

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

Título: Estrategias agroecológicas: Educación Ambiental y adaptabilidad al Cambio Climático en la Vereda Pan de Azúcar, Municipio de Pacho (Cundinamarca, Colombia)		
Tipo de Investigación		
*Básica: <input type="checkbox"/> **Aplicada: <input checked="" type="checkbox"/> ***Desarrollo Tecnológico o Experimental: <input type="checkbox"/> ****Creación Artística: <input type="checkbox"/> Otro: ¿cuál? <input type="checkbox"/>		
Lugar de Ejecución del Proyecto		
Ciudad/municipio/vereda/corregimiento: Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho		Departamento: Cundinamarca - Colombia
Duración del Proyecto (en meses): 12	Fecha de iniciación: 2/05/2022	Fecha de Terminación: 30/04/2023
Investigadores		
Nombre del Investigador	Dirección correo electrónico	Profesión
Andrés Antonio Barrera Olivares	aabarrerao@libertadores.edu.co	Geógrafo
Línea de investigación en la que se inscribe el proyecto:		
ÁREA DE CONOCIMIENTO	Ciencias Naturales y Exactas	
	Ciencias sociales y Humanidades	X
	Tecnología e innovación	
	Artes, Diseño y Arquitectura	

Estrategias agroecológicas: Educación Ambiental y adaptabilidad al Cambio Climático en la Vereda Pan de Azúcar, Municipio de Pacho (Cundinamarca, Colombia)

Andrés Antonio Barrera Olivares

Geógrafo

Universidad Nacional de Colombia

Trabajo presentado para obtener el título de Especialista en Educación Ambiental

Director

Germán Duglas Cortés Dussán

Magister en Investigación Social / Lic. en Biología

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Especialización en Educación Ambiental

Bogotá D.C., abril de 2023

1. Resumen ejecutivo

El presente Proyecto de Intervención Educativa (P.I.E.) aborda el Cambio Climático como el mayor desafío ambiental actual y cómo afecta a las comunidades rurales en Colombia, en particular, la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Cundinamarca). Se enfoca en implementar soluciones de adaptación para mejorar la seguridad alimentaria, conservar los recursos naturales y utilizar destrezas sostenibles, con énfasis en Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y Educación Ambiental.

La investigación se llevó a cabo en dos predios piloto durante el año 2022, con la ejecución de prácticas agroecológicas. Por tanto, se diseñaron tres fases de la estrategia de intervención convenientemente relacionadas: en la primera fase, la caracterización de las dinámicas espaciales asociadas al territorio; mientras que en la segunda fase se diseñan las prácticas agroecológicas y una cultura ambiental; finalmente, en la tercera fase su implementación. En este sentido, en el plan de intervención fueron empleadas las técnicas o instrumentos: observación (directa y participante); matriz de análisis FODA para el diseño de estrategias de producción agrícola sostenible; por último, actividades prácticas de laboratorio de campo y Cartografía social.

El (P.I.E.) tuvo como objetivos implementar estrategias agroecológicas en la Vereda Pan de Azúcar para adaptarse al cambio climático en términos ambientales, educativos y económicos, desarrollar actividades sostenibles para preservar los recursos naturales, fomentar el autoabastecimiento y la equidad social; integrando a vez, la visión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Los resultados muestran que se espera que las prácticas implementadas conduzcan a mejores rendimientos de los cultivos, más sanos y sin la implementación de agroquímicos, lo que influirá positivamente en los estilos de vida de las personas. Esta iniciativa representa una valiosa experiencia educativa para abordar el Cambio Climático y adaptarse a sus efectos, en las comunidades rurales.

Palabras Clave: Educación Ambiental, Agroecología, Pacho – Cundinamarca, zona rural, adaptación al cambio climático, soluciones basadas en la naturaleza.

