación en la escuela.

Reconocer el territorio ofrece nuevas oportunidades de emprendimiento para la población estudiantil, al identificar las posibilidades de vinculación con entidades externas, así como los recursos disponibles para la generación de actividades como el ecoturismo y la investigación ambiental.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

De acuerdo con los resultados, el problema y los propósitos en este proyecto, y en función del trabajo realizado por los participantes de este trabajo, se establecen las siguientes reflexiones:

En primer lugar, el proyecto invita a no debilitar el principio del conocimiento

y a que este redunde en una valoración especial de los ecosistemas estratégicos con los que cuenta el municipio; este conocimiento puede guiar prácticas sostenibles que beneficien a la biodiversidad y a las comunidades locales, promoviendo un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el ambiente. Se pudo evidenciar un cambio en las actitudes y estrategias que gran parte de las y los estudiantes participantes tenían frente al cuidado de estos espacios, en los que, en algunos casos (influenciado por una visión familiar y comunitaria tradicional) se consideraban simplemente como potenciales terrenos para la agricultura.

El trabajo integrado entre algunas áreas del conocimiento (biología, ciencias sociales, matemáticas, inglés, educación física y educación artística -dibujo-) permitió ofrecer y adquirir una visión más completa y compleja acerca de estos ecosistemas estratégicos. Es una perspectiva que, tanto para estudiantes como docentes, ofrece una mirada más compleja en relaciones entre los factores naturales y sociales que influyen en su conservación.

4. BIBLIOGRAFÍA

Correa, D., y Pérez, F. (2022). La transversalidad y la transversalidad curricular: una reflexión necesaria. *Pedagogía y Saberes*, (57), 39-49. <https://doi.org/10.17227/pys.num57-13588>

Fernández, Z., Leguizamón, J., Molina, M. (2019). *La investigación acción participativa llama al tablero a la escuela*. Repositorio Universidad del Cauca [http://](http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/1185)

repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/1185

Flores, A., y Cárdenas, F. (2022). Desarrollo de la identidad ambiental desde el diseño de experiencias en la naturaleza. *Naturaleza y Sociedad. Desafíos Medioambientales*, 3, 20 – 58. <https://doi.org/10.53010/nys3.02>

Guamán, V. y Espinoza, E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14 (2), 124 – 131. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2684>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw- Hill.





Institución
Educativa
Departamental
Luis Alfonso
Valbuena Ulloa

Municipio:
La Vega Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
GAIA, la idea de un planeta viviente.

Nombre del proyecto:
Reconociendo la flora existente en el centro
de aplicación de la IED LAVU.

Autores:
Claudia Patricia Bareño Moreno,
Esperanza Cardozo,
María Isabel Pinzón, Eusebia Vega.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

La investigación se realizó en el centro de aplicación de la Institución Educativa Departamental (IED) Luis Alfonso Valbuena Ulloa, ubicada en el municipio de La Vega, Cundinamarca. Las y los investigadores fueron estudiantes de los grados 6 a 11, quienes, a través de salidas de observación, identificaron diferentes tipos de plantas, empleando como medio de recolección de infor-

mación, un formato donde cada estudiante describía sus observaciones y las representaban a través de dibujos.

Se realizó una salida pedagógica al orquidiario de San Antonio del Tequendama, donde se observaron diferentes clases de orquídeas existentes en los climas del país. Como resultado de la observación, se recolectó información, se indagó la taxonomía de cada especie encontrada en el sendero de la IED y se clasificó de acuerdo con su clase.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló en el centro de aplicación de la IED Luis Alfon-

so Valbuena Ulloa, ubicada en la zona cinco y seis de la vereda Naguy Alto del municipio de La Vega, perteneciente a la provincia Gualivá en el departamento de Cundinamarca. La base de la economía de estas zonas es el cultivo de café, plátano, caña de azúcar y yuca, entre otros; su clima es templado-caliente, cuenta con una altura aproximada de 1,250 m.s.n.m. y una temperatura aproximada de 22°C (Moya, 2017).

Esta zona cuenta con bosques dominados por árboles de tuno enano, chilco, guacharaco, chiraco, guadua y bambú. La mayoría de los árboles cuentan con tallos con diámetros gruesos, como el yarumo, algodoncillo, gualandai, ceiba, nacedero higuerón, arrayán, y gran variedad de helechos; en esta zona también predominan quinos y capes (Moya, 2017). Las raíces de estos últimos se extienden sobre la base del tallo, a manera de un “árbol que camina”, es posible que esto se deba a la necesidad de adaptarse a la gran pendiente de los terrenos.

La zona cinco y seis, por sus características climáticas y de vegetación, presenta una enorme diversidad de mariposas. Estas son especies de singular belleza y presentan una historia de vida sorprendente, además se encuentran ardillas coloradas, armadillos, carmos, faras y guatines. Desafortunadamente, por la pérdida de hábitat, caza indiscriminada y falta de cuidado, sus poblaciones han disminuido. Igualmente, hacen parte de la biodiversidad de la zona, una gran variedad de aves como chorolas, tángaras, colibríes, torcazas, águilas migratorias, azulejos, cardenales, copetones, garrapateros tórtolas y pericos silvestres, entre otras (Berdasco, 2016).

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Qué especies de flora se identifican y clasifican taxonómicamente en el sendero del Centro de aplicación de la IED Luis Alfonso Valbuena Ulloa de la Vega? y ¿cómo esta investigación contribuye en la implementación del parque temático del café?

Objetivo general

Realizar un inventario e identificación taxonómica de la flora presente en el sendero, como aporte a la implementación del parque temático del café en la IED Luis Alfonso Valbuena Ulloa.

Objetivos específicos

- Diseñar y señalar la ruta del sendero del centro de aplicación con el fin de alimentar el parque temático del café a partir de la identificación de las especies de flora presentes.
- Implementar estrategias de comunicación y difusión de las especies de flora encontrada en el sendero temático del café.
- Promover acciones pedagógicas para el cuidado y preservación de nuestro ecosistema.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La metodología cualitativa en la investigación produce datos descriptivos, es decir, las propias palabras de las personas que pueden ser habladas o escri-

tas y la conducta observable. Autores como Taylor y Bogdan (1987), sintetizan los criterios definitorios de los estudios cualitativos como la manera donde la investigación es inductiva, así, las y los investigadores comprenden y desarrollan conceptos partiendo de pautas de los datos y no recogiendo datos para evaluar hipótesis o teorías preconcebidas.

Este tipo de investigación sigue un diseño flexible que comienza con interrogantes, se entiende el contexto y a las personas en su conjunto y complejidad; al ser flexible en cuanto al modo de conducir los estudios, no sigue una regla sino unos lineamientos al servicio de quien investiga, así se centra en significados, descripciones y definiciones situadas en el contexto.

De este modo, la presente investigación articuló la descripción, profundización y comprensión de las narrativas de las y los estudiantes y de los saberes que han adquirido, mediante la interacción con la salida pedagógica, la observación en el sendero de la institución, las relaciones con sus compañeras y compañeros y las familias, llegando a una reflexión que crea nuevos conocimientos.

Se elaboraron guías de observación para registrar los datos de las plantas presentes en el sendero de la institución, a través de trayectos en los que las y los estudiantes se dividieron en grupos para identificar la mayor cantidad de plantas posible, con el apoyo de la aplicación iNature. Adicionalmente, se realizó el registro fotográfico y audiovisual de las jornadas, para fortalecer las observaciones.

Además de la observación, se realizó una salida pedagógica a un orquidiario en San Antonio del Tequendama, donde se identificaron y reconocieron las diferentes variedades de orquídeas presentes en el departamento. Se realizó una galería fotográfica de las especies nativas encontradas en el sendero de la IED, así como videos cortos en donde se compartieron los conocimientos y se fortaleció la habilidad comunicativa.

En la primera etapa se realizó una observación, donde cada estudiante identificó un determinado número de plantas que encontró en el trayecto del sendero. En la segunda etapa se recopiló la información de las observaciones realizadas, por medio de un formato. En la tercera etapa se realizó una salida pedagógica a un orquidiario donde se reconocen las clases de orquídeas existentes en el departamento. En la cuarta se socializó con los estudiantes de la sede Guarumal y en la entrega de informes se socializa con los padres de familia de la sede principal

Los instrumentos empleados en la organización de la información se diseñaron dos matrices donde se describieron los tramos observados, los investigadores, condiciones atmosféricas donde cada grupo observador registró su información. En la segunda matriz se compiló los datos de las plantas observados en ella se describe y se representan las observaciones realizadas por los investigadores.

Se realizó una jornada de campo de observación con los diferentes grados, a cada grado se le asignó un tramo así: el grado sexto le correspondió el tramo uno (1); a séptimo el tramo dos (2); el tramo (3) a octavo; el cuarto (4) a no-

veno; el quinto a decimo y el sexto (6) a el grado 11. Los acompañó un docente que les orientaba y aclaraba dudas al respecto.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Se tuvieron diferentes aprendizajes por parte de las y los estudiantes investigadores, ya que ahora reconocen algunas especies de orquídeas, heliconias y angiospermas, plantas presentes en el centro de aplicación; adicionalmente, se evidenció un buen manejo del tema y la apropiación de la investigación realizada (Morales y Caetano, 2013). Las y los estudiantes demostraron alto interés en la temática, tomaron imágenes, representaron los hallazgos e indagaron más sobre las especies encontradas, además, involucraron a más estudiantes y algunas madres y padres de familia que mostraron interés en acompañar a sus hijas e hijos en esa apropiación de conocimiento de las plantas nativas y exóticas.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

En cuanto a los objetivos propuestos, se evidenció un avance en su cumplimiento, pues ya se han identificado algunas especies de plantas presentes en el centro de aplicación y, además, se trazó la ruta del sendero.

3.2 RESULTADOS

1. Localización: Se realiza la contextualización del sendero en el centro de aplicación, realizando a través de tran-

sectos la delimitación de las zonas de estudio, para lo cual se elabora la ruta del sendero en el centro de aplicación.

2. Caracterización: dentro de la caracterización se identificaron algunas de las plantas encontradas en el centro de aplicación, para lo cual se emplean aplicaciones de internet, ya que no se cuenta con un experto para realizar la clasificación.

3. Teorización: Se indagan las especies existente, aportando a la adquisición de nuevos conocimientos.

4. Trasversalidad: Se realizó la transversalidad con otras áreas del conocimiento, como aporte al proyecto desde la elaboración de placas de identificación de los transectos, además del uso de las aplicaciones de identificación y clasificación de plantas y de georeferenciación.

5. Divulgación del proyecto en la sede Guarumal a los estudiantes de los grados 6° a 9° y en la sede principal en la entrega de informes académicos, a los padres también se les hace la socialización.

6. Reconocer la importancia del cuidado de las plantas del entorno, generando la toma de conciencia ambiental a través de la salida pedagógica a un orquidiario, se ve la importancia del cuidado de la fauna presente en el contexto.

En conclusión, una vez realizada la observación en el sendero del centro de aplicación, se encontró gran variedad de angiospermas y gimnospermas (helecho), con predominancia de helechos. También se evidenció la presen-

cia de plantas exóticas como heliconias y orquídeas, de las que se encontraron especies como *Cymbidium* y *Catleya*, entre otras, que son propias de la zona por el clima y el ambiente propicio para su desarrollo.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Las recomendaciones van encaminadas a involucrar diferentes actores, como la comunidad local, entidades regionales, autoridades ambientales, turísticas y económicas, para que apoyen y amplíen el conocimiento y reconocimiento de este tipo de investigaciones.

Se proyecta continuar con la clasificación e identificación de las plantas existentes en el centro de aplicación, además de conocer sus usos, ya que se han encontrado que las familias las usan para el consumo humano y en las actividades cotidianas.

En el cultivo del café, se proyecta continuar con el mejoramiento y expansión de los cultivos, además del aporte al mejoramiento del ambiente, empleando mejores prácticas en el proceso del café y también la transformación de los productos.

En el centro de aplicación además se han incorporado plantas aromáticas, que aportan al cultivo del café y a la aleopatía, además de experimentar con nuevas prácticas en la transformación de las aromáticas con el café. Además de intentar elaborar productos a base de las aromáticas, como aceites y esencias.

En cuanto a las proyecciones, se pretende extender el proyecto a las diferentes sedes de la institución.

Las dificultades se reflejaron en la falta de apoyo de un/a experto/a en taxonomía vegetal.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Como docentes investigadoras, se ha visto cómo, en el año del proyecto, las y los estudiantes investigadores tuvieron grandes avances evidenciando el interés en la investigación, ya que cuando se realizó la salida al orquidiario encontraron las especies de orquídeas que tienen en su entorno; también se les generaron expectativas de la importancia de conocerlas y cuidarlas.

4. BIBLIOGRAFÍA

Berdasco, L. (13 de diciembre de 2016). *¿Cómo se hace un inventario de flora y fauna?* <https://www.certicalia.com/blog/como-se-hace-un-inventario-de-flora-y-fauna>

Morales, M., y Caetano, C. (2013). Inventario y valoración de la flora utilizada por la vereda Santa Teresa, Palmira (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(1), 89-99. <https://doi.org/10.22490/21456453.985>

Moya, L. (2017). *Análisis de las determinantes ambientales en el ordenamiento territorial del Municipio de La Vega Cundinamarca*. [Tesis de Pregrado. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas] Handle. <http://hdl.handle.net/11349/5972>

Taylor, S., y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados* (Trad. J. Piatigorsky). Ediciones Paidós.



Institución
Educativa
Departamental
Técnica
Bicentenario

Municipio:
Funza Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
Guardianes Ambientales
Bicentenaristas.

Nombre del proyecto:
Ver con otros Ojos: Estrategia Educativa
Ambiental para Fortalecer el Conocimiento
de la Fauna Amenazada en el Humedal
Gualí sector Tres Esquinas.

Autor:
María del Pilar Camargo Fajardo.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

Los ecosistemas mixtos, a los cuales pertenecen los humedales, son muy importantes, ya que son espacios que albergan variedad de especies de fauna y son sitios de refugio, reproducción y alimentación de muchas especies, especialmente aves. Por lo tanto, desde la pregunta ¿cómo promover conocimiento de la fauna amenazada (aves y mamíferos) presente en el humedal Gualí, sector tres esquinas, en la co-

munidad educativa y local del municipio de Funza?, se buscó aportar a la solución a la problemática del desconocimiento de las aves y mamíferos en peligro de extinción en estudiantes, familias y comunidad en general.

El cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*) está presente en el humedal Gualí y se encuentra en el libro rojo con un alto riesgo de extinción en su estado de vida silvestre, debido a la degradación de los humedales y al parasitismo en sus nidadas; igualmente se encuentra en preocupación menor, pero en alerta, el búho rayado (*Asio clamator*) por pérdida de su hábitat, envenenamiento indirecto y agresiones humanas por percepciones culturales negativas.

Por ello, se planteó el objetivo de crear una estrategia educativa que promueva el conocimiento de la fauna amenazada (aves y mamíferos) presentes en el humedal Gualí, sector tres esquinas, del municipio de Funza. Mediante el diseño de instrumentos elegidos por el grupo, como diario de campo, fichas técnicas, encuesta y cartilla de aprendizaje, y el desarrollo de actividades diversas como salida de campo, se inició el viaje por la investigación. A través de la caminata ecológica por los senderos del humedal, se obtuvieron resultados de registro de la fauna a partir de observación directa. Con la información, se implementó una estrategia educativa que permitiera la divulgación y el fortalecimiento de conocimiento de la fauna (aves y mamíferos) amenazada.

Finalmente, los resultados se dieron a conocer a las y los estudiantes de diferentes instituciones educativas y a la comunidad local en las presentaciones culturales, reuniones de familias, la emisora Bacatá Stereo del municipio y otros escenarios públicos y privados. La cartilla física, digital y con código QR, será una estrategia educativa para promover el conocimiento y dar a conocer la problemática del territorio guapuchero, que necesitará actores ambientales comprometidos para cuidar y conservar el patrimonio natural.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El humedal Gualí, sector tres esquinas, se encuentra ubicado en la parte central de la Cordillera Oriental colombiana, en el sector occidental de la Sabana de Bogotá del departamento de Cundinamarca, en jurisdicción del municipio de

Funza, sobre un costado de la Troncal de Occidente, a una altura promedio de 2,535 m.s.n.m. y con un área aproximada de 0,6 ha (CAR, 2011).