2. Planteamiento del problema

En la actualidad, el mayor desafío ambiental que enfrenta el mundo es el Cambio Climático, el cual presenta una tendencia de incremento acelerado, causado esencialmente por la acción humana a raíz del exceso en la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) asociada a las actividades industriales; lo que ha intensificado la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera, sumado a los impactos negativos derivados de la ganadería, la deforestación, usos del suelo, entre otros. En tal sentido, según cifras de la Organización de las Naciones Unidas, resultado del alza en las emisiones de (GEI) la temperatura de la Tierra es actualmente 1,1 °C superior a la registrada a finales del siglo XIX como lo indican los datos de la última década (2011-2020), que es el periodo más cálido evidenciado (Nations, 2021).

Con relación a Colombia, el país es vulnerable al cambio climático donde puede verse altamente afectado ante escenarios extremos relacionados con la variabilidad climática, ejemplo de estos cambios drásticos esta: el incremento de la temperatura, intensificación de las precipitaciones, sequías, heladas, granizadas, pérdida de biodiversidad y otros desastres naturales para los cuales la humanidad no está preparada para enfrentarlos (IDEAM et al., 2016; Tiempo, 2021). Es así, que para el año 2040 se estima un aumento promedio del 0,9 °C de la temperatura en el territorio nacional y con probabilidad de descenso entre 10% – 40% en los márgenes de lluvia en el 32% del país, como señala (Sarasua et al., 2021).

En consecuencia, un aspecto a considerar son los desafíos que debe afrontar por parte de las comunidades rurales, donde la afectación se reflejaría en los aspectos social, económico y ambiental; las actividades agropecuarias son sensibles a la influencia del clima, las plagas y enfermedades, ya que existe correlación en el desarrollo de cultivos (López-Feldman & Hernández-Cortés, 2016; Sarasua et al., 2021). Ciertamente, variaciones en el ciclo hídrico conduce a implicaciones directas para la sociedad, manifestado principalmente en el desabastecimiento y disponibilidad de agua para consumo humano y prácticas agrícolas. Ante este escenario y en diferentes escalas de tiempo, la economía familiar de la población rural en Colombia podría ser afectada (Ocampo, 2011; Ortiz, 2012). En síntesis, no realizar acciones que afronte la procrastinación ambiental, afecta la subsistencia; por disminución en los ingresos de los hogares, repercusiones en la salud, saneamiento básico y deterioro de su entorno.

Debido a lo antes planteado, la presente investigación se enfocó geográficamente en la comunidad de la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Departamento de Cundinamarca - Colombia). Al observar las dinámicas espaciales existentes en este territorio se identificó un espacio frágil, donde pudo verse ampliada la brecha de productividad, competitividad y bienestar, así como la falta de planeación, gestión ambiental de los recursos y preparación para implementar con éxito soluciones de adaptación, que inciden en el mejoramiento de la seguridad alimentaria y conservación del paisaje.

De acuerdo con el vigente Plan de Desarrollo Municipal de Pacho - Cundinamarca “*Pacho Somos Todos Experiencia con Visión y Liderazgo 2020 – 2024*”, a través del diagnóstico sectorial da a conocer las fortalezas y dificultades presentes en dicho municipio colombiano. Al respecto, menciona que la actividad agropecuaria ocupa el primer lugar en la generación de recursos económicos —favorecido por el potencial del uso del suelo y variación de pisos térmicos—, donde

un alto porcentaje corresponde a pequeños productores que presentan dificultad para acceder a canales de comercialización estables y precios justos. Otros aspectos significativos que exterioriza son los retos y necesidades en la ejecución de estrategias para un campo productivo, la reforestación, la protección de cuencas hidrográficas, el déficit nutricional en áreas rurales, la utilización de tecnologías sostenibles que aún es incipiente; en este último, se enfatiza la necesidad de obtener asistencia económica y técnica en cuanto a la implementación y uso de fuentes de energías alternativas, por lo que es común el uso tradicional de leña en las actividades de calefacción y cocción (parte de los factores que incide en la problemática de pérdida de biodiversidad y emisión de gases —producto de la combustión—), a su vez, implica afecciones a la salud de las personas involucradas (Alcaldía Municipal de Pacho Cundinamarca, 2020).

Así mismo, por su ubicación geográfica, a nivel general la región es susceptible a diversas amenazas provocadas por fenómenos naturales o labores antrópicas (incendios forestales, avenidas torrenciales, inundaciones y movimientos en masa). Recientemente se ha presenciado una muestra de estos eventos, entre ellos las fuertes precipitaciones de los años 2009 y 2010, que ocasionaron el incremento del cauce de los ríos del municipio, lo que origino desbordamientos, afectando las diferentes construcciones (taludes de las riberas, estructuras viales urbanas y rurales); en la temporada 2015 y 2016 se registran periodos de sequía, perturbando en mayor medida el sector agrícola, adicionalmente, daños causados por vientos prominentes en infraestructuras como invernaderos (Alcaldía Municipal de Pacho Cundinamarca, 2020; Alemán-Morales, 2019).

2.1 Formulación del problema

Por lo anteriormente expuesto, surge la pregunta de investigación:

¿Qué estrategias de implementación agroecológica se convierten en una alternativa viable a nivel ambiental, educativo y económico, con buenas prácticas agrícolas y de conservación del medio ambiente en la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Departamento de Cundinamarca - Colombia)?

3. Justificación

Ciertamente, el Cambio Climático es una realidad que está generando un impacto negativo afectando la Tierra hasta llegar a niveles considerados en su mayoría irreversibles, donde sus efectos ponen en riesgo la vida en el planeta. De continuar con procesos extractivos y consumistas de los recursos naturales sin tomar medidas para su conservación, en definitiva, este ciclo destructivo ocasiona el incremento en las desigualdades sociales; que se traduce, en aumento de la pobreza, reducción del crecimiento económico, inseguridad alimentaria y dicha relación implica acceso inequitativo principalmente en zonas rurales.

En tal sentido, se hace cada vez más necesario generar operaciones locales que impulse las transformaciones necesarias para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y dar alcance a las metas fijadas en La Agenda para el Desarrollo Sostenible. De este modo, se plantea que en el progreso de la población se debe trazar especial interés a las dinámicas locales y no abordarse simplemente a nivel global.

Por tal razón, se requiere de innovación e impulso de conocimientos para adaptarse y enfrentar los impactos del riesgo climático a corto plazo, en otras palabras, planear maniobras de prevención, de esta manera prepararse para los cambios que vienen, aunque no se conozca su magnitud. Cabe señalar, según El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *“La adaptación al cambio climático es el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.”* (IPCC, 2014).

Cabe recordar que la producción agrícola —específicamente en monocultivos—, puede tener huellas negativas como es, el deterioro de los cuerpos de agua superficiales y subterráneas, la contaminación por agroquímicos, la pérdida de capacidad productiva de los suelos debida al curso de degradación, entre otros. Dicho esto, y con la necesidad de lograr una transformación hacia sistemas más sustentables que conserven los recursos naturales, la práctica de la Agroecología sigue principios ecológicos con innovación en los sistemas productivos, donde se aprovecha los procesos connaturales de las interacciones producidas de todos sus componentes (físicos, biológicos, socioeconómicos y de impacto ambiental). La transición agroecológica contribuye a reducir el uso de insumos externos, mejora la eficiencia biológica, implementa el manejo ecológico de plagas, fomenta la asociación y rotación de cultivos, obteniendo productos más saludables e inocuos (Sarandón & Flores, 2014; Sepúlveda et al., 2022; Tamayo-Ortiz & Alegre-Orihuela, 2022; Tiftonell, 2019).

Frente a lo expuesto, el presente Proyecto de Intervención Educativa (P.I.E.) desarrolló estrategias agroecológicas en un grupo de habitantes en la Vereda Pan de Azúcar (Pacho, Cundinamarca), quienes son actores clave en la conservación del medio ambiente y en el diseño de nuevas dinámicas de avance en esta zona rural. De ahí que, se fomentó la producción agroecológica materializada en acciones de impulso local; es decir, con el establecimiento de unidades productivas que se basaron en el trabajo familiar para su propia subsistencia y, con ello, fortaleciendo territorios saludables sustentados en la actividad agrícola familiar y comunitaria.