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cómo promover el conocimiento de la fauna amenazada (aves y mamíferos) presente en el humedal Gualí, sector tres esquinas, en la comunidad educativa y local del municipio de Funza?

Objetivo general

Crear una estrategia educativa que promueva el conocimiento de la fauna amenazada (aves y mamíferos) presente en el humedal Gualí, sector tres esquinas, en la comunidad educativa y local del municipio de Funza.

Objetivos específicos

- Identificar las especies de animales amenazadas en el humedal Gualí, sector tres esquinas.
- Diseñar una estrategia educativa que permita la divulgación de la fauna en peligro de extinción.
- Implementar la estrategia educativa a nivel educativo y local para promover el conocimiento de la fauna amenazada en el humedal Gualí.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

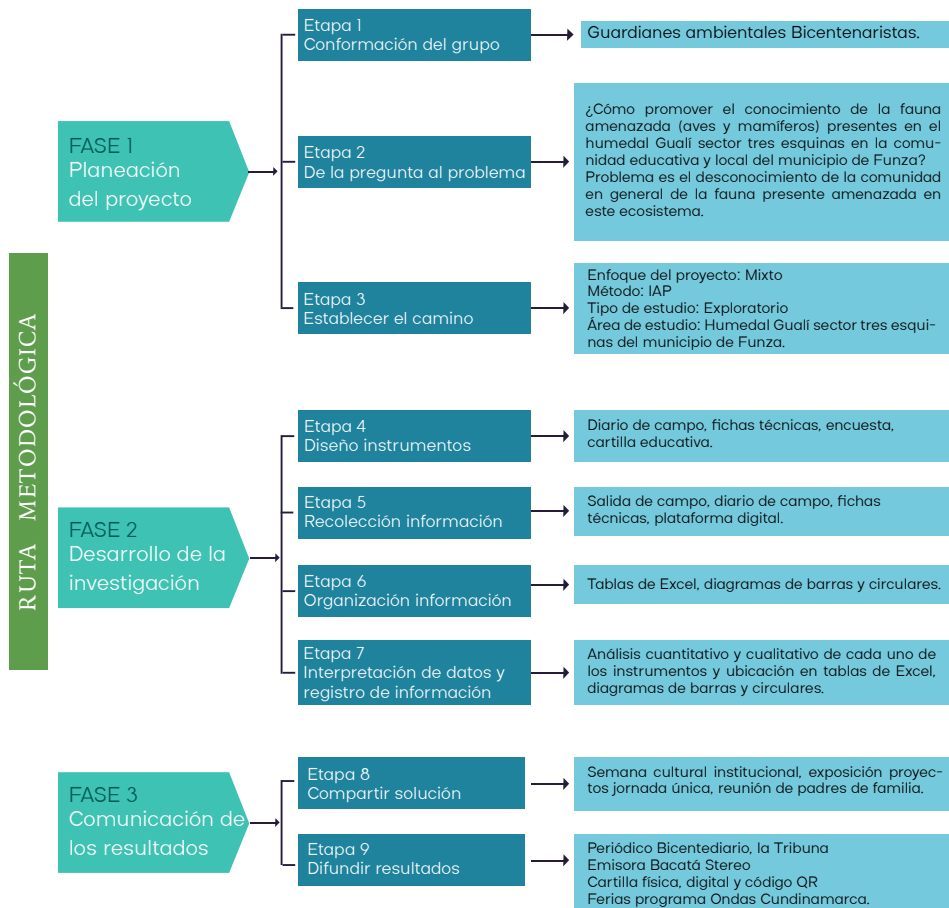
2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El enfoque del proyecto fue mixto. En la parte cuantitativa se utilizaron datos estadísticos y en la parte cualitativa se realizaron descripciones de algunas aves, mamíferos y de hallazgos de la investigación. El método empleado fue el de la Investigación-Acción-Participativa (Espinoza, 2020), en el que parti-

ciparon varios actores educativos para dar solución a una problemática de su contexto. Por otro lado, el estudio fue de tipo exploratorio, que sirve para habituarse a fenómenos desconocidos, obtener información para llevar a cabo una investigación más completa respecto a un contexto e indagar nuevos problemas.

Con respecto a la ruta metodológica, el proyecto se desarrolló en tres fases y nueve etapas (ilustración 1).

Ilustración 1. Ruta metodológica



Fuente: Elaboración propia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Este proyecto fue un caminar por la investigación que, a partir de curiosidades, preguntas, motivación e intereses de las y los educandos, construyeron conocimiento como pequeñas y pequeños científicos con una mirada hacia la ciencia y el trabajo colaborativo, que fueron los aliados para continuar el recorrido que llevaría a encontrar una posible respuesta a la pregunta que se trazó como eje central del trabajo. A lo largo del desarrollo del proyecto, el grupo conoció la fauna (aves y mamíferos) presente en el humedal Gualí, sector tres esquinas, especialmente la que se encuentra en peligro de extinción, así como la importancia de promover el conocimiento para cuidar y proteger los animales, ya que forman parte del equilibrio ecosistémico.

La dificultad evidenciada fue la falta de participación continua y de compromiso de la comunidad educativa y local, frente a las acciones que contribuyen al cuidado y conservación de los humedales para convivir en armonía y paz con la naturaleza.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

El grupo evidenció con seguridad que cada objetivo planteado, gracias a la visita al sendero (ilustración 2), permitió un cumplimiento de 85%, sin embargo, los resultados satisfactorios se obtuvieron con dificultad; con el trabajo en equipo se espera llegar a estudiantes de establecimientos educativos públicos y

privados, familias y comunidad local, por medio de la cartilla en físico, digital y con código QR, que promueva, especialmente, conocimiento sobre la fauna presente que se encuentra amenazada, con el fin de contribuir con acciones que permitan cuidar y proteger la biodiversidad del territorio guapuchero.

3.2 RESULTADOS

Con la salida de campo por el sendero del humedal Gualí, sector tres esquinas, se lograron identificar, de manera visual y auditiva (ilustración 3), 23 especies, 22 aves y un mamífero. Mediante lecturas de fuentes secundarias, se encontró que en ese ecosistema está presente el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*) (Morales, 2005)., pero lamentablemente se encuentra en peligro de extinción a nivel local, nacional y mundial porque ha disminuido su población, posiblemente debido a la deforestación de su hábitat y el parasitismo en sus nidadas por parte del chamón común (*Molothrus bonariensis*) (Rodríguez et al , 2019), que no ha permitido una reproducción exitosa y por lo tanto, se ha declarado en estado crítico, ya que se encuentra amenazado en su estado de vida silvestre.

Se elaboró una maqueta (ilustración 4) y se diseñó una cartilla educativa en físico, digital y con código QR, que se implementará a la comunidad educativa de las instituciones públicas y privadas para promover el conocimiento sobre la fauna (aves y mamíferos) y, especialmente, las especies presentes en el ecosistema que se encuentran amenazadas.

Ilustración 2. Salida de campo humedal Gualí, sector tres esquinas



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3. Pequeñas exploradoras en el recorrido por el humedal



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Maqueta fauna (aves, mamíferos) y especie amenazada



Fuente: Elaboración propia.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

En la ronda del humedal Gualí, sector tres esquinas, se encuentran algunos complejos industriales (Italcol y San Carlos) que probablemente contribuyen con bastante ruido, lo que hace que los animales se mantengan refugiados. Sumado a esto, la falta de mantenimiento al espejo de agua por parte de las entidades municipales aumenta la contaminación por el drenaje de aguas negras del municipio, mientras que la expansión de siembras agrícolas promueve la deforestación y la presencia de ganado compacta los suelos. Esto evidencia la necesidad de un plan de acción de manejo ambiental para que el ecosistema pueda recuperarse.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

La escuela ha abierto las puertas como escenario para formar parte de un equipo de trabajo que muestra el deseo de navegar por el camino de la investigación, para que, a través de los Aprendizajes Basados en Problemas (ABP) y las secuencias didácticas como estrategias pedagógicas, se puedan aportar acciones para la solución de la problemática enmarcada en el contexto local para el cuidado y la conservación de los ecosistemas. Esto brinda la oportunidad de conocer el territorio guapuchero, adquiriendo y fortaleciendo conocimiento y teniendo un acercamiento real y práctico, mediante la observación directa de la diversidad de fauna,

para así, empezar a proteger las aves y mamíferos amenazados en el humedal Gualí, ya que son parte fundamental del equilibrio ecosistémico.

4. BIBLIOGRAFÍA

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). (2011). *Humedales Territorio CAR*. Imprenta nacional de Colombia.

Espinoza, E. (2020). Reflexiones sobre las estrategias de acción participativa. *Revista Conrado*. 16(76), 342 – 349. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500342

Morales, A. (2005). *Notas Sobre Los Sitios De Anidación Del Cucarachero De Pantano (Cistothorus apolinari)*. Boletín SAO, 15(2), 61-68. <https://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao/07-Morales-Cistothorus.pdf>

Rodríguez, J., Chaparro,S., Sua, A., y Echeverry, M. (2019). Estado poblacional del cucarachero de pantano, *Cistothorus apolinari* (Passeriformes: Troglodytidae) en siete humedales de la Sabana de Bogotá, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 67(6), 1257-1268. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442019000601257





Institución
Educativa
Departamental
La Armonía

Municipio:
Mosquera Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
Scientificos.

Nombre del proyecto:
Detectives de artrópodos.

Autor:
Lady Viviana Sánchez Herrera.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

Este trabajo de investigación buscó identificar los artrópodos que habitan cerca de la Institución Educativa La Armonía y comprender su papel en el ecosistema local. Mediante una metodología cualitativa exploratoria, se utilizaron técnicas de trabajo de campo como observaciones directas e identificación de especies a través de claves taxonómicas y las aplicaciones iNaturalist y Picture Insects. La investiga-

ción se enfocó en clasificar las especies encontradas y entender su importancia en el ecosistema. Los resultados se socializaron a la comunidad educativa mediante carteles y videos informativos, así como a través de redes sociales, con el fin de fomentar la conciencia ambiental y promover la conservación de estas especies en su entorno natural.

Palabras clave: Artrópodos, Ecosistema, Clave taxonómica, iNaturalist.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación se desarrolló en la Institución Educativa (IE) La Armonía, ubicada en Ciudad Sabana, un entorno urbano y semi-rural en crecimiento. Esta institución recibe

principalmente estudiantes de estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, provenientes de conjuntos residenciales del sector y barrios circundantes. La comunidad educativa refleja una diversidad de proveniencia geográfica significativa, ya que gran parte de la comunidad estudiantil y sus familias han migrado desde otras localidades cercanas, lo que aporta una riqueza de experiencias, pero también plantea retos a nivel social y educativo. El entorno escolar está influenciado por diversas actividades económicas locales, como la floricultura, la producción industrial en bodegas cercanas y el comercio. Sin embargo, el contexto también enfrenta desafíos sociales importantes.

En cuanto al nivel académico, los niños y niñas investigadoras pertenecen a los grados sexto, con edades comprendidas entre los 11 y 13 años. Este grupo de estudiantes se encuentra en una etapa clave de su desarrollo educativo, donde es crucial fomentar habilidades científicas y críticas que contribuyan a su formación integral. Las características de las y los estudiantes reflejan una heterogeneidad tanto en su rendimiento académico como en sus trayectorias personales. El grupo está conformado mayoritariamente por niñas, lo que resalta el interés por la ciencia en este grupo demográfico.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los principales tipos de artrópodos que viven cerca de nuestra institución y qué papel juegan en el ecosistema local?

Objetivo general

Identificar los diversos tipos de artrópodos presentes en las cercanías de la Institución Educativa La Armonía, reconociendo sus características y aprendiendo el papel ecológico que desempeñan en los ecosistemas locales.

Objetivos específicos

- Clasificar los diferentes tipos de artrópodos presentes en la IE La Armonía mediante claves taxonómicas y aplicaciones tecnológicas.
- Analizar el papel ecológico de los artrópodos en el ecosistema local.
- Socializar los resultados a la comunidad educativa de la IE La Armonía a partir de la elaboración de carteles y redes sociales.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

En el proyecto de investigación se desarrolló un estudio cualitativo, el cual es adecuado para este estudio porque permite una exploración profunda y detallada de los fenómenos complejos, como la biodiversidad y las interacciones ecológicas de los artrópodos en su contexto natural. Según Denzin y Lincoln (2011), “la investigación cualitativa implica un enfoque naturalista que busca entender los fenómenos en sus contextos reales, interpretando los significados que los sujetos o participantes atribuyen a ellos” (p. 60), lo cual

resulta crucial para captar las complejas interacciones entre los artrópodos y el ecosistema.

Utilizar una metodología cualitativa para esta investigación permite:

- Obtener una comprensión más profunda y detallada de los comportamientos, interacciones y roles específicos de los artrópodos en su entorno natural.
- Observaciones detalladas y entrevistas con expertos/as para captar mejor el contexto ecológico en el que los artrópodos viven y cómo interactúan con otras especies y elementos del ecosistema.
- Incorporar múltiples perspectivas, incluyendo las de científicos/as, ecologistas y comunidades locales, lo que enriquece el análisis y la interpretación de los datos.

Por otra parte, desde el alcance exploratorio, es ideal para estudios que buscan describir fenómenos en entornos naturales y recolectar datos no numéricos, permitiendo un entendimiento profundo del contexto local (Hernández et al., 2014).

El objeto de la investigación son los artrópodos, los cuales constituyen el grupo más diverso de animales en el planeta y, por lo tanto, se espera que la diversidad presente en las cercanías de la IE La Armonía refleje una rica interacción ecológica. En el estudio se consideraron dentro del grupo, insectos, arácnidos, crustáceos terrestres y miriápodos. Este estudio buscó identificar las especies y comprender su papel en

el mantenimiento del ecosistema local, incluyendo su rol como polinizadores, descomponedores o depredadores dentro de la cadena alimentaria.

Debido a la naturaleza exploratoria del estudio, el tamaño de la muestra no se calculó en un primer momento. En cambio, se realizaron muestreos in situ durante un periodo de seis meses. Se realizaron visitas semanales a tres sitios específicos: un área de jardín, un área cercana a cuerpos de agua y una zona de la huerta. El muestreo de ejemplares se llevó a cabo mediante técnicas como la observación directa y el muestreo manual, complementadas con el uso de trampas cromáticas y redes entomológicas.

Es así como, el proceso comenzó con la búsqueda de información bibliográfica para establecer un marco teórico sólido. Posteriormente, se llevó a cabo una fase de campo, en la que se realizaron observaciones directas y recolección de especímenes de artrópodos. Para su identificación, se utilizaron herramientas como claves taxonómicas y las aplicaciones iNaturalist y Picture Insects para el registro y validación de especies, lo que facilitó el análisis colaborativo y permitió ampliar la base de datos (Bonney et al., 2016). Además, para mejorar la comunicación y socialización de los resultados, se creó contenido audiovisual y gráfico, como dibujos de artrópodos y publicaciones para redes sociales (Facebook, Instagram y YouTube), con el objetivo de difundir el conocimiento adquirido de forma accesible (Altieri, 2020).



2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Uno de los logros más significativos fue el desarrollo de una conciencia ecológica en los y las estudiantes, quienes comprendieron el papel vital de los artrópodos en el equilibrio de los ecosistemas, como la polinización y el control de plagas, generando una actitud más respetuosa hacia el entorno natural. Además, comenzaron a relacionar estos conocimientos con la vida cotidiana y a compartir esta nueva perspectiva en sus hogares, generando impacto también en sus familias.

Adicionalmente, el proyecto promovió la colaboración entre estudiantes, quienes trabajaron en equipo para recolectar, clasificar y analizar los datos. El uso de redes sociales y otras aplicaciones digitales permitió difundir los hallazgos del grupo de investigación, presentando sus conclusiones en ferias escolares y eventos comunitarios. Esto no solo fomentó la responsabilidad en el manejo de la información científica, sino que también incentivó su creatividad al preparar presentaciones atractivas y didácticas para diferentes audiencias.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

El proyecto de investigación del grupo SCIENTIFICOS de la IE La Armonía ha permitido profundizar en el conocimiento de la biodiversidad de artrópodos en el ecosistema local y su papel ecológico. Los estudiantes adquirieron habilidades técnicas en la recolección, preservación e identificación taxonó-

mica de los artrópodos y comprendieron la relevancia de estos organismos en el mantenimiento del equilibrio ecosistémico.