Considero que, establecer estas herramientas de atención a las problemáticas ambientales y socioeconómicas, disminuye el umbral de las necesidades de los campesinos y el impacto sobre la explotación de la tierra; en consecuencia, se alcanzan niveles óptimos en la preservación del medio ambiente, la seguridad alimentaria, entre otros pilares que pretenden garantizar la vida (Salas-Picón et al., 2019).

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Implementar estrategias agroecológicas mediante buenas prácticas agrícolas, como alternativa viable de adaptabilidad al cambio climático a nivel ambiental, educativo y económico en la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Departamento de Cundinamarca - Colombia).

4.2 Objetivos específicos

Identificar las características del territorio, asociadas a las actividades productivas y de uso de los diferentes recursos naturales por parte de la comunidad local en la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Departamento de Cundinamarca - Colombia).

Diseñar estrategias de intervención agroecológica, para promover buenas prácticas agrícolas y de cultura ambiental que permita a la comunidad reconocer la importancia, el aprovechamiento y la necesidad de conservación los recursos naturales como fuente de oportunidad hacia sistemas más estables, sustentables y de mejoramiento en la calidad de vida, en la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Departamento de Cundinamarca - Colombia).

Desarrollar actividades agroecológicas sustentables, para la preservación de los recursos naturales y que procure el autoabastecimiento en la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Departamento de Cundinamarca - Colombia).

5. Aproximación al estado del arte

En la presente sección, se exponen investigaciones relacionadas con el tema de estudio planteado, los cuales son un precedente a nivel internacional, nacional y regional o local, que apoyan los referentes conceptuales abordados para el tratamiento del problema trazado.

5.1 Internacionales

A nivel internacional se presentan los siguientes trabajos; para empezar, se encuentra la investigación realizada por Martínez-Maqueira et al. (2020), llamada *“Respuestas adaptativas de comunidades campesinas ante los efectos del cambio climático, Parque Nacional Viñales”*, cuyo objetivo se centró en conocer las motivaciones, intereses, necesidades y aspiraciones de los implicados en El municipio de Viñales, Cuba. El estudio realiza una evaluación de experiencias en comunidades campesinas, de la introducción de nuevas prácticas agroecológicas y el diseño de sistemas agrícolas más resistentes y sostenibles. La metodología aplicada en esta investigación tuvo un diagnóstico rural participativo; asumieron la característica física, geográfica, ambiental, económica, política, social y cultural, para la selección de las áreas temáticas, determinar las variables e indicadores a diagnosticar, aplicación de técnicas para la recopilación de la información y procesamiento de esta.

“En el trabajo se hace una comparación de los usos y cambios de la tierra, a partir de la evaluación de indicadores de sustentabilidad, aplicando técnicas agroecológicas como respuesta y adaptación de los campesinos ante el cambio climático, desde el 2005 al 2019, y su transformación agroecológica a través de la introducción de nuevos métodos de agricultura sostenible, así como evaluar el nivel de resiliencia de cada finca.”

Esta investigación concluyó que, las estrategias agroecológicas implementadas propició aspectos importantes como aumento de la producción, rescate de los conocimientos tradicionales hacia la sensibilización en la conservación de los recursos naturales, generación de empleo, bases para la soberanía y seguridad alimentaria, sistemas agrícolas productivos más diversificados y recipientes ante los efectos del cambio climático, entre otros (Martínez-Maqueira et al., 2020).

Por otra parte, la investigación realizada por Aline da Silva-Batista y Maria de Oliveira (2018), denominada *“A transição agroecológica na produção camponesa.”*, discute la importancia de la transición agroecológica para la producción campesina en la región norte de Ceará, Brasil; comprende el análisis geográfico de las relaciones en el espacio y de los principios de la Agroecología como un camino para el desarrollo rural con la identificación de estrategias por parte de los campesinos. La metodología utilizada incluyó revisión literaria del tema y trabajo de campo (visitas técnicas a dos unidades productivas, entrevistas semiestructuradas con los campesinos y técnicos agrícolas involucrados). Las consideraciones finales de esta investigación indican que las técnicas agroecológicas contribuyen a la recuperación del suelo y son más eficientes que las prácticas convencionales en períodos secos, hubo mayor diversificación de la producción, valorización del campesino como agricultor y le da significado en la obtención del sustento familiar necesario, permitiéndoles permanecer en el campo (Aline da Silva-Batista & Maria de Oliveira, 2018).

5.2 Nacionales

A nivel nacional se indica la investigación realizada por Del Río-Suárez (2019), titulada *“Diversidad alimentaria local y SAN en hogares campesinos de la vereda Susacá - Aquitania Boyacá”*, la cual tiene como objetivo principal, analizar la relación entre diversidad alimentaria local y seguridad alimentaria y nutricional (SAN) de los hogares campesinos de la vereda Susacá en Aquitania Boyacá, entendiendo la producción agropecuaria campesina como una de las fuentes básicas de su alimentación y la de sus familias. Esta investigación tuvo como metodología un estudio con perspectiva cualitativa, donde las herramientas empleadas para la recolección de la información fueron la entrevista a profundidad, grupo focal con cartografía alimentaria social (cartografía social) y triangulación de la información para el análisis de esta. Este trabajo investigativo analiza impactos de la adopción del monocultivo y como la sustitución de cultivos de pan coger afectó la seguridad alimentaria y nutricional de los campesinos; con la pérdida de su diversidad alimentaria local conlleva a la dependencia de compra de alimentos, lo cual está relacionado con impactos en la salud como son las enfermedades crónicas y la malnutrición (Del Río-Suárez, 2019).

Así mismo, el estudio publicado por Acevedo-Osorio y Benavides-Ocampo (2021), *“Planificando la transición agroecológica para la Seguridad Alimentaria y Nutricional en el resguardo Muisca de Chía”*, construye las bases para un proceso de transición agroecológica con el fin de aportar a la garantía de la SAN en familias agricultoras del resguardo indígena Muisca de "Fonquetá y Cerca de Piedra" en Chía-Cundinamarca (Colombia), planteó una metodología participativa con enfoque mixto que identificó categorías de análisis a partir de un marco de análisis para la SAN con enfoque agroecológico, además, resalta fortalezas en la dimensión ambiental y socio cultural para la transición hacia sistemas agroecológicos sostenibles de producción y consumo. (Acevedo-Osorio & Benavides-Ocampo, 2021)

5.3 Regional o local

Con referencia a publicaciones en la FULL, se encuentra la investigación realizada por Lavao y Yepes-Aguirre (2022), denominada *“Elaboración de abonos orgánicos derivados de los residuos sólidos aprovechables, procedentes del restaurante escolar en la Institución Educativa Rural Las Lajas de la Inspección de Yurayaco, del municipio de San José del Fragua”*, propone en su objetivo la elaboración del abono orgánico como medio para resignificar la Educación Ambiental y el cuidado de la casa común. Tienen en cuenta dos enfoques generales: el cuantitativo y el cualitativo (recolección de datos de tipo descriptivo y de la observación); el proyecto se encuentra en la línea de investigación Globalización y Desarrollo Sostenible (GDS). La propuesta plantea realizar la producción de abono orgánico amigable con el ambiente, estudiantes promotores ambientales y este proceso tenga como réplica la implementación de estas prácticas al interior de sus familias y comunidades (Lavao & Yepes-Aguirre, 2021).

6. Estrategia metodológica aplicada

A continuación, se presentan los componentes metodológicos adoptados en la investigación.

6.1 Población y contexto

En cuanto al entorno geográfico, cabe destacar, las características generales y relevantes del municipio en el que se ubica el área de intervención del presente proyecto. El Municipio de Pacho se encuentra localizado al Noroccidente del Departamento de Cundinamarca y es capital de la Provincia de Rionegro (Figura 1), cuenta con 72 veredas, presenta 3 pisos térmicos en todo su territorio distribuidos en un rango altitudinal entre los 1.000 y los 3.700 m.s.n.m. (cálido, templado y frío), rangos de temperatura que va de los 14 °C a los 25 °C, con la particularidad de una topografía accidentada, y como se indicó anteriormente, posee numerosos recursos naturales y una vocación económica basada en el uso del suelo (Alcaldía Municipal de Pacho Cundinamarca, 2020; Alemán-Morales, 2019).