La participación de las y los estudiantes en cada fase del proyecto fue clave para su aprendizaje, evidenciando la efectividad de combinar el trabajo de campo con herramientas tecnológicas y educativas. Uno de los logros más significativos ha sido el desarrollo de competencias científicas en las y los estudiantes, quienes aprendieron a aplicar métodos de observación y recolección con responsabilidad y respeto por la vida silvestre, realizando la devolución de los organismos a su hábitat natural en las primeras fases de la investigación.

La identificación taxonómica de los artrópodos recolectados se enriqueció gracias al uso de aplicaciones como iNaturalist y Picture Insect, las cuales facilitaron la comparación de especies a nivel global. Esto permitió que las y los estudiantes adquirieran conocimientos locales y comprendieran la conectividad entre los ecosistemas y la importancia de integrar la ciencia con la tecnología. El uso de estas herramientas también les permitió validar sus observaciones y fortalecer su capacidad para interpretar datos científicos.

El análisis del papel ecosistémico de los artrópodos fue otro de los puntos clave. El grupo de investigación logró identificar cómo estos organismos actúan como descomponedores, polinizadores, depredadores y presas, entre otros roles. La construcción de redes tróficas permitió visualizar estas interacciones y comprender las complejas relaciones que mantienen el equilibrio en el ecosistema. Aunque el proceso de elabo-

ración de redes tróficas más detalladas está en desarrollo, ya se han logrado avances significativos que muestran la importancia de continuar explorando las interacciones ecológicas.

La socialización de los resultados a través de redes sociales como Facebook, Instagram y YouTube ha sido una herramienta poderosa para difundir el conocimiento adquirido. El impacto de esta estrategia ha sido evidente en la participación de la comunidad educativa y el interés generado en torno a la biodiversidad local. El grupo de investigación no solo aprendió a comunicar ciencia de manera efectiva, también encontró un espacio para interactuar con un público más amplio, lo que ha reforzado su motivación y compromiso con el proyecto. Adicionalmente, conoció otro espacio de difusión como la radio, entendiéndola como un medio tradicional y efectivo para transmitir información e interactuar con otras personas.

3.2 RESULTADOS

Gracias a esta visibilidad, el proyecto Scientificos ha logrado destacarse en diversos ámbitos, obteniendo los siguientes logros:

- Invitación para formar parte de la capacitación Guardianes de Humedal por parte de la Corporación Autónoma Regional.
- Invitación a la emisora Bacatá Stereo de Funza.
- Apoyo en capacitación por parte de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Agropecuario.

- Publicación de un artículo sobre el proyecto, en el periódico La Tribuna de Cundinamarca.

- Presentación del proyecto Scientificos en el Instituto de Astrobiología de la Universidad Nacional de Colombia.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Las lecciones aprendidas durante la implementación del proyecto incluyen la importancia de fomentar la participación de las y los estudiantes en todas las etapas de la investigación. La colaboración y el trabajo en equipo han sido cruciales para el desarrollo de competencias científicas y comunicativas. El uso de redes sociales y presentaciones en ferias científicas ha potenciado las habilidades tecnológicas del grupo, permitiendo que los hallazgos lleguen a un público más amplio y contribuyendo a la sensibilización sobre la biodiversidad local.

Sin embargo, se han identificado áreas de mejora que pueden enriquecer futuras ediciones del proyecto. Por un lado, la integración de más recursos tecnológicos y metodológicos podría facilitar el proceso de investigación y la difusión de resultados. Además, sería beneficioso establecer colaboraciones más amplias con otras instituciones educativas y entidades ambientales, fortaleciendo así el impacto del proyecto en la comunidad.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

El proyecto ha logrado despertar un interés genuino en las y los estudiantes de sexto grado por la ciencia, particu-

larmente en el campo de la entomología. A través de actividades prácticas y el trabajo de campo, las y los estudiantes han superado la percepción de la ciencia como algo distante y han empezado a verla como una disciplina cercana y accesible. El desarrollo de competencias científicas en el uso de técnicas de observación y clasificación de artrópodos ha permitido que las y los participantes se acerquen al método científico de una manera dinámica y efectiva.

El proyecto ha promovido la participación de las niñas en las actividades científicas, rompiendo estereotipos de género relacionados con la ciencia. Además, se ha asegurado la inclusión de estudiantes con necesidades especiales, como un niño con dislexia, así como de estudiantes migrantes, creando un entorno de aprendizaje diverso y equitativo.

El proyecto ha logrado que las y los estudiantes comprendan la importancia de los artrópodos en el equilibrio de los ecosistemas. Esta nueva conciencia ecológica ha influido tanto en los participantes como en sus familias, logrando también la participación de padres y madres en los procesos del grupo de investigación.

Finalmente, como docente coinvestigadora, hay un sentimiento de felicidad y orgullo con lo que se ha logrado hasta el momento, teniendo la convicción de que la curiosidad, la motivación y el interés, son pilares fundamentales para desarrollar ciencia.

4. BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M. A. (2020). *Agroecology: the science of sustainable agriculture* (Tercera ed.). CRC Press.

Bonney, R., Phillips, T., Ballard, H., y Enck, J. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science? *Sage Journals*. 25 (1), 2-16.

Denzin, N., y Lincoln, Y. (2011) - *Introducción General. La Investigación Cualitativa Como Disciplina y Como Práctica*. SAGE Publications.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw- Hill.



"Designed by macrovector / Freepik"

JÓVENES EN ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO





Institución
Educativa
Rural
Departamental
Cacicazgo

Municipio:
Suesca Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
Caciques: Dejando Huella verde.

Nombre del proyecto:
Uso de energías verdes en la
IERD Cacicazgo.

Autores:
Doris Molina Gómez,
Deisy Marcela Olarte Rodríguez.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

La investigación permitió establecer que una de las energías más adecuadas para implementar en la institución es la solar, teniendo en cuenta que es una de las más prometedoras, limpias, abundantes y disponibles en todo el mundo. Además, tiene la mayor viabilidad de instalación en la institución (García et al, 2018).

Para alcanzar el objetivo de la investigación, se creó un modelo a escala para la implementación de luces solares. Primero, el grupo de secretaría e investigación realizó un reconocimiento de la institución a través de un recorrido de observación e identificación de las zonas donde no hay iluminación y es necesaria. Las zonas identificadas fueron: cancha verde, cancha cubierta, pasillo frente a salones, restaurante y patio de la virgen. A continuación, el grupo de secretaría y tesorería junto con las docentes hizo un inventario de los materiales necesarios para la elaboración de la maqueta a escala de la institución, implementando algunas lámparas solares como estrategia para fomentar progresivamente el uso de energías verdes en las instalaciones caciquistas.

Finalmente, se realizó una feria en la que el grado noveno expuso la maqueta de la institución con lámparas solares a las y los estudiantes de secundaria y algunas madres y padres invitados, explicando cómo se realizó, qué materiales se usaron, cómo funcionan las lámparas y paneles solares, etc. Las actividades desarrolladas dejaron sembrada la necesidad de realizar la transición de energías fósiles a energías amigables con el ambiente, tanto en la institución, como en toda la comunidad.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La Institución Educativa Rural Departamental (IERD) Cacicazgo, es una institución educativa de carácter rural, ubicada en la vereda Cacicazgo del municipio de Suesca, Cundinamarca. La vereda esta conformada por 46 familias que laboran principalmente en empresas floricultoras, agricultoras y avicultoras. Su población se encuentra en estratos cero, uno y dos. También se caracteriza por tener una población flotante debido a las temporadas de flores. La presente investigación se desarrolla con 43 estudiantes de grado noveno entre 14 y 16 años y dos docentes de humanidades responsables del proyecto PRAE de la institución.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Qué estrategia podemos implementar en la IERD Cacicazgo para buscar la transición a un sistema energético sostenible y la adquisición de recursos para llevarlo a la realidad?

Objetivo general

Proponer la implementación de las energías verdes a través de la iniciativa a escala de un modelo en miniatura de la planta física de la IERD Cacicazgo, con el fin de buscar la transición de un sistema energético sostenible y lograr la adquisición de recursos para llevarlo a la realidad.

Objetivos específicos

- Identificar las áreas para el uso de energías verdes como sustitutas de las energías tradicionales en la IERD cacicazgo.
- Trabajar en talleres donde se aborde contenido acerca de los diferentes tipos de energías, su generación, uso, impacto ambiental y beneficios para la institución.
- Concientizar a la comunidad caciquista sobre el uso de energías verdes en la institución, con el fin de reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- Proponer un modelo en miniatura para la implementación de energías verdes de la IERD Cacicazgo.



2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

En la IERD Cacicazgo, desde hace varios años, se han venido trabajando los temas ambientales con la comunidad educativa, enfocándose en el cuidado y preservación del medio ambiente. Es por esta razón, que las y los estudiantes de grado noveno buscaron dar solución a algunas problemáticas de su institución a través del uso de las energías verdes.

El proceso de investigación inició a partir de la elaboración de una encuesta para diagnosticar si la comunidad conocía cuáles son las energías verdes. Esta fue elaborada por las y los estudiantes de grado noveno después de realizar una lluvia de ideas y de redactar las preguntas de la encuesta en Google Forms (Google, 2024), con el fin de reconocer los impactos ambientales que puede generar el uso de energías verdes en la IERD Cacicazgo. La encuesta se aplicó al 30% de la comunidad estudiantil de secundaria y media, lo que comprende a 162 estudiantes (27 por cada nivel). A continuación, el grupo de estudiantes encargado de la comunicación y la secretaría, realizaron la tabulación de las respuestas obtenidas en la encuesta y socializaron los resultados obtenidos con las y los demás investigadores de los dos novenos.

A partir de los resultados, las y los estudiantes redactaron los objetivos que buscaron alcanzar. Inicialmente, se propuso trabajar en talleres para trabajar los contenidos sobre los diferentes tipos de energías, su generación, uso,

impacto ambiental y beneficios para la institución a través de la elaboración de *stands* expuestos en la “Feria del autocuidado caciquista”, donde las y los estudiantes de primaria, secundaria y media, recibieron información acerca de las energías verdes a través de actividades lúdicas.

Después, se buscó concientizar a las familias acerca del uso de energías verdes, con el fin de reducir la dependencia de combustibles fósiles y, al mismo tiempo, brindarles opciones amigables con el ambiente, tales como la energía solar y la eólica. Para este fin, en reunión de madres y padres, las y los investigadores realizaron una exposición acerca del tema y entregaron folletos informativos donde las familias caciquistas conocieron los beneficios de usar las energías verdes en el hogar.

Por otra parte, el grupo encargado de la comunicación, creó una cuenta en Tik Tok (Caciques Dejando Huella, 2024) e Instagram (Caciques Dejando Huella, 2024) en donde las y los investigadores subieron información acerca del proceso que se llevó a cabo, igualmente, expusieron imágenes de las actividades realizadas en los *stands* en las que se socializó el tema a las familias, muestras de la maqueta de la institución con paneles solares, y videos propios explicando los objetivos de la investigación, dando información acerca de qué son las energías verdes, para qué se usan, cuáles son sus beneficios y cómo aportan a la conservación del ambiente. Esto con el propósito de que más personas pudieran aprender de esta experiencia investigativa.

Adicionalmente, las y los investigadores analizaron las diferentes problemá-

ticas que se presentaban en la institución y cuál de ellas se podría solucionar con el uso de energías verdes, identificando así las conexiones eléctricas, debido a los cortos y sobrecargas que afectan el desarrollo de las actividades escolares, así como la poca visibilidad que hay en la institución en las horas de la tarde y noche. Como resultado, se generó la propuesta de adquirir e instalar lámparas solares, las cuales solucionarían parcialmente las necesidades eléctricas de la institución.

Para alcanzar este objetivo, las y los investigadores propusieron crear un modelo en miniatura para la implementación de energías verdes de la IERD Cacicazgo. Primero, el grupo de secretaría e investigación realizó un recorrido de reconocimiento en la institución, observando e identificando las energías tradicionales de las zonas en donde se implementarían las energías verdes como sustitutas de las energías tradicionales de la IERD Cacicazgo. A continuación, el grupo de secretaría y tesorería, junto con las docentes, hicieron un inventario de los materiales necesarios para la elaboración de la maqueta de la institución. Después, las y los investigadores realizaron el diseño de modelo en miniatura de la institución, implementando lámparas solares en algunas áreas como estrategia para fomentar progresivamente el uso de energías verdes en las instalaciones caciquistas.

Finalmente, se realizó una feria donde las y los estudiantes de grado noveno expusieron a las y los estudiantes de secundaria y a algunas madres y padres invitados, la maqueta de la institución con lámparas solares, explicando cómo se realizó, qué materiales se usaron,

cómo funcionan las lámparas y paneles solares, etc. Igualmente se realizaron exposiciones acerca de las clases de energías verdes, sus ventajas e importancia para el cuidado y preservación del medio ambiente.

2.1.1 Fases o etapas de la investigación

- a. Identificación de problemáticas de la institución, selección del problema prioritario y creación de estrategias para darle solución implementando energías verdes.
- b. Creación y aplicación de la encuesta acerca de energías verdes, dirigida a la comunidad caciquista con el fin de indagar cuánto saben acerca del tema.
- c. Redacción de objetivos por parte de las y los investigadores, las docentes y la asesora.
- d. Creación del logo y correo electrónico del grupo investigador.
- e. Recorrido por la planta física de la institución con el fin de identificar las áreas que se podían intervenir a través del proyecto de investigación.
- f. Creación de un modelo a escala para la implementación de energías verdes en la IERD Cacicazgo.
- g. Socialización con la comunidad educativa.

2.1.2 Diseño de instrumentos

- a. Encuesta dirigida a estudiantes con el fin de indagar qué sabían acerca de las energías verdes.
- b. Encuesta para selección de logo

del grupo investigador. Las y los investigadores se organizaron en grupos y crearon el logo en la aplicación Canva.

c. Observación directa de las diferentes áreas de la institución, con el fin de detectar los espacios que necesitan iluminación, esta se realizó con las y los estudiantes de noveno, en compañía de la coordinadora y las dos profesoras que hacen parte del proyecto. Asimismo, se realizó una encuesta dirigida a estudiantes de la institución para conocer qué tanto sabían sobre las energías verdes.

d. Creación de cuentas en redes sociales como Tik Tok (Caciques Dejando Huella, 2024) e Instagram (Caciques Dejando Huella, 2024) y publicaciones en la página de la institución, con el fin de hacer saber a la comunidad de Suesca los avances de la investigación y la importancia del uso de las energías verdes. Además, se crearon y publicaron videos en Tik Tok (Caciques Dejando Huella, 2024) con el fin de dar a conocer la investigación.

e. Maqueta a escala de la institución. Para su creación se revisó el plano de la institución y a la maqueta se le instalaron paneles solares con su respectivo sistema, con el fin de simular las luces solares.

2.1.3 Recolección de información

El proceso de investigación inició a partir de la elaboración de una encuesta para diagnosticar si la comunidad conocía cuáles son las energías verdes. Esta fue elaborada por las y los estudiantes de grado noveno después de realizar una lluvia de ideas y de redactar las preguntas de la encuesta en Google Forms (Google, 2024), con el

fin de reconocer los impactos ambientales que puede generar el uso de energías verdes en la IERD Cacicazgo. La encuesta se aplicó al 30% de la comunidad estudiantil de secundaria y media, lo que comprende 162 estudiantes (27 por cada nivel).

A medida que se fue desarrollando el proyecto, se realizó el registro fotográfico de las diferentes actividades. Esta técnica fue de gran importancia, debido a que permitió el registro de las zonas que no cuentan con iluminación en la institución, así como el reportaje fotográfico de los avances en la elaboración de la maqueta y las diferentes tareas que se desarrollaron para cumplir con el propósito de la investigación.