Figura 1. Ubicación Geográfica del Municipio de Pacho – Cundinamarca.

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

Por último, al contar con el consentimiento de participantes en la población de estudio, la ejecución del Proyecto de Intervención Educativa (P.I.E.) se desarrolló específicamente en dos (2) terrenos de la Vereda Pan de Azúcar. A los cuales se llega al recorrer un trayecto desde la cabecera municipal de aproximadamente 13 km y un tiempo de 30 minutos a través de la vía Pacho - La Palma. El paisaje se caracteriza por encontrarse en una altitud entre 1.200 – 1.400 m.s.n.m. y temperatura promedio de 20 °C, donde los productos agrícolas permanentes que se destacan son; café, plátano, cítricos (naranja, mandarina, limón), caña panelera y cacao, así mismo, la cría de especies menores, como aves de corral.

6.2 Fases de la estrategia de intervención

En lo que respecta al alcance de los objetivos del presente Proyecto de Intervención Educativas (P.I.E.), se desarrollaron tres fases metodológicas estrechamente relacionadas; para facilitar y lograr implementar estrategias agroecológicas, como alternativa viable de adaptabilidad al cambio climático, en los predios seleccionados a modo de laboratorio de la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Figura 2).

Fase 1: Caracterización de las dinámicas espaciales asociadas al territorio de estudio

Acerca de la primera fase, esta busca dar respuesta al primer objetivo específico: “Identificar las características del territorio, asociadas a las actividades productivas y de uso de los diferentes recursos naturales por parte de la comunidad local en la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Departamento de Cundinamarca - Colombia)”. Para ello, se desarrollarán dos momentos: i) Exploración, y ii) Caracterización

- i) Exploración: Inicialmente, mediante técnicas espaciales orientadas a la observación directa, se realiza la identificación y descripción de las particularidades en los predios a intervenir (uso del suelo, vías, aspectos físicos, entre otros). Es decir, con el apoyo de herramientas geográficas a utilizar, como son los Sistemas de Información Geográfica, generar el análisis cartográfico respectivo (Bozzano et al., 2016; Buzai et al., 2009).
- ii) Caracterización: Con el propósito de recolectar información directa y familiarizarse estrechamente con los participantes, se realizó trabajo de campo con la técnica de observación participante. Así pues, mediante la inmersión en la comunidad reconocer ampliamente el espacio habitado, el entorno natural y social (Beltrán-Cuartas et al., 2010; Lorda, 2011).

Fase 2: Ruta de trabajo

La segunda fase, busca dar respuesta al segundo objetivo específico: “Diseñar estrategias de intervención agroecológica, para promover buenas prácticas agrícolas y de cultura ambiental que permita a la comunidad reconocer la importancia, el aprovechamiento y la necesidad de conservación los recursos naturales como fuente de oportunidad hacia sistemas más estables, sustentables y de mejoramiento en la calidad de vida, en la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Departamento de Cundinamarca - Colombia)”. Para ello, se desarrollarán dos momentos: i) Revisión de literatura enfocada, y ii) Diseño de estrategias

- i) **Revisión de literatura enfocada:** A partir de los resultados obtenidos en la fase anterior de exploración y caracterización, se realiza la indagación referente a sistemas orgánicos de cultivos acorde a la zona, a su vez, potenciar los existentes. Identificando medidas de protección y conservación de los recursos naturales; reducción y prevención de las formas de degradación ambiental (Pérez-Vega et al., 2020).
- ii) **Diseño de estrategias:** En este punto, se traza la hoja de ruta a utilizar en la agricultura sostenible junto con los colaboradores, contribuyendo al aumento de la sostenibilidad. Por ejemplo, se planifica la implementación de sistemas con rotación de cultivos e incorporación de nuevos productos agroecológicos de ciclo corto, desarrollo de abono y fertilizantes orgánico, mejorar la inocuidad de los alimentos, uso eficiente y cosecha de agua.