Por otro lado, las redes sociales permitieron consultar sobre las energías renovables, sus beneficios, impactos y características. Luego, la creación de cuentas en redes sociales como Tik Tok (Caciques Dejando Huella, 2024) e Instagram (Caciques Dejando Huella, 2024) y las publicaciones en la página de la institución, permitió hacer saber a la comunidad de Suesca los avances de la investigación y la importancia del uso de las energías verdes. También, la creación de videos en Tik Tok (Caciques Dejando Huella, 2024) ayudó a dar a conocer en qué consiste la investigación, qué son las energías verdes y cuáles son sus beneficios ambientales.

2.1.4 Organización de la información

Se creó una base de datos con los resultados de cada encuesta, se organizó la información de las preguntas abiertas y cerradas con ayuda de un Excel y, a continuación, el grupo de comu-

nicación y la secretaría, analizaron los datos con el fin de conocer el logo ganador para el proyecto. Por otra parte, para la segunda encuesta relacionada con el conocimiento de la comunidad educativa acerca del uso y beneficios de las energías renovables, se organizaron de manera independiente las preguntas cerradas y las abiertas; las primeras arrojaron datos específicos y porcentajes que permitieron sondear el

conocimiento que tenía la comunidad educativa acerca de energías verdes, mientras que las preguntas abiertas permitieron identificar el nivel de conocimiento acerca del uso de las energías solares, cómo las aprovechaban, si conocían otras fuentes de energía, etc. (tabla 1)¹. Después, el grupo moderador y las y los voceros, compartieron los resultados con el grupo completo de investigación.

Tabla 1: Análisis de resultados de encuesta acerca de conocimiento de energías solares a la comunidad Caciquista.

Fuente: Elaboración propia.

Gracias a los datos recolectados, se pudieron crear estrategias para concientizar a la comunidad acerca de energías verdes, tipos, usos y beneficios en especial que se pudieran aplicar a sus hogares y lugares de trabajo.

2.1.5 Interpretación y análisis de la información recolectada

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta dirigida a la comunidad caciquista acerca de energías verdes y cuidado del ambiente, se seleccionaron cuatro categorías para la organización y análisis de los datos, con el fin de reconocer los impactos ambientales que genera el uso de ener-

gías verdes en la IERD Cacicazgo:

1. Conocimientos previos acerca de las energías verdes.
2. Aportes de la comunidad caciquista al cuidado del medio ambiente.
3. Conocimientos acerca de la energía solar.
4. Paneles solares.

El 80% de la comunidad caciquista recibió capacitación e información acerca de qué son las energías verdes, cuáles son sus beneficios y cómo impactan de forma positiva al ambiente. A través de las exposiciones, stands, folletos,

¹ Enlace drive con todos los anexos: https://drive.google.com/drive/folders/1HDIId_E6vwiYm_XJS_4WEZ2a2jWQ4SxNu?usp=sharing

Ilustración 1. Elaboración del prototipo miniatura



Fuente: Elaboración propia.

actividades lúdicas, videos, la maqueta de la institución con lámparas solares, etc., se logró mostrar a la comunidad los beneficios del uso de energías verdes en la institución y en los hogares.

Los talleres permitieron que las y los estudiantes conocieran más sobre las clases de energía y cuáles son las que tienen menos impactos negativos para el ambiente. A través de estos talleres se encontró que una de las energías más adecuadas para implementar en la institución es la solar. Igualmente, se realizaron socializaciones a familias, se entregaron folletos y se elaboraron carteleras con el fin de dar a conocer la propuesta y dejar sembrada la necesidad de realizar la transición de energías fósiles a energías amigables con el ambiente (González y Fernández, 2022).

La observación directa fue una herramienta esencial en el desarrollo del proyecto, permitió localizar las zonas que no tienen iluminación, así como observar planos para la realización de una maqueta a escala de la institución, donde se ubicaron, de manera estratégica, puntos de luces solares para iluminar las zonas oscuras.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

El grupo investigador y las docentes de apoyo aprendimos:

- Las instituciones educativas deben promover el aprendizaje acerca de las energías verdes, su uso y beneficios, así como ser ejemplo y motivación para el inicio de la transformación y transición de energías convencionales a energías autosostenibles y amigables con el ambiente.
- El trabajo de investigación permite la apropiación de las problemáticas de la institución y de la vereda, lo que aumenta el sentido de pertenencia y cuidado por la institución.
- El proceso investigativo permite buscar herramientas y estrategias para dar solución a problemas de la cotidianidad y acercarse a otras experiencias que ya han sido exitosas en contextos similares.
- A través de la realización de este proyecto, se logra visualizar la investigación de forma más clara y sencilla, abandonando la idea de que hacer

investigación es difícil y solo les concierne a las y los científicos.

- Se logró capacitar a toda la comunidad educativa acerca del uso, beneficios y ventajas de las energías verdes.
- Se logró la adquisición de lámparas solares que beneficiarán enormemente a la comunidad caciquista, propendiendo por su cuidado en las noches sin gastar recursos en facturas de electricidad.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Se lograron identificar las áreas para el uso de energías verdes como sustitutas de las energías tradicionales en la IERD Cacicazgo, así como elaborar talleres en los que se abordó contenido sobre los diferentes tipos de energías renovables, su generación, uso, impacto ambiental y beneficios para la institución, lo que permitió concientizar a la comunidad caciquista del uso de energías verdes y buscar la reducción de la dependencia de combustibles fósiles en la vereda y el municipio. Igualmente, se logró visualizar cómo sería la institución usando energías verdes (paneles y lámparas solares) a través de un modelo en miniatura de la IERD Cacicazgo, que permitió identificar los beneficios ecosistémicos y económicos de su implementación.

3.2 RESULTADOS

Se logró reconocer los impactos ambientales que genera el uso de energías verdes en la IERD Cacicazgo, gracias a la implementación de estrategias como

videos, uso de redes sociales como medios de divulgación de los avances e importancia del proyecto en la institución, exposiciones acerca de las energías verdes y su importancia respecto al cuidado del medio ambiente al 80% de la comunidad caciquista, entre otras (ilustración 2).

Ilustración 2. Folleto de energías verdes.



Fuente: Elaboración propia.

Gracias al desarrollo de talleres con la comunidad educativa donde se abordaron contenidos acerca de los diferentes tipos de energías, su generación, uso, impacto ambiental y beneficios para la institución, concientizando a la comunidad caciquista del uso de energías verdes en la institución, con el fin de reducir la dependencia de combustibles fósiles y logrando abrir un horizonte de posibilidades para iniciar la transición de energías tradicionales a energías verdes en la institución y en la comunidad caciquista en general (Martínez y López, 2019).

Al proponer la creación de un modelo en miniatura de la IERD Cacicazgo, se pudieron identificar las áreas donde se podían sustituir las energías tradicionales e implementar el uso de la energía solar (paneles y lámparas solares), solucionando, además, el problema de las áreas oscuras que hay en la institución, así como las sobrecargas y cortos de luz, facilitando así, la visibilidad de la planta física, en especial en las horas de la tarde y noche y ahorrando dinero que podrá ser usado en otras necesidades de la institución.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Se recomienda seguir con el proceso con el fin de concientizar a toda la comunidad de la importancia de las energías verdes en la conservación y cuidado del ambiente, y de la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles.

Es de vital importancia llevar a la realidad lo planteado en esta investigación, teniendo en cuenta que es necesario

que la institución cuente con una iluminación apropiada en las noches, lo cual facilita su vigilancia y cuidado e incentiva a la comunidad educativa a comprender la importancia y beneficios que ofrecen las energías solares.

Teniendo en cuenta los problemas que se han venido presentando con el servicio eléctrico convencional en la institución, es de gran importancia buscar alternativas como las energías verdes, que además de solucionar esta problemática, benefician económicamente a la institución.

Se tuvo dificultad en la implementación del proyecto debido a que las dos docentes pertenecen al área de humanidades, lo que no representó una barrera en cuanto a habilidades y conocimientos relacionados con el cálculo de paneles solares necesarios para dar energía a toda la institución, pero esto fue subsanado al buscar herramientas que ayudaron a despejar las dudas e inconvenientes en un 80%, por lo que será necesario buscar asesoría de expertos/as para continuar con el proyecto y hacerlo realidad.

Se buscará colaboración de los entes municipales como la Corporación Autónoma Regional y las empresas privadas, para la consecución futura de paneles solares para la institución, logrando así, ser ejemplo para la comunidad caciquista en la transición a energías autosostenibles amigables con el ambiente.



3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

La transición a energías renovables debe ser impulsada desde los colegios, donde se pueden aprovechar espacios de capacitación y reflexión acerca de los cuidados del ambiente y cómo, desde los hogares se puede hacer, logrando beneficios económicos a la vez que se cuida y conserva la naturaleza.

Los espacios de investigación le permiten a docentes y estudiantes estar en contacto con los procesos reflexivos y dar solución a problemas cotidianos o de su contexto, así como lograr concientizar a las y los estudiantes de que hacer investigación no solo genera beneficios, sino que ellas y ellos pueden ser investigadoras/es desde sus instituciones.

Es de gran importancia que las universidades tengan en cuenta a las y los estudiantes de colegio, en especial de instituciones rurales, porque proyectos como ONDAS abren un horizonte a estudiantes que nunca han salido de su vereda o municipio, permitiendo que amplíen sus aspiraciones a la educación superior y quieran buscar superarse más allá de trabajar en flores, como es el común en esta vereda caciquista.

4. BIBLIOGRAFÍA

Caciques Dejando Huella. [@caciques_dejando_huellas]. (4 de octubre de 2024). *¿Por qué elegimos este proyecto?* #huellasdecarbono #riesgoselectricos #paratii [video]. Tiktok. <https://vt.tiktok.com/ZSMCAfCna/>

Caciques_dejando_huellas[@caciques_dejando_huellas]. (4 de octubre de 2024). *¿Por qué elegimos este proyecto?* [video]. https://www.instagram.com/caciques_dejando_huella?igsh=-MWZrbzlhZDl2cnRzag==

Encuesta elaborada por {Grupo de investigación Dejado Huella Verde} y realizada mediante Google Forms, {octubre de 2024}. FOLLETOS, ENCUESTAS - Google Drive

García, M., López, R., & Torres, J. (2018). La energía solar en la educación: Un recurso para la sostenibilidad. *Revista de Educación Ambiental*, 15(2), 45-60. <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510004/html/>

González, M., & Fernández, R. (2022). Proyectos de energía verde en el ámbito escolar: Evaluación y perspectivas. *Educación y Medio Ambiente*, 16(1), 78-92. [file:///C:/Users/User/Downloads/257-Otro-483-1-10-20230102%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/257-Otro-483-1-10-20230102%20(2).pdf)

Martínez, A., & López, S. (2019). Educación ambiental y energías renovables en América Latina: Retos y oportunidades. *Journal de Educación y Desarrollo Sostenible*, 10(1), 23-39.





Institución
Educativa
Departamental
Pbro. Carlos
Garavito Acosta

Municipio:
Gachancipá Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
GACHANCIPÁ ECOSOSTENIBLE.

Nombre del proyecto:
Observación y análisis de los daños
causados en la cobertura vegetal por
incremento de los incendios forestales en la
vereda San Bartolomé en el municipio
de Gachancipá Cundinamarca.

Autor:
Doris Yaneth Hernández Diazgranados.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

Las condiciones climáticas actuales, como la sequía, los fuertes vientos y la quema no controlada de residuos, entre otros, han causado que se registren varios incendios forestales en los últimos 5 años en el municipio de Gachancipá, Cundinamarca. A pesar de los esfuerzos de las autoridades locales para controlar y prevenir esta situación, se siguen presentando incendios forestales, causando pérdida de flora y

fauna local, así como la afectación en la calidad del aire y el recurso hídrico (Cárdenas y Torres, 2018).

Como única entidad educativa pública de la región, la institución educativa se vio en la necesidad de liderar acciones de prevención y recuperación de las zonas afectadas, con el fin de generar consciencia en las y los habitantes, a partir del ejemplo y el trabajo en equipo.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

En Colombia, la superficie afectada por incendios forestales ha tendido a aumentar en los últimos años, entre 2002 y 2015, se quemó un promedio

de 60,162 ha por año, una superficie equivalente a dos veces el área urbana de Bogotá. El departamento de Cundinamarca es el que tiene mayor número de reportes de incendios forestales en Colombia, representando el 23% de los casos registrados entre 1921 y marzo de 2019; en 2016, perdió más de 5,000 ha debido a 800 incendios forestales (Hernández, 2019).

Un estudio sobre los Cerros Orientales de Bogotá, que comparten características ecosistémicas con la región de Gachancipá, describió la presencia de especies inflamables como el eucalipto y el retamo espinoso, así como plantaciones de pino (*Pinus pinaster*) (Capador et al., 2021), por lo que se considera posible que estas especies también estén presentes en San Bartolomé y sean susceptibles a los incendios.

Se puede mencionar que, en Colombia, al menos el 95% de los incendios forestales son causados por el ser humano (Mendoza y Rodríguez, 2017). Algunos ejemplos de actividades que pueden causar incendios son la quema no controlada de residuos, la expansión agrícola y la negligencia al hacer fogatas o al desechar cigarrillos, entre otros. Además de las condiciones climáticas generales como la sequía y los fuertes vientos, se puede mencionar la influencia de fenómenos climáticos como “El Niño”, que intensifican la temporada seca y aumentan el riesgo de incendios (Castaño y Montes, 2015).

La falta de un plan integral para la gestión de incendios forestales que involucre la prevención, mitigación, restauración y educación ambiental, puede ser una de las razones por las que la

problemática no ha sido abordada de manera efectiva. Debido al aumento de los incendios forestales en los últimos 10 años en la vereda de San Bartolomé en el municipio de Gachancipá, Cundinamarca, según datos arrojados por la comunidad, se ha perdido, parcial o totalmente, la cobertura vegetal y, por ende, se han afectado las especies vegetales nativas de la región. Por lo tanto, se evidencia la necesidad de realizar el análisis de las causas del incremento de los incendios forestales, para encontrar la posible solución a la problemática nunca tratada de raíz por las entidades municipales.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Qué cobertura vegetal fue afectada por los incendios forestales ocurridos en la vereda de San Bartolomé en el municipio de Gachancipá- Cundinamarca?

Los acontecimientos que conllevaron a plantear esta pregunta son los incendios forestales presentados en la región en los últimos años (especialmente en el año 2016), que han causado estragos irreparables en la naturaleza, en especial en la vegetación endémica de los páramos (frailejón).

Objetivo general

Analizar las afectaciones a la cobertura vegetal, generada por incendios forestales en la vereda San Bartolomé, en el municipio de Gachancipá, Cundinamarca.

Objetivos específicos

- Caracterizar de manera general la zona afectada por el incendio forestal del 2016 en la vereda San Bartolomé.
- Describir la vegetación del área de estudio afectada por los incendios en la vereda San Bartolomé.
- Realizar acciones en la cobertura vegetal para mitigar el impacto generado por los incendios forestales en la vereda San Bartolomé.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Se empleó una metodología cualitativa, realizando un estudio exploratorio (Hernández et al., 2014), de la región (ilustración 1). La primera fase consistió en la búsqueda de información bibliográfica para determinar la composición florística de la zona previa al incendio, los daños causados en el 2016 y las acciones de recuperación de la zona.

Durante la fase de desarrollo de la investigación, se realizó una visita al lugar de los hechos para efectuar el análisis de la situación actual de la vereda San Bartolomé en Gachancipá, Cundinamarca, después de los incendios forestales. Se adelantó una descripción general a partir del recorrido de reconocimiento, se aplicaron encuestas, una entrevista y se construyó una primera ficha de observación.

En la última etapa, se organizaron los datos a partir de los instrumentos apli-

cados de manera descriptiva, basados en los detalles encontrados. No obstante, debido al cronograma escolar, no se realizó la segunda salida, proyectada para realizar acciones de recuperación del sector.

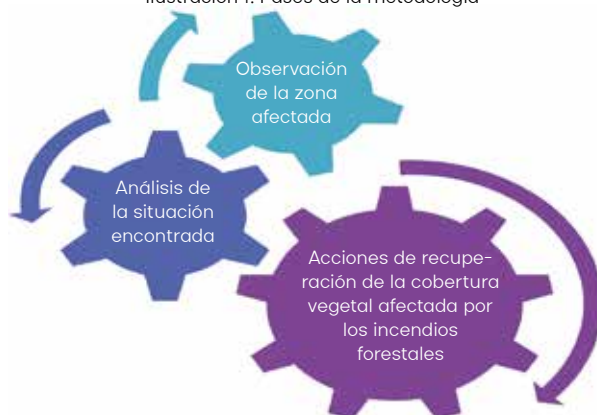
2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

El grupo de investigación, conformado por estudiantes de undécimo grado quienes habitan el municipio, ha sido testigo de los daños causados por los incendios devastadores que han afectado el paisaje natural y han dejado como consecuencia, la pérdida de flora y fauna nativa de la región. Este panorama fue la motivación de las y los estudiantes para el desarrollo y puesta en marcha del proyecto.

Sin embargo, hubo algunos inconvenientes que no permitieron concluir con lo planeación inicial, incluyendo las responsabilidades académicas, la presentación de la prueba de estado y la sustentación del proyecto de grado; estas actividades cuales restaron tiempo al proyecto e impidieron realizar la segunda salida de campo y la implementación de las estrategias de recuperación del sector afectado.

A pesar de esto, quedó planteada la iniciativa para que estudiantes de niveles inferiores culminen el proyecto y lo divulguen a las y los demás habitantes del municipio, concientizando a la comunidad sobre la importancia del cuidado, conservación y preservación del ambiente para mitigar los efectos del cambio climático y prevenir daños irreversibles.

Ilustración 1. Fases de la metodología



Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

Objetivo 1. Caracterizar de manera general la zona afectada por el incendio forestal del 2016 en la vereda San Bartolomé: se realizó la descripción general a partir del recorrido realizado en la salida de reconocimiento.

Objetivo 2. Describir la vegetación del área de estudio afectada por los incendios en la vereda San Bartolomé: se describió la vegetación del área de estudio afectada por incendios en la cobertura vegetal de la vereda San Bartolomé.

Objetivo 3. Realizar acciones en la cobertura vegetal para mitigar el impacto generado por los incendios forestales en la vereda San Bartolomé: se generaron propuestas para la restauración de la vegetación.

A partir de los datos recolectados, se evidencia que la especie vegetal más afectada por los incendios es el frailejón (ilustración 2).

Un informe detallado sobre la vegetación y la extensión del área afectadas puede incluir:

1. Descripción de la vegetación (bosque, pastizales, matorrales, frailejones): especies vegetales presentes y características de la vegetación (altura, densidad).
2. Extensión del área afectada: superficie total afectada, porcentaje de la vereda afectada, mapas o imágenes satelitales que muestren la extensión del área afectada.

3.2 RESULTADOS

La transformación más relevante fue lograr que las y los estudiantes se concientizaron sobre la importancia de cuidar y conservar la cobertura vegetal, evitando realizar hogueras, quemar basura o dejar residuos de material inflamable cerca a fuentes de calor. Este grupo será multiplicador de la información en sus veredas, barrios, casas y demás escenarios, asimismo, dejó una huella para que las y los futuros bachilleres continúen trabajando en procura del ambiente y su municipio.

Ilustración 2. Frailejón quemado



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se logró generar un informe detallado sobre la vegetación afectada y la extensión del área que incluyo:

1. Descripción de la vegetación (Bosque, pastizales, matorrales, Frailejones).
2. Especies vegetales presentes.
3. Características de la vegetación /altura, densidad.
4. Extensión del área afectada: Superficie total afectada, porcentaje de la vereda afectada, mapas o imágenes satelitales que muestran la extensión del área afectada

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

La prevención es clave para reducir la frecuencia y el impacto de los incendios forestales, por lo que se recomienda el desarrollo de un plan integral de gestión de incendios forestales en el municipio de Gachancipá, ya que se deben establecer medidas para reducir el riesgo de incendios, como procesos de educación ambiental, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles, el control de la quema de residuos y la creación de cortafuegos.

Es importante diseñar e implementar estrategias para restaurar las áreas afectadas por los incendios, considerando la recuperación de la cobertura vegetal, la protección del suelo y la reintroducción de especies nativas, promoviendo la participación comunitaria y la colaboración interinstitucional, ya que la participación comprometida de la comunidad es esencial para el éxito de cualquier estrategia de gestión de incendios forestales. Se debe fomentar la educación ambiental, la sensibilización sobre la problemática y la creación de comités comunitarios para la prevención y control de incendios, así como fortalecer la colaboración entre entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la academia, puesto que es necesario promover la coordinación entre las diferentes instituciones con competencias en la gestión de incendios forestales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo rural.

Por último, es importante continuar trabajando con la comunidad sobre este tema, para así evitar daños catastróficos e irreparables en el ambiente, por lo que se espera que, a través de la institución educativa, se trascienda con iniciativas que mejoren la calidad de vida, el ambiente y la prosperidad de la región.

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Son muchas las consecuencias que traen los incendios forestales para la biodiversidad de un ecosistema, por esto es necesario implementar acciones para mitigar, prevenir y restaurar las zonas afectadas. A pesar de la de-

vastación, la naturaleza tiene una gran capacidad de regeneración, pero esto no significa que no debemos actuar, es momento de reconciliarse con la madre tierra.

Los incendios forestales representan una amenaza global para los ecosistemas, impactando la biodiversidad de diversas maneras, como la pérdida de hábitat y especies, pues la propagación del fuego destruye los hogares de una gran variedad de especies, desde plantas hasta animales y provoca la muerte directa de los organismos, alterando las cadenas alimenticias. Además, los incendios ocasionan cambios en la cobertura vegetal, alterando el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y la Temperatura Superficial de la Tierra (LST), lo que impacta la actividad fotosintética; en casos severos, puede llevar a la dominancia de especies invasoras, como pastos y helechos, que se adaptan mejor a las condiciones post-incendio y aprovechan la pérdida de especies nativas. En el caso de la vereda San Bartolomé, el frailejón, una especie emblemática de los páramos, se ha visto especialmente afectada por los incendios.

Si bien la naturaleza posee una gran capacidad de regeneración, esta varía según el ecosistema y la intensidad del incendio, la regeneración natural no siempre es suficiente para restaurar completamente un ecosistema después de un incendio, se necesitan acciones humanas para implementar medidas que reduzcan la erosión del suelo y controlen la propagación de especies invasoras (Pérez y Ramírez, 2014).

4. BIBLIOGRAFÍA

Capado, Y., González, G., y Suárez, P. (2021). Análisis de la cobertura vegetal en incendios forestales mediante índices espectrales: caso de estudio Cerros Orientales (Bogotá, Colombia). *Avances: Investigación En Ingeniería*, 18(1). <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.6931>

Cárdenas, M., Torres, P. (2018). Vulnerabilidad al cambio climático y riesgo de incendios forestales en Cundinamarca. *Revista de Geografía*, 60(3), 90-108.

Castaño, G., y Montes, D. (2015). Dinámica de los incendios forestales en el departamento de Cundinamarca (2000-2010). *Revista de Ciencias Ambientales*, 49(2), 123-136.

Hernández, H. (2019). *Lo que usted debe saber sobre incendios de cobertura vegetal*. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres [UNGRD]. https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co:8443/bitstream/handle/20.500.11762/28309/Cartilla_Incendios_2019-.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw-Hill.

Mendoza, A., Rodríguez, L. (2017). Impacto de los incendios forestales en la biodiversidad de los ecosistemas de Cundinamarca. *Boletín de la Sociedad Colombiana de Ecología*, 11(1), 45-59.

Pérez, J., Ramírez, L. (2014). Efectos socioeconómicos de los incendios forestales en las comunidades rurales de Cundinamarca. *Revista Economía y Sociedad*, 18(2), 112-129.



Institución
Educativa
Departamental
El Volcán

Municipio:
Villa de San Diego de Ubaté, Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
LEGADO DE VIDA.

Nombre del proyecto:
Especies nativas y foráneas de la vereda el
Volcán en Ubaté Cundinamarca.

Autores:
Jenny Carolina Pérez Morales,
Jairo Alessandro Rojas Devia,
María Trancito Montero Ballesteros.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La investigación tuvo como horizonte brindar espacios educativos a las y los estudiantes de la institución para promover el conocimiento de las plantas nativas a través de su siembra, además del reconocimiento de las plantas foráneas con el fin de brindar alternativas dinámicas en relación con el contexto sociocultural de la población rural. Para ello, fue importante la vinculación del contenido del currículo escolar con el conocimiento e interacción en el campo, que hace parte de la estrategia de este proyecto de investigación.

1.1 RESUMEN

La presente investigación se desarrolla en la Institución Educativa Departamental (IED) El Volcán, en la vereda El Volcán del municipio Villa de San Diego Ubaté, en el departamento de Cundinamarca. Fue desarrollada por el semillero de investigación “Legado de vida”, integrado por estudiantes del grado 701.

En esta investigación se buscó realizar una identificación de las especies de plantas foráneas presentes en la vereda El volcán, con el fin de analizar si han tenido un impacto en la dinámica del ecosistema local, así como, explorar los usos que le da la comunidad. Dentro del marco de esta investigación, también se quiso fomentar en la comuni-

dad el cuidado y siembra de especies nativas que brinden oportunidades de uso sostenible, promoviendo la proliferación de la flora local, a través de procesos de reforestación adecuados.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

El municipio de Ubaté se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca, en su mayoría está constituido por zona rural (Garcés y Guerrero, 2020), en donde se practican como actividades económicas, la ganadería y la agricultura. De acuerdo con Garcés y Guerrero (2020), en los últimos años el municipio enfrenta una crisis hídrica significativa debido a fenómenos como la deforestación; el páramo Guerrero, así como el río Ubaté, fuentes de agua cruciales para el municipio, han reducido su capacidad para abastecer de agua a la región.

Vaca et al. (2023), reporta que en los últimos 5 años se ha aumentado la cantidad de áreas destinadas al pastoreo, lo que ha traído un aumento en la erosión y daños del suelo, pues estas áreas constituyen en la actualidad el 50% de la provincia, y el resto del territorio se encuentra distribuido entre zonas de vegetación de páramo, bosques plantados y cultivos de papa.

Cabe resaltar también que, en los últimos 5 años, dentro de la comunidad se ha promovido el cuidado del ambiente desde la implementación de iniciativas y programas como “Reverdecer”, que busca reforestar áreas urbanas y rurales con el fin de mejorar el paisajismo y reducir la huella de carbono. Este tipo de programas involucran tanto al sector público como al privado, plantan-

do árboles nativos y de otras especies (Vaca et al. (2023).

Es importante resaltar que el conocimiento del ecosistema local brinda a la comunidad, oportunidades para implementar alternativas sostenibles, que aporten al desarrollo local y permitan el mejoramiento de la calidad del suelo y la recuperación de los recursos hídricos, por lo que es importante que entidades gubernamentales trabajen de la mano con la comunidad, capacitando y ejerciendo control sobre el patrimonio ambiental de la región.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las especies nativas y foráneas que han sido introducidas en la comunidad y qué impacto ambiental ha generado su introducción en el ecosistema de la vereda El volcán del municipio de Ubaté?

Objetivo general

Identificar las especies nativas y foráneas de la vereda el volcán del municipio de Ubaté y su influencia en el cambio de equilibrio ecosistémico del sector.

Objetivos específicos

- Identificar y clasificar las especies nativas y foráneas presentes en la vereda El volcán.
- Indagar con la comunidad acerca de los cambios que ha sufrido el ecosistema local en los últimos cinco años.

• Analizar los datos recolectados con el fin de establecer cuáles especies afectan el equilibrio del ecosistema y cuáles aportan a dicho equilibrio.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La investigación se delimitó bajo un enfoque cualitativo exploratorio, en el que se buscó realizar una identificación y caracterización de las plantas nativas y foráneas presentes en la vereda El volcán del municipio de Ubaté, con el fin de entender y analizar las posibles razones por las cuales las especies foráneas fueron introducidas en el territorio.

La investigación se llevó a cabo en las siguientes fases:

1. Delimitación de la situación problema a investigar y definición de objetivos: en esta fase se identificaron diferentes fenómenos ambientales que podrían estar afectando el municipio y se determinó cuál era el de mayor interés para el grupo, definiendo, de este modo, el problema para la investigación.

2. Revisión bibliográfica: en esta etapa se realizó una revisión de los conceptos relacionados con la investigación, entre los que estuvo el cambio climático y los efectos de la introducción de las especies foráneas y nativas en el equilibrio de un ecosistema. Se identificaron las características del ecosistema local y se revisaron algunas fuentes bibliográficas para identificar las posibles especies de plantas presentes en el municipio.

3. Salida de campo: se realizó una salida de campo para reconocer la flora local, por la vereda El Volcán, sector 1. Se adelantó un muestreo en diferentes áreas donde se observó mayor colonización de diferentes especies y se tomó registro fotográfico de las plantas encontradas (tabla 1).

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

En la IED El Volcán se inició un proceso en el que las y los estudiantes desarrollaron habilidades enfocadas en ideas y conceptos claves hacia su entorno, por esto, el trabajo realizado permitió reconocer las concepciones de la comunidad de la vereda El volcán del municipio de Ubaté, sobre los árboles nativos y su importancia como indicadores de la calidad de biodiversidad.

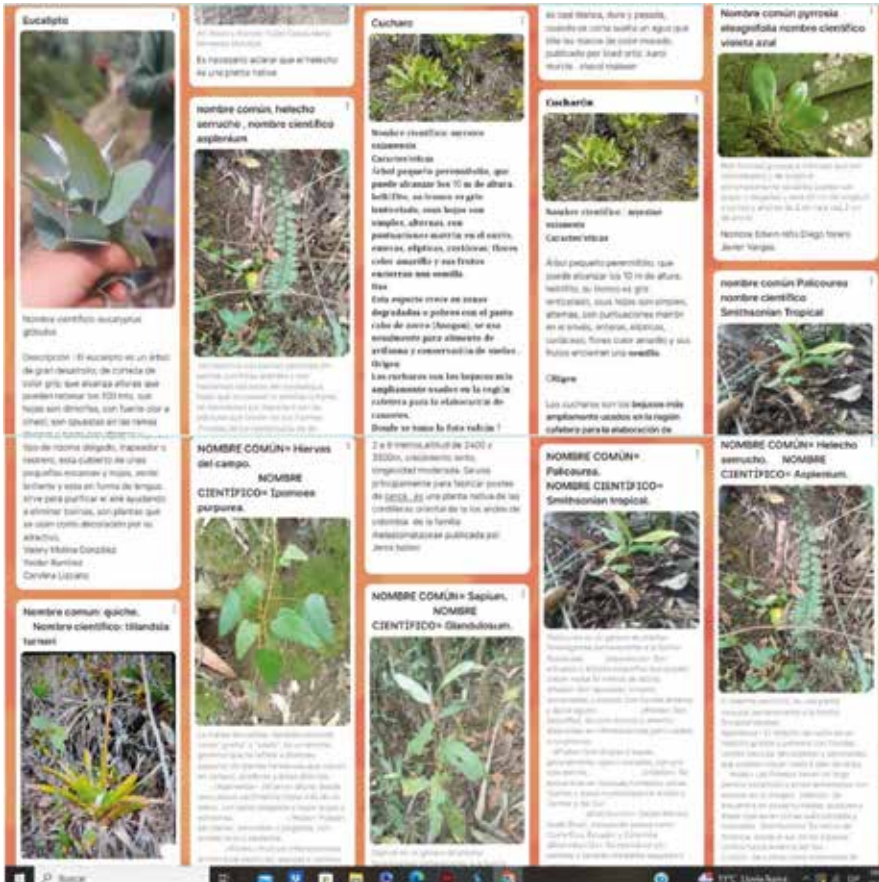
Las TIC son recursos que permiten entregar información entre las y los diferentes miembros de una comunidad, es por esto, que la plataforma Padlet que utilizó el grupo investigador presentó una herramienta dinámica y visual de comunicación que permitió la interacción en diferentes escenarios para el reconocimiento de los árboles nativos y su importancia.