Fase 3: Laboratorio en campo

La tercera fase, responderá al tercer objetivo específico: “Desarrollar actividades agroecológicas sustentables, para la preservación de los recursos naturales y que procure el autoabastecimiento en la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Pacho (Departamento de Cundinamarca - Colombia)”. Para ello, se desarrolla un único momento, encadenando actividades prácticas de la aplicación de estrategias agroecológicas y socialización de experiencias

- i) **Laboratorio en campo:** Esta estrategia se implementa hacia la concientización de la importancia de la biodiversidad, donde se vincula de forma práctica el fortalecimiento teórico planificado en las fase previas (Dompé & Pérez, 2014). Con la puesta en marcha de las estrategias agroecológicas diseñadas y mediante la realización de cartografía social por parte de los participantes y registro fotográfico; así, se plasma y socializa la experiencia y evidencias, que permite evaluar y mejorar el proceso de aprendizaje.

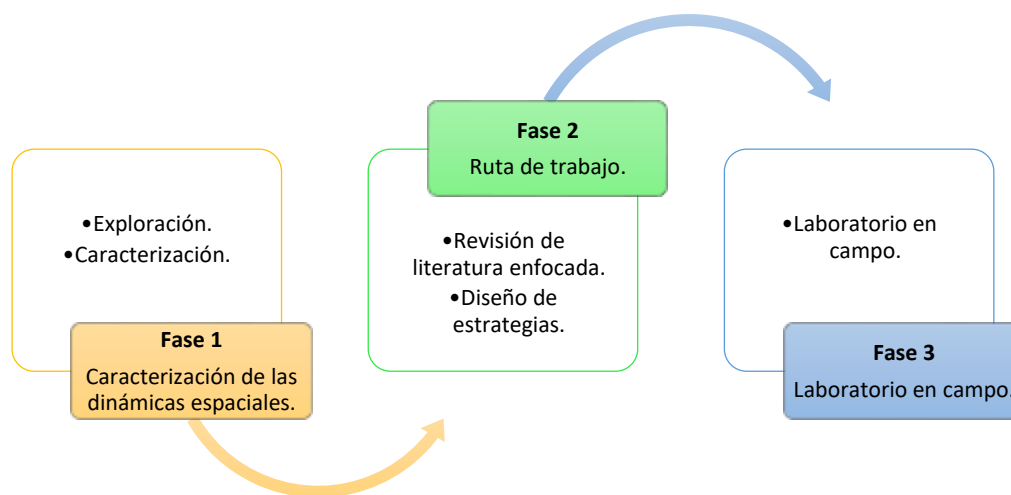


Figura 2. Fases de la estrategia de intervención.

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

6.3 Técnicas o instrumentos

Para la recopilación de información propuesta en la primera fase, se realizará trabajo de campo previamente planificado, empleando las técnicas de observación propuestas (directa y participante), de tal manera que se tomarán in situ registros fotográficos georreferenciados, topónimos relevantes con apoyo de GPS y evidenciar labores, modos de producción y distribución en el terreno de las actividades agropecuarias. Esta información se registra en los formatos de campo ([Anexo 1](#)) y ([Anexo 2](#)), los cuales son el instrumento diseñado para este fin y su posterior análisis (la aplicación de los instrumentos se planea y ajusta para un panorama general, y luego específico en cada unidad o predio de intervención).

Con la finalidad de planear una secuencia de actividades de aprendizaje, el contenido de la segunda fase de intervención se llevará a cabo a partir del análisis de las observaciones en la primera fase, así, encontrar los criterios de intervención agroecológica. Para la planeación de la ruta de trabajo (Revisión de literatura enfocada y Diseño de estrategias) se elaborará una matriz de prácticas agroecológicas enfocada a las características del territorio y la capacidad de los participantes ([Anexo 3](#)).