Durante los recorridos realizados en la salida de campo y en el proceso clasificación de las especies nativas y foráneas encontradas en la vereda El volcán, aproximadamente el 50% de las plantas se caracterizaron como especies foráneas, lo que indica que se ha realizado un proceso de reforestación del territorio sin conocer el ecosistema de la vereda; la adaptación de estas especies ha ocasionado una disminución en la población de las plantas nativas.

Tabla 1. Sistematización de la información

¿De qué manera se organizaron los datos recogidos con cada instrumento aplicado?

Se realizó un muro digital en que se sistematizó el registro fotográfico encontrado, y con ayuda de Google Lens se caracterizaron las especies encontradas en la salida de campo, posterior a ello se clasificó como foránea o nativa, la información de cada especie.



Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

Los paisajes estudiados indican que las plantas nativas suelen estar mejor adaptadas al clima local, lo que puede resultar en un uso más eficiente del agua en comparación con algunas plantas exóticas. Sin embargo, se puede concluir que las especies invasoras tienen el potencial de cambiar escorrentías y niveles de agua. Los patrones de

evaporación pueden cambiar, aumentando el riesgo de erosión y provocando cambios en el suministro de agua.

Las plantas nativas mejoran la calidad del suelo al estabilizar, agregar materia orgánica y prevenir la erosión. Por otro lado, algunas plantas exóticas pueden agotar los nutrientes o cambiar el microbioma del suelo, reduciendo la calidad a largo plazo. En tanto que, los ecosistemas con plantas nativas tienden a

ser más resilientes a perturbaciones como incendios, plagas y fenómenos climáticos extremos, los ecosistemas dominados por plantas exóticas pueden ser más vulnerables a estas perturbaciones debido a la falta de adaptación local.

Los cambios en la composición de la vegetación sirven como indicadores de la salud general del ecosistema, incluida la resistencia a enfermedades y plagas. La presencia de muchas especies invasoras puede ser una señal de estrés o daño al ecosistema.

Padlet realizado con estudiantes: <https://padlet.com/carolinapereznsnc/plantas-vereda-volc-n-1-515t5p1bj-n46apfa>

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

En un principio se definieron los objetivos de la investigación orientados a responder la pregunta problema, en cuyo desarrollo se encontró que las especies exóticas, a priori, pueden generar estas afectaciones en el ecosistema de la vereda el volcán:

- Alteración del suelo: la composición química de las hojas del eucalipto puede hacer que el suelo se vuelva tóxico, hidrófugo, compacto y seco. Esto puede afectar la capacidad del suelo para retener agua y tener consecuencias catastróficas para la biodiversidad.
- Disminución de la biodiversidad: las plantaciones de eucalipto pueden afectar negativamente a hongos, líquenes, plantas herbáceas, anfibios, aves e invertebrados acuáticos.

- Erosión: en condiciones de sequía, los eucaliptos no son efectivos para controlar la erosión porque absorben el agua con sus raíces.

- Impedimento de cultivos: los eucaliptos pueden desplazar a otros cultivos de la tierra.

- Frenado del crecimiento de otras plantas: la hojarasca del eucalipto puede frenar el crecimiento de otras especies de plantas.

3.2 RESULTADOS

Los ecosistemas con plantas nativas tienden a ser más resilientes a perturbaciones como incendios, plagas y fenómenos climáticos extremos. Los ecosistemas dominados por plantas exóticas pueden ser más vulnerables a estas perturbaciones debido a la falta de adaptación local.

Los cambios en la composición de la vegetación sirven como indicadores de la salud general del ecosistema, incluida la resistencia a enfermedades y plagas. La presencia de muchas especies invasoras puede ser una señal de estrés o daño al ecosistema.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Esta investigación puede tener muchas potencialidades entre las que encontramos:

- Conservación y preservación de la biodiversidad: la investigación en plantas nativas y foráneas puede ayudar a identificar y proteger las especies en peligro de extinción y pro-

mover la restauración de ecosistemas dañados.

- Desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles: la investigación puede identificar y promover prácticas agrícolas que sean respetuosas con el ambiente y que no dañen la biodiversidad.
- Mejora de la seguridad alimentaria: la investigación en plantas nativas y foráneas puede ayudar a identificar y promover cultivos que sean más resistentes a las condiciones climáticas y que requieran menos insumos químicos.
- Fortalecimiento de la educación rural: la investigación puede ser utilizada como herramienta educativa para promover la conciencia y la educación ambiental en la región.
- Desarrollo de productos y servicios sostenibles: la investigación puede identificar oportunidades para desarrollar productos y servicios que sean sostenibles y que no dañen el medio ambiente.
- Participación comunitaria y empoderamiento: la investigación puede ser utilizada para empoderar a las comunidades locales y promover su participación en la toma de decisiones sobre el uso y manejo de los recursos naturales.



3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Este proyecto dejó experiencias valiosas que permitieron percibir que las y los estudiantes pudieron reflexionar sobre la importancia de las plantas nativas en el ecosistema local, aprender sobre su rol en la biodiversidad, su adaptación al clima y su relación con la fauna. Esto ayudó a fomentar el sentido de responsabilidad de la comunidad educativa en general hacia el ambiente.

Por otro lado, permitió compartir el entendimiento de cómo las plantas foráneas pueden afectar el ecosistema. Las y los estudiantes pudieron reflexionar sobre cómo esas especies pueden competir con las nativas, alterar el hábitat y los servicios ecosistémicos, y qué medidas se pueden tomar para manejar su presencia. La investigación permitió valorar el patrimonio natural de la comunidad, esto incluyó reconocer el uso tradicional de plantas nativas en la medicina, alimentación y cultura, así como la necesidad de conservarlas.

Además, se puede decir que el proyecto permitió generar una interdisciplinariedad entre las áreas como la biología, la geografía y la historia, permitiendo que las y los estudiantes reflexionaran sobre cómo un tema puede conectarse con múltiples disciplinas y su relevancia en la vida cotidiana.

Finalmente, el grupo de docentes y estudiantes investigadoras/es, pudo tener una mayor apreciación por el proceso científico y la importancia de la investigación en la conservación del ambiente, fomentando un interés en la ciencia y la búsqueda de soluciones

a problemas ecosistémicos. Estas reflexiones enriquecen la experiencia de aprendizaje y pueden empoderar a las y los estudiantes para ser agentes de cambio en sus comunidades.

4. BIBLIOGRAFÍA

Barrera, L., Murillo, L., Ocaña, J., Cabrera, M., y Echeverría, S. (2020). Causas, consecuencias y qué hacer frente al cambio climático: análisis de grupos focales con estudiantes y profesores universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(87), 1103-1125. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-666620200004011032.

Garcés, A., y Guerrero, E. (2020). *Análisis Sistemático De Los Municipios De Almei-*

das Y Ubaté Como Potencial Ecoturístico En Cundinamarca. [Tesis de Pregrado. Universidad Cooperativa de Colombia]. Server. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/5d7f-db61-dc5a-4d7e-b129-e7ce14186fe4/content>

Vaca, E., Uva, J., Ruiz, N., Hernández, D., Ávila, N., Vásquez, M., Buitrago, K., y Cruz, C. (2023). Preservación De Oferta Hídrica Del Río Ubaté Mediante Procesos De Reforestación En La Vereda Sucunchoque. *Boletín Semillas Ambientales*.17(2). 6-15. <file:///D:/UnidadDeInvestigaci%C3%B3/OneDrive%20-%20Fundaci%C3%B3n%20Universitaria%20Cervantes%20San%20Agust%C3%ADn%20UNICERVANTES/Descargas/PRESERVACI%C3%93N+DE+OFERTA+H%C3%8DDRICA.pdf>



NACHO DERECHO Y LUNA





Institución
Educativa
Rural
Departamental
Cacicazgo

Municipio:
Suesca Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
Gestores de convivencia Catequista.

Nombre del proyecto:
Vivir y gestionar nuestras emociones.

Autores:
Claudia Viviana Forero Rodríguez,
Mary Rocío Berdugo Portilla.



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. RESUMEN

El proyecto buscó promover entornos educativos saludables y constructivos en la Institución Educativa Rural Departamental (IERD) Cacicazgo en Suesca, Cundinamarca. Se enfocó en desarrollar habilidades emocionales para contribuir a la resolución pacífica de conflictos utilizando actividades lúdicas, prácticas de reconocimiento emocional y sesiones de trabajo que buscaron ayudar a las y los participan-

tes a identificar y gestionar sus emociones. Una de las actividades fundamentales fue la práctica de reconocimiento emocional, donde las y los participantes identificaron respuestas fisiológicas y comportamentales asociadas a diferentes emociones.

Además, se consideraron las preferencias e intereses de la comunidad educativa relacionadas con la gestión emocional y se diseñó una ruta emocional que contribuye a la resolución de conflictos. También se establecieron espacios seguros en la IERD Cacicazgo que fomentan el diálogo abierto y la expresión de sentimientos. Los objetivos incluyeron fomentar la inteligencia

emocional, mejorar la convivencia escolar y desarrollar habilidades socioemocionales

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La IERD Cacicazgo se encuentra ubicada en la vereda Cacicazgo, ubicada al suroriente del centro urbano de Suesca, limita al norte con Santa Rosita, al sur con Sesquilé, al occidente con Guita y al oriente con San Vicente y Tenería. Se encuentra a 12 km de la Autopista Norte y disfruta de una carretera de fácil acceso al centro urbano. Por la vereda hace su recorrido el río Funza o Bogotá (Corredor, 2016). Cuenta con un sitio turístico muy importante y conocido a nivel internacional, llamado “Rocas de Suesca” en las cuales se practica la escalada en roca.

Colombia es un país que ha vivido el conflicto armado por más de 50 años (Garrido y Azpilicueta, 2019). y todo el país vive las consecuencias que esto ha dejado en las diferentes regiones; asimismo, el conflicto es inherente al ser humano, a diario nos enfrentamos con problemáticas que debemos resolver, muchas veces sin contar con las estrategias o habilidades que permitan solucionarlas de forma asertiva.

Una de las etapas más largas y con mayor dificultad en el curso vida es la adolescencia, pues sumado a los cambios físicos, emocionales, sociales y psicológicos, los niños y las niñas pasan por el proceso de transición que implica el cambio de la educación primaria al bachillerato, donde, además de lo que vive cada persona de manera individual, se demanda la adaptación

a un nuevo panorama, más exigente, con mayores retos en cuanto a la autonomía, socialización e interacción con pares, docentes y familias (Galindo, 2016). Se espera mayor responsabilidad de parte de las y los estudiantes en esta etapa, cuando aún carecen de las habilidades necesarias para afrontar estas exigencias y los riesgos propios de la edad de una manera asertiva.

Las y los estudiantes de la IERD Cacicazgo, enfrentan dificultades significativas en la resolución de conflictos debido a la falta de habilidades socioemocionales fundamentales. La incapacidad para reconocer, gestionar y regular emociones, tomar decisiones asertivas y desarrollar un autoconocimiento adecuado, impacta negativamente en su bienestar integral, lo que se refleja en un aumento del estrés, conflictos interpersonales recurrentes, bajo rendimiento académico y problemas de salud mental como ansiedad y depresión. En casos extremos, puede incluso llevar a conductas suicidas. Adicionalmente, la carencia de habilidades socioemocionales afecta negativamente el desarrollo integral, la capacidad para establecer relaciones saludables, enfrentar los desafíos propios de la edad y posteriormente, los de la vida adulta.

De acuerdo con la encuesta realizada por el proyecto, en el apartado clima escolar institucional (2023), hay una preocupante disminución en varios aspectos clave de la convivencia escolar en la IERD Cacicazgo Suesca: solo el 42% de las y los estudiantes se tratan con respeto, una notable caída con respecto al 56% de 2022; además, el 55% de las y los estudiantes no se sienten

seguras/os en la institución educativa, lo que subraya la necesidad urgente de mejorar las condiciones de seguridad y bienestar; el ambiente escolar también ha mostrado una disminución, situándose en 78% en comparación con 85% del año anterior; el respeto hacia docentes se mantiene relativamente alto, en 79%, pero el respeto entre estudiantes ha disminuido a 68%, frente al 71% en 2022; por último, la libertad de expresión ha bajado a 81% y la inclusión a 79%, lo que indica una reducción en la percepción de un entorno inclusivo y abierto.

Estos resultados evidencian la necesidad de implementar estrategias efectivas para mejorar la convivencia escolar, es importante fomentar el respeto mutuo, la seguridad y la inclusión, así como proporcionar herramientas para la gestión emocional y la resolución pacífica de conflictos. El proyecto “Vivir y Gestionar Nuestras Emociones” se presenta como una iniciativa fundamental para abordar estas problemáticas y promover un entorno educativo más saludable y constructivo.

El proyecto utilizó una combinación de actividades lúdicas, prácticas de reconocimiento emocional y sesiones de yoga con ejercicios de respiración y meditación para ayudar a las y los participantes a identificar y gestionar sus emociones (Hernández, 2016). Una de las actividades fundamentales es la práctica del reconocimiento de las emociones, donde las y los participantes identificaron respuestas fisiológicas y comportamentales asociadas a ellas. Además, se consideraron las preferencias e intereses de la comunidad educativa relacionadas con la gestión emocional y se diseñó una ruta para la

implementación de estrategias pedagógicas a nivel institucional que contribuyera a la gestión de las emociones y la resolución de conflictos. También se establecen espacios seguros en la IERD Cacicazgo que fomentaron la expresión de emociones, sentimientos y el diálogo abierto.

Los objetivos del proyecto incluyeron fomentar la inteligencia emocional, mejorar la convivencia escolar y desarrollar habilidades socioemocionales que contribuyan al bienestar integral de la comunidad educativa. Es esencial abordar estas problemáticas a través de la educación emocional para promover el bienestar y el desarrollo integral de los estudiantes. Los resultados esperados incluyen la mejora en la convivencia escolar mediante la reducción de conflictos y el aumento de la empatía entre las y los miembros de la comunidad educativa, el desarrollo de habilidades emocionales que permitan al estudiantado y al personal educativo manejar sus emociones de manera efectiva, y el fortalecimiento del bienestar emocional de la comunidad educativa, contribuyendo a un ambiente escolar más armonioso y productivo.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

¿Qué habilidades emocionales se pueden desarrollar como comunidad educativa para contribuir a la resolución pacífica del conflicto en la IERD Cacicazgo de Suesca, Cundinamarca?

Objetivo general

Promover un entorno educativo saludable y constructivo en la IERD Caci-

cazgo, mediante la implementación de estrategias enfocadas en la educación emocional.

Objetivos específicos

- Reconocer las preferencias e intereses de la comunidad educativa de la IERD Cacicazgo, mediante la aplicación de un instrumento enfocado en la gestión emocional.
- Diseñar el lineamiento pedagógico institucional que promueva la educación emocional para la comunidad educativa, contribuyendo a la resolución de conflictos.
- Establecer espacios seguros en la IERD Cacicazgo donde se fomente el enfoque dialógico y la expresión de emociones.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

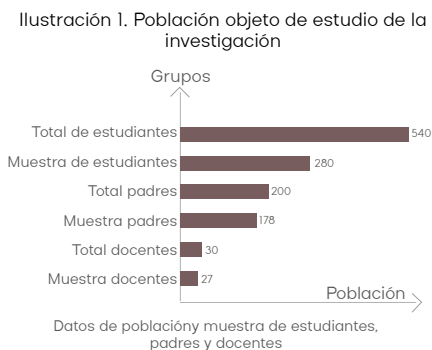
2.1.1 Enfoque y tipo de la investigación

El proyecto tuvo un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos (Hernandez et al, 2014) para obtener una comprensión integral de la gestión emocional en el entorno educativo. Este enfoque permitió recoger y analizar datos numéricos y descriptivos, proporcionando una visión más completa y detallada de la problemática y sus posibles soluciones. El estudio fue de tipo explicativo, ya que buscó describir la situación actual de la convivencia y la gestión emocional en la IERD Cacicazgo, y explicar las causas y efectos de estas dinámicas.

Dentro del enfoque cuantitativo, se aplicaron encuestas estructuradas a estudiantes, docentes y familias para medir variables como el respeto, la seguridad, la convivencia, la libertad de expresión y la inclusión; los resultados se analizaron estadísticamente para identificar tendencias y correlaciones. Adicionalmente, se utilizaron cuestionarios para evaluar el nivel de inteligencia emocional de estudiantes, madres, padres o cuidadores y docentes, antes y después de la implementación del proyecto.

Como componente cualitativo se realizaron entrevistas en profundidad con estudiantes, docentes y familias para explorar las percepciones y experiencias relacionadas con la gestión emocional y la convivencia escolar. Igualmente, se organizaron mesas de trabajo para discutir y reflexionar sobre las emociones, las estrategias de gestión emocional y las estrategias para la construcción de lineamiento pedagógico de educación emocional en la institución, permitiendo una comprensión más profunda de las dinámicas emocionales e intereses de la comunidad educativa en la escuela.

La población de la investigación fueron estudiantes de grados cuarto, quinto,



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2. Proceso elaboración y ejecución de encuestas

Proceso de encuesta para actores educativos



Fuente: Elaboración propia.

básica secundaria y media, docentes de la IERD Cacicazgo y madres y padres de familia (ilustración 1).

2.1.2 Fases o etapas de la investigación

- Reconocimiento de las preferencias e intereses de la comunidad educativa de la IERD Cacicazgo, mediante la aplicación de un instrumento enfocado en la gestión emocional (ilustración 2).
- Diseño del lineamiento pedagógico institucional que promueva la educación emocional para la comunidad educativa contribuyendo con la resolución de conflictos.
- Establecimiento de espacios seguros en la IERD Cacicazgo donde se fomente el enfoque dialógico y la expresión de emociones.

2.1.3 Diseño de instrumentos

Las técnicas seleccionadas para la recolección de datos en este proyecto fue-

ron: las encuestas para obtener información cuantitativa sobre la percepción de estudiantes, docentes y familias con respecto a la educación emocional y el entorno escolar (distribuidas a través de un formulario de Google Drive para facilitar la recolección de respuestas y la sistematización de datos); observación no participante para identificar comportamientos y dinámicas emocionales en el entorno educativo; y mesas de trabajo como espacios participativos con estudiantes, docentes y familias para profundizar en la comprensión de las emociones en el contexto educativo y diseñar estrategias de intervención.

2.1.4 Recolección de información

Los instrumentos y las evidencias de la recolección de información primaria se encuentran en la tabla 1.

2.1.5 Organización de la información

Se consolidó una base de datos de las encuestas aplicadas, clasificada de

Ilustración 3. Proceso de la iniciativa de gestión emocional



01. Conceptualización de la temática
02. Taller introductorio
03. Organización de talleres
04. Ejecución y recolección de datos
05. Consolidación de información
06. Presentación de propuestas

Fuente: Elaboración propia.

acuerdo con la población que respondió (estudiantes, madres y padres y docentes). Inicialmente se reconoció la percepción de la población en cuanto a la identificación y la gestión emocional y luego, los intereses que tienen las y los miembros de la comunidad educativa acerca del aprendizaje de la educación emocional, así como las preferencias y la implementación de los espacios seguros en la institución.

La guía de observación participante se empleó para registrar la información recolectada en un formulario de Google Drive. Para organizar la información se generó un mecanismo de codificación interna por matriz o rúbrica de resultados. Finalmente, de las mesas de trabajo se recopiló la formulación de ideas de la comunidad educativa frente a la propuesta del lineamiento pedagógico a nivel institucional que facilite la educación emocional para toda la comunidad educativa, generando un intercambio de ideas desde las diferentes perspectivas de las y los actores de la comunidad educativa.

Ilustración 4. Proceso para generar espacios seguros



Fuente: Elaboración propia.

2.2 APRENDIZAJES Y DINÁMICA GRUPAL

Como estudiantes de básica secundaria, se aprendió que manejar las emociones es fundamental para vivir en armonía y tener éxito en la escuela. El reconocimiento de la gestión emocional en la comunidad educativa ha sido un gran paso para mejorar el bienestar, gracias a los acuerdos normativos implementados, ahora se cuenta con lineamientos claros para promover la educación emocional, lo que ha mejorado significativamente el clima escolar.

Por otro lado, participar en actividades artísticas ha permitido la expresión y la desconexión de las preocupaciones cotidianas. A través del arte, se ha encontrado una manera de expresar emociones difíciles de verbalizar, mejorando el bienestar emocional. Además, los talleres de arte y manualidades en grupo han fomentado la creatividad y las habilidades sociales, ayudando a resolver conflictos de manera efectiva. La práctica de yoga, ejercicios de respiración y meditación, han enseñado a identificar y manejar las emociones, reduciendo el estrés y la ansiedad. El uso del saco de boxeo también ha brindado una manera saludable de liberar

tensiones. Estos espacios seguros han permitido mejorar la concentración y el enfoque, aprendiendo a canalizar las emociones de manera asertiva.



Ilustración 5. Técnica de recolección de información
Métodos de investigación en educación emocional



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Detalle de la recolección de información primaria.

INSTRUMENTO	Evidencias de la recolección de la información
Consolidado encuestas aplicadas	Consolidado de la información obtenida en las encuestas respondidas por estudiantes, padres de familia y docentes. Se aplicaron encuestas a 280 estudiantes, 178 madres/padres y 27 docentes por medio de la plataforma Formularios de Google Drive.
Guía de observación	Guía de observación de las mesas de trabajo durante los meses de julio, agosto y septiembre.
Mesas de Trabajo implementadas de los diferentes actores	Realización de mesas de trabajo por sectores de la Comunidad educativa. Una para estudiantes, una para Familias, en las que participaron los representantes de estudiantes y padres de cada grado y otra en la participaron todos los docentes de la IED. Se recopila la formulación de ideas de la Comunidad Educativa frente a la propuesta del lineamiento pedagógico a nivel institucional, que facilite la educación emocional para toda la comunidad educativa.
Registro fotográfico	Registro fotográfico de las actividades mesas de trabajo, utilización de los espacios seguros emocionales.

Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

En la tabla 2 se presentan los resultados de cada objetivo específico, junto con el análisis y discusión realizados.

En síntesis, los principales resultados en función de los objetivos propuestos son:

- El reconocimiento de la gestión emocional de la comunidad educativa permitió identificar el lugar de partida para el proceso de educación emocional en la IERD.
- Se construyó un acuerdo normativo para implementar, de manera formal, la educación emocional en la IERD Cacicazgo, estableciendo lineamientos pedagógicos claros para promover el bienestar emocional de la comunidad educativa.

Tabla 2. Resultados por objetivo específico

Objetivo específico	Resultados
<p>Reconocer las preferencias e intereses de la comunidad educativa de la IERD Cacicazgo, mediante la aplicación de un instrumento enfocado en la gestión emocional.</p>	<p>En cuanto a la identificación de las emociones se evidenció en las encuestas que 90.3% de las y los estudiantes, el 47.5% las madres y los padres y el 64.5% de las y los docentes, identifican las cinco emociones básicas. El desagrado y el miedo fueron las emociones más difíciles de identificar.</p> <p>En lo relacionado con la gestión emocional, 65.4% de las y los estudiantes, 50.1% de madres y padres y 54.8% de docentes manifiestan esta habilidad. Para las y los estudiantes la emoción que presenta mayor complejidad de gestión es la tristeza, mientras que, para madres, padres y docentes, son la alegría y la ira.</p> <p>En cuanto al apoyo que brindan tanto madres, padres y docentes a la gestión emocional de sus hijas, hijos y estudiantes, hay más del 85% de manejo asertivo en cada una de las emociones sobre las que se indagó.</p> <p>Con respecto a las emociones sobre las que quisieran, las y los estudiantes manifestaron interés en la ansiedad con 55.6% y luego, en el miedo con 37.1%. Las y los docentes mostraron interés en la ansiedad con 70.4% y luego, en el miedo con 51.9%.</p> <p>Por otro lado, 92.5% de las y los estudiantes, 99.4% de madres y padres y 100% de las y los docentes, creen que aprender a manejar las emociones podría mejorar su bienestar.</p> <p>Frente a la participación en actividades para fortalecer la gestión emocional, las y los estudiantes prefieren juegos enfocados en la regulación emocional (58.2%) y juego de roles (40.4%). Las madres y padres prefieren talleres de formación (66.3%) y juegos enfocados en la regulación emocional (63.5%). Las y los docentes manifiestan interés en talleres de formación (81.5%) y juegos enfocados en la regulación emocional (55.6%).</p> <p>Las y los estudiantes desean profundizar sobre empatía (40.4%) y sobre inteligencia emocional (35.7%). Las madres y padres quisieran profundizar sobre la empatía (40.8%) y comunicación efectiva (37.1%). Las y los docentes desean conocer más sobre inteligencia emocional (59.3%) y autocontrol (51.9%).</p>
<p>Discusión</p>	<p>Este proceso permitió valorar el reconocimiento y gestión de emociones en la comunidad educativa, así como los intereses y preferencias en cuanto al aprendizaje de la educación emocional de estudiantes, familias y docentes, y en lo relacionado con los espacios seguros y de formación. Esta información fue un insumo valioso para el desarrollo del segundo objetivo.</p>
Objetivo específico	Resultados
<p>Diseñar el lineamiento pedagógico institucional que promueva la educación emocional para la comunidad educativa contribuyendo con la resolución de conflictos.</p>	<p>Se desarrollaron mesas de trabajo y talleres con la participación de familias, estudiantes y docentes.</p> <p>Se diseñaron estrategias específicas para la gestión emocional, incluyendo talleres de formación, espacios de escucha activa y programas de apoyo psicosocial.</p> <p>Se establecieron canales de comunicación efectivos, como buzones virtuales y físicos, y grupos de WhatsApp.</p> <p>Se elaboró el acuerdo normativo para la implementación de la gestión emocional en la IERD Cacicazgo.</p>
<p>Discusión</p>	<p>La participación de todas y todos los miembros de la comunidad educativa fue fundamental para el éxito del diseño del lineamiento. La diversidad de perspectivas y experiencias enriqueció el proceso, asegurando que las necesidades y preocupaciones de todos los grupos fueran consideradas. Esta colaboración también fomentó un sentido de pertenencia y compromiso con la implementación de los lineamientos.</p> <p>Durante las mesas de trabajo, se identificaron las principales necesidades y desafíos relacionados con la gestión emocional en la institución. Se reconoció la falta de habilidades emocionales en las y los estudiantes, madres y padres y docentes, así como la necesidad de formación continua para la comunidad y la importancia del apoyo emocional.</p> <p>Las estrategias desarrolladas reflejan un enfoque integral para la gestión emocional. La inclusión de talleres de formación asegura que todas y todos los miembros de la comunidad educativa tengan la capacidad de manejar sus emociones y resolver conflictos de manera efectiva.</p> <p>Los espacios de comunicación y escucha generan la consolidación de redes de apoyo en comunidad.</p> <p>La implementación de diversos canales de comunicación ha facilitado el reporte de situaciones de riesgo y la recepción de orientación adecuada. Estos canales aseguran que la información fluya de manera eficiente y que todas y todos los miembros de la comunidad educativa tengan acceso a los recursos necesarios. La comunicación efectiva es clave para la gestión emocional y la resolución de conflictos.</p>

Objetivo específico	Resultados
<p>Establecer espacios seguros en la IERD Cacicazgo donde se fomente el enfoque dialógico y la expresión de emociones.</p>	<p>El 85% de las y los estudiantes, el 96.6% de madres y padres y el 96.3% de las y los docentes expresaron que les gustaría contar con un espacio seguro para la regulación de emociones.</p> <p>Sobre los espacios seguros en la institución, las y los estudiantes eligieron crear-te (38.6%), refugio musical (32.5%) y emoción al ring (26.4%); a madres y padres les interesó crear-te (50%), jugando con las emociones (38.2%) y yoga (31.5%); y las y los docentes prefirieron crear-te (40.7%), refugio musical (33.3%) y emoción al ring (25.9%).</p>
<p>Discusión</p>	
<p>Para la comunidad educativa ha sido atractiva la propuesta de crear espacios seguros destinados a la expresión y gestión de emociones, es así, ha elegido implementar tres espacios que le permita desconectarse de sus preocupaciones en momentos específicos y poder dar manejo a sus emociones.</p> <p>El arte permite expresar emociones que pueden ser difíciles de verbalizar. Además, participar en talleres de arte y manualidades en grupo puede mejorar las habilidades sociales y fomentar un sentido de comunidad.</p> <p>El boxeo, por su parte, permite liberar tensiones acumuladas a través de golpes y movimientos rápidos, lo que ayuda a reducir el estrés y la ansiedad. Asimismo, proporciona una alternativa controlada para la agresividad y las emociones intensas.</p> <p>La música tiene la capacidad de calmar la mente y reducir los niveles de estrés, permite a las personas expresar y procesar emociones que pueden ser difíciles de verbalizar.</p> <p>Estos espacios enriquecerán la experiencia educativa y proporcionarán herramientas efectivas para la gestión emocional de las y los estudiantes, mejorando su bienestar general y la calidad de vida en la institución.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

- La identificación de las preferencias e intereses de la comunidad educativa permitió el diseño de estrategias personalizadas de gestión emocional que mejoraron significativamente el clima escolar, promoviendo un entorno saludable y constructivo abierto a la comunicación.
- La participación en actividades artísticas brindó a estudiantes, familias, docentes y directivas, la oportunidad de desconectarse de sus preocupaciones cotidianas y concentrarse en el proceso creativo.
- El arte ha servido como una herramienta poderosa para expresar emociones difíciles de verbalizar, favoreciendo el bienestar emocional de las y los participantes.
- Los talleres de arte y manualidades en grupo fomentaron habilidades sociales, la creatividad y la generación de nuevas ideas para la resolución de conflictos.
- La práctica de yoga, los ejercicios de respiración y la meditación, favorecieron la descarga e identificación de emociones, logrando un manejo asertivo de las situaciones conflictivas que se presentan a diario.
- El uso del saco de boxeo ofreció una alternativa para liberar tensiones acumuladas mediante golpes y movimientos rápidos, contribuyendo a la reducción del estrés y la ansiedad.
- A través del uso frecuente de los espacios seguros, las y los participantes experimentaron una mejora en la gestión de sus emociones y en la concentración y enfoque, además de contar con formas controladas y saludables para canalizar las emociones de manera asertiva.

3.2 RESULTADOS

Para la IERD Cacicazgo, se pueden considerar varios diseños que promuevan un ambiente educativo enriquecedor y seguro.

1. Crearte (ilustración 6). Implementar un espacio dedicado a actividades creativas, como arte y manualidades, puede ofrecer múltiples beneficios. Participar en actividades artísticas permite a las personas desconectarse de sus preocupaciones diarias y concentrarse en el proceso creativo. El arte proporciona una vía para expresar emociones que pueden ser difíciles de verbalizar. Además, participar en talleres de arte y manualidades en grupo puede mejorar las habilidades sociales y fomentar un sentido de comunidad.

2. Emoción al rin (ilustración 7). El boxeo permite liberar tensiones acumuladas a través de golpes y movimientos rápidos, lo que ayuda a reducir el estrés y la ansiedad. Además, la práctica del boxeo requiere una atención constante en la técnica y en los movimientos del oponente, mejorando así la concentración y el enfoque. Asimismo, el boxeo proporciona una salida controlada para la agresividad y las emociones intensas.

3. Refugio musical (ilustración 8). Crear un espacio pertinente donde las y los estudiantes puedan explorar la música, ya sea tocando instrumentos, cantando o componiendo. La música tiene la capacidad de calmar la mente y reducir los niveles de estrés y ansiedad. Además, permite a las personas expresar y procesar emociones que pueden ser difíciles de verbalizar. La música también activa múltiples áreas del cerebro, incluyendo aquellas relacionadas con las emociones.

Ilustración 6. Propuesta y diseño del espacio crearte



Fuente: José Andrés Gómez (estudiante grado séptimo).

Ilustración 7. Propuesta y diseño "emoción al rin".



Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos en el análisis de datos, se concluye que las habilidades emocionales que pueden desarrollarse como comunidad educativa para contribuir a la resolución pacífica del conflicto en la IERD Cacicazgo, son: empatía, comunicación efectiva, inteligencia emocional y autocontrol. Por ello, resulta relevante la implementación del lineamiento pedagógico para la educación emocional en la IERD, de acuerdo con las preferencias reflejadas por la comunidad durante el proceso realizado.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

Recomendaciones

- Realizar talleres periódicos para estudiantes, docentes y familias sobre inteligencia emocional y gestión de emociones.
- Incluir actividades prácticas y dinámicas que permitan a las y los participantes experimentar y reflexionar sobre sus emociones.
- Establecer zonas de diálogo y reflexión en la escuela donde las y los estudiantes puedan expresar sus sentimientos y emociones de manera segura y respetuosa.
- Promover la creación de grupos de apoyo emocional entre las y los estudiantes.
- Incorporar módulos de educación emocional en las asignaturas existentes, para que las y los estudiantes puedan aprender sobre la gestión de emociones de manera continua.
- Involucrar a las y los estudiantes en la planificación y ejecución de actividades relacionadas con la gestión emocional.
- Promover la participación de las familias en talleres y actividades escolares para fortalecer la comunidad educativa.

Proyecciones

- Las y los estudiantes desarrollarán habilidades emocionales que les permitirán manejar el estrés, la ansiedad y otros desafíos emocionales de manera efectiva.

- Mejora en la capacidad de las y los estudiantes para formar relaciones saludables y enfrentar los desafíos de la vida adulta.

- Al gestionar mejor sus emociones, las y los estudiantes podrán concentrarse más en sus estudios, lo que se traducirá en un mejor rendimiento académico

3.4 REFLEXIONES DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

Desde la experiencia como directiva docente y docente, manejar las emociones es esencial para crear un entorno educativo positivo. En la IERD Cacicazgo, implementar habilidades emocionales es clave para resolver conflictos pacíficamente, la empatía, la comunicación efectiva, la inteligencia emocional y el autocontrol, son pilares fundamentales. Integrar la educación emocional en todos los niveles educativos y adaptar estrategias para cada grupo, mejora la armonía y el bienestar de la comunidad (coordinadora Mary Rocío Berdugo Portilla).

En el contexto de la IERD Cacicazgo, el rol de docente orientadora implica atender situaciones psicosociales, compartir conocimientos y crear un ambiente educativo donde estudiantes, docentes y familias se sientan seguras para expresar y gestionar sus emociones. A través de diversas herramientas y estrategias, se fomentó la empatía, la comunicación efectiva y el autocontrol en cada interacción. Desde la perspectiva propia, esta propuesta ha demostrado que toda la comunidad educativa está dispuesta a aprender y a colaborar en la construcción del ambiente escolar que se anhela, donde la educación so-

cioemocional sea la base fundamental (docente con funciones de orientación escolar Claudia Viviana Forero Rodríguez).

4. BIBLIOGRAFÍA

Corredor, R. (2016). *Investigaciones individuales y colectivas de Cundinamarca. Fortalecer los valores a través de prácticas pedagógicas en la institución educativa departamental Miguel Antonio Caro Cundinamarca, a través del hashtag en grado noveno*. Editorial (si aplica): Panamericana, formas e impresos S.A

Galindo, L. (2016). *Experiencias de formación en investigación de los maestros de Cundinamarca*. Resultados de ejercicios investigativos. Centro Editorial Uniminuto. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/99221982-6961-4f69-aa18-c9c2de1c0d25/content>

Garrido, L., y Azpilicueta, M. (2019). *Conocemos los estereotipos y prejuicios para Evitar la Discriminación. Unidades didácticas*. Educación secundaria educación para la ciudadanía. <https://www.educatorolancia.com/wp-content/uploads/2016/12/conocemos-los-prejuicios-y-estereotipos-para-evitar-la-discriminacion.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., y Batista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.

Hernández, C., Suarez, I., y Rodríguez, N. (2016). *Maestros y maestras investigadores: resultados de investigación, primera cohorte: Una experiencia en ciencia, tecnología e innovación en Cundinamarca*. Ediciones Uniandes. <https://ediciones.uniandes.edu.co/library/publication/maestros-y-maestras-investigadores-resultados-de-investigacion-primer-cohorte-una-experiencia-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-cundinamarca>





Institución
Educativa
Departamental
Escuela Normal
Superior María
Auxiliadora

Municipio:
Villapinzón Cundinamarca.

Nombre del grupo de investigación:
ENSMANIAKOS.

Nombre del proyecto:
Contribuciones de las manifestaciones
artísticas a la convivencia escolar
celebrando la diversidad cultural en la
comunidad educativa de la ENSMA.

Autores:
Lewis Cañas,
Johanna Roa Duque.



blemas de disciplina, falta de integración y escaso conocimiento sobre las tradiciones culturales que enriquecen la comunidad.

Conscientes de este contexto, el proyecto de investigación “Conectarte y PazArte Pa’ Este Lado: Contribuciones de las manifestaciones artísticas a la convivencia escolar celebrando la diversidad cultural en la comunidad educativa de la ENSMA”, nace como una respuesta innovadora a estos desafíos. Este proyecto, impulsado por el semillero de investigación Ensmaniakos y apoyado por la estrategia Ondas de MinCiencias en asocio con UNICERVANTES, tuvo como objetivo explorar cómo las manifestaciones artísticas y los juegos tradicionales pueden contribuir a mejorar la convivencia y fomen-

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 RESUMEN

La convivencia escolar es un desafío fundamental en cualquier institución educativa, especialmente cuando se encuentra diversidad cultural y se evidencian los cambios sociales y personales que experimentan los niños, niñas y jóvenes en la actualidad. En la Escuela Normal Superior María Auxiliadora (ENSMA), como en muchas otras, las dinámicas internas del aula y la vida escolar a veces se ven afectadas por pro-

tar un entorno escolar más inclusivo y, sobre todo, respetuoso.

1.2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN

La iniciativa: el arte y el juego como herramientas de integración

El proyecto de investigación tuvo como principal objetivo la integración de la cultura, el arte y el juego como motores de cambio en la comunidad educativa, con el fin de promover una convivencia sana; se buscó que las y los estudiantes reconocieran y celebraran la diversidad cultural presente en la ENSMA. A través de la investigación, se buscó que las y los estudiantes comprendieran la importancia de las manifestaciones artísticas y los juegos tradicionales

como herramientas de recreación y como mecanismo de fomento de valores fundamentales, como el respeto, la colaboración, la empatía, la resiliencia y la amistad.

El Semillero Ensmaniakos trabajó en conjunto con estudiantes, docentes y familias para diseñar actividades que involucraran a la comunidad en torno a expresiones culturales propias de diferentes regiones del país y otras latitudes, tales como las Triadas Folclóricas Interinstitucionales (ilustración 1) realizadas anualmente, que permiten la integración, muestra cultural y de saberes, y la promoción del talento de niños, niñas, jóvenes, población adulta y adulta mayor de las diferentes instituciones del municipio.

Ilustración 1. Participación en la Triada de la ESMA



Fuente: Elaboración propia.

Las tomas del descanso y de los encuentros con el equipo investigador en la exploración y práctica de competencias con juegos tradicionales, propició escenarios de divertimento y entretenimiento, así como de reencuentro con estos juegos que hacen parte de la idiosincrasia de abuelas, abuelos, madres, padres y del propio pueblo, permitiendo su rescate, ya que las nuevas generaciones, sumidas en la tecnología, los

desconocen por completo, pero que, al generarse los espacios de interacción, disfrutaron los juegos, los aprenden y luego los practican con sus amistades (Naranjé et al, 2021). Estas actividades se han convertido en un espacio de aprendizaje y crecimiento tanto individual como colectivo, permitiendo que las y los estudiantes se reconozcan como parte de un entorno diverso y multicultural (Zych, 2022).

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACION Y OBJETIVOS

Pregunta de investigación

La pregunta central del proyecto de investigación es: ¿cómo las manifestaciones artísticas y los juegos tradicionales pueden contribuir al fomento de una sana convivencia escolar, celebrando la diversidad cultural en la comunidad educativa de la ENSMA?

Objetivo general

Reconocer las costumbres y tradiciones propias de la diversidad cultural de las y los estudiantes en la ENS María Auxiliadora a través de las manifestaciones artísticas y los juegos tradicionales.

Objetivos específicos

- Indagar las perspectivas de las y los estudiantes y docentes en torno a lo artístico, lo cultural y lo recreativo.
- Diseñar actividades que promuevan actitudes positivas en las y los estudiantes e integrantes de la comunidad educativa.
- Conocer los diferentes instrumentos de recolección de información para que puedan aportar en conocimiento al proyecto.



2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1.1 Enfoque de la investigación

Teniendo en cuenta las características y principios de la estrategia Ondas, el enfoque metodológico fue mixto: cualitativo y cuantitativo. Este enfoque permitió combinar la observación de las prácticas culturales y recreativas en la ENSMA y la recolección de datos numéricos que ayudaron a evaluar el impacto de las actividades en la convivencia escolar.

Se realizó una encuesta dirigida a la población de grado séptimo de la ENSMA, teniendo como muestra diez estudiantes por curso. Por otra parte, se realizaron dos entrevistas dirigidas a un docente del área de humanidades y a un docente del área de educación artística de la institución, dos integrantes del grupo entrevistaron a sus directores de grado que son docentes de esas áreas.

El método cualitativo se evidenció mediante las entrevistas a docentes que lideran procesos desde lo cultural, lo convivencial, lo académico, lo artístico y lo cultural. A través de las observaciones y presentaciones artísticas, y de los conversatorios con integrantes del colectivo cultural Ensmaniakos, se buscó comprender cómo las actividades culturales impactan en las actitudes y relaciones interpersonales de las y los estudiantes. Las presentaciones, como parte de los eventos institucionales y celebraciones culturales, fomentan el sentido de pertenencia y respeto por la diversidad y plantean un escenario

interesante de participación y de integración.

El método cuantitativo se reflejó en la aplicación de encuestas a las y los estudiantes para recolectar datos sobre sus intereses, gustos, preferencias, hobbies, conocimientos previos sobre los juegos tradicionales y sus actitudes hacia las actividades culturales. La información obtenida permitió tener una visión más clara de cómo las manifestaciones culturales pueden mejorar la convivencia en la institución.

2.1.2 Organización de la información

Se realizaron encuestas sobre los gustos y preferencias de las actividades que realizan las y los estudiantes en sus tiempos libre y el conocimiento que tenían sobre los diferentes juegos tradicionales y la diversidad cultural. Se tabuló la información recolectada, fue analizada por todas y todos los integrantes del grupo y se reflexionó sobre cómo las actividades culturales y recreativas mejoran las relaciones interpersonales y el trato y la convivencia. A partir de lo encontrado se establecieron algunas acciones remediales que permitieran confirmar los hallazgos, como la realización de eventos y la participación en convocatorias nacionales.

Así fue la organización del grupo por actividades:

- Búsqueda de evidencias y trabajos de investigación.
- Solución de bitácoras.
- Encuestas.
- Diarios.
- Observaciones.

- Charlas con docentes.
- Entrevistas.
- Eventos culturales.
- Periódico mural.
- Programas de radio.
- Participación en foro educativo municipal.
- Actividades recreativas y juegos tradicionales.
- Muestras culturales del grupo Ensamikos y apoyo del semillero de investigación.
- Charlas de estudiantes de danzas y estudiantes del semillero.

2.2 APRENDIZAJE Y DINÁMICA GRUPAL

¿Qué esperamos? ¿Qué beneficios encontramos?

El proyecto de investigación “Conectarte y PazArte Pa’ Este Lado” está en ejecución, y se espera que los resultados sean significativos a corto, mediano y largo plazo. A través de diversas actividades culturales, recreativas y artísticas y de integración, se espera:

- Fomentar valores fundamentales como el respeto, la cooperación y la tolerancia, que son esenciales para construir una convivencia sana y respetuosa en el entorno escolar.
- Impulsar la participación de las y los estudiantes en las actividades culturales, lo que fortalecerá su confianza, autoestima y sentido de pertenencia. La participación en eventos culturales y juegos tradicionales también ofrece una plataforma para expresar la creatividad y diversas habilidades.

- Generar conciencia sobre la importancia de la diversidad cultural, promoviendo la integración de estudiantes provenientes de diferentes regiones del país y del extranjero.
- Mejorar la relación entre estudiantes y docentes, creando un ambiente más armónico y propicio para el aprendizaje.

3. RESULTADOS Y REFLEXIONES

3.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

La propuesta tuvo un impacto positivo en la realización de la semana cultural de la ENSMA y las triadas folclóricas interinstitucionales, el festival de los juegos tradicionales ya que propende por fomentar la sana convivencia, buen trato y bienestar por medio de las manifestaciones artísticas en la comunidad educativa.

Se generaron más espacios de participación para la comunidad educativa, así como se realizaron actividades culturales y recreativas que promovieron valores que llevan a tener actitud resiliente luego de este periodo de pandemia y confinamiento y, finalmente se fortaleció los procesos de promoción de valores y talentos en los estudiantes de la ENSMA.

3.2 RESULTADOS

Dentro de las principales conclusiones están:

- La necesidad de más espacios de participación para las y los estudiantes donde puedan expresar su creatividad, fortalecer sus habilidades sociales

y convivir respetuosamente con sus compañeras y compañeros.

- Las actividades culturales y recreativas son un medio importante para enseñar valores de resiliencia, cooperación y respeto por la diferencia, fundamentales para superar los efectos del confinamiento y la pandemia.

• El fortalecimiento de los procesos de inclusión y respeto por la diversidad son esenciales para una convivencia pacífica y armoniosa dentro de la escuela.

• Este proyecto busca mejorar la convivencia escolar en el presente y dejar un legado para las generaciones futuras, en el que las manifestaciones culturales y los juegos tradicionales sigan siendo una herramienta clave para la construcción de paz y la celebración de la diversidad en la comunidad educativa.

3.3 RECOMENDACIONES, PROYECCIONES Y DIFICULTADES

El proyecto de investigación “conectarte y PazArte Pa’este Lado”, es una apuesta ambiciosa e interesante en la que se indaga sobre como las manifestaciones artísticas, los juegos tradicionales y la diversidad cultural fomentan la sana convivencia y el bienestar no solo de los estudiantes dentro de la institución sino también fuera de ella en el impacto que tiene en sus familias. Este proceso se inicia recibiendo la convocatoria y consolidando un equipo de trabajo juvenil que se constituyera como el primer Semillero de investigación de nuestra ENSMA y permitiéndoles participar de las actividades e iniciativas que el grupo Ensmaniakos realiza en la institución, donde se quiere fortalecer la apropiación del manual de convi-

vencia y su aplicación en las relaciones entre los miembros de la comunidad educativa, el respeto por la diferencia y la diversidad cultural de quienes hacen parte de nuestra comunidad y son procedentes de otros municipios, de otras regiones e incluso de otros países; luego de superar múltiples adversidades de horarios rotativos, permisos, cartas y autorizaciones, se realizan las asesorías y se da comienzo a un proyecto que aspira continuar cosechando logros y adquiriendo cada vez más aprendizajes.

3.4 REFLEXION DE LAS Y LOS MAESTROS INVESTIGADORES

En ocasiones, las relaciones interpersonales de niños, niñas y jóvenes en formación se tornan difíciles, complicadas y muchas veces hostiles, hay problemas enormes que tienen origen en sus propias casas y situaciones personales que no saben cómo manejar y buscan consejo. Por ello, es preciso estar ahí para escuchar, atender, ayudar y enseñar, es quizás la misión docente por excelencia. Este proyecto llevó a comprender las bondades y beneficios que tiene acercar a las y los estudiantes a la cultura, la tradición y el respeto por la diversidad, pues en las diferencias radica la riqueza.

4. BIBLIOGRAFÍA

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw-Hill.

Naranjé, R., Cataldo, M., Celedón, N., y Vidal, M. (2021). El juego y la convivencia escolar en niños y niñas: una revisión. *Foro Educativo*. 37, 133 – 156. <https://doi.org/10.29344/07180772.37.2892>

Zych, I. (2022). Convivencia escolar desde el marco de la psicología evolutiva y de la educación. *CES Psicología*, 15(3), 202-224. <https://doi.org/10.21615/cesp.5465>







www.unicervantes.edu.co