De esta manera, se diseñará un instrumento que permite orientar a los participantes a dibujar el mapa como ven y perciben su predio, como la planificación de las medidas de intervención ([Anexo 2](#)) y ([Anexo 4](#)). Al ser un rumbo dinámico se invita a dialogar la planificación y desarrollo de las labores en campo (se tiene ejemplo esperado, los calendarios de siembra – cosecha – asociación de cultivos; planos o diseños de cultivos; cortinas verdes, preparación de abonos orgánicos, bio preparados para el manejo ecológico de plagas y enfermedades, etc.).

(Figura 3)

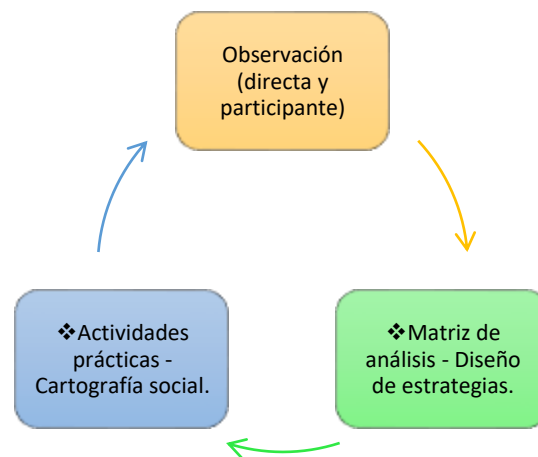


Figura 3. Técnicas o instrumentos para la estrategia de intervención.

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

6.4 Tiempo estimado para el desarrollo del proyecto de intervención educativa

Cronograma de actividades

No.	FASE/ ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO								
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
1	Fase 1. Exploración y reconocimiento del área de estudio.	X								
2	Fase 1. Caracterización del área de estudio.		X							
3	Fase 2. Revisión bibliográfica.		X	X						
4	Fase 2. Diseño de estrategias.			X	X	X				
5	Fase 3. Trabajo campo.						X	X	X	
6	Análisis de datos.			X			X		X	
7	Presentación avances.			X	X	X	X	X	X	
8	Presentación trabajo final.									X

6.5 Línea de investigación institucional

El aporte de este proyecto se articula dentro de la línea de investigación, “Globalización y Desarrollo Sostenible” correspondiente para la Especialización en Educación Ambiental de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Su implementación es, por tanto, una experiencia educativa enfocada en la adaptabilidad al cambio climático de la comunidad rural participante, donde las actividades propuestas contribuyen a la protección y conservación del medio ambiental, a su vez, generar un impacto positivo en los sistemas productivos en contexto.

7. Resultados (preliminares, parciales o totales)

El proyecto de intervención se llevó a cabo a lo largo del año 2022, abordando los objetivos propuestos, por lo tanto, la información que se presenta fue recopilada y analizada a través del apoyo de los instrumentos diseñados y aplicados para cada una de las fases estratégicas; mediante una metodología activa y participativa.

Como se ha mencionado previamente, el área piloto de estudio seleccionada como laboratorio de campo, corresponde a dos (2) predios que se encuentran ubicados en la Vereda Pan de Azúcar del municipio de Pacho, departamento de Cundinamarca – una distancia aproximada de 13 kilómetros por la vía Pacho-La Palma, en la margen derecha del Rio Negro, zona con una topografía inclinada –, a partir de este apartado se denominaron predios Ay B (Tabla 1).

Tabla 1. Ubicación geográfica y características de la zona de diagnóstico.

Predio	Coordenadas (Latitud / Longitud)	Nombre predio	Altitud (Elevación)	Área aproximada
A	5°12'04.5"N 74°13'36.2"W	Victoria	1.225 – 1.300 m s. n. m.	4.200 m ²
B	5°12'16.4"N 74°13'24.4"W	Buenavista – San Pedro	1.300 – 1.400 m s. n. m.	12.000 m ²

Fuente: Barrera-Olivares, 2023.

Durante las visitas planificadas a los predios identificados, se realizaron recorridos de observación participativa para mapear el área de estudio y establecer vínculos con los actores del proceso de consecución de los objetivos, permitiéndoles concurrir en el aprendizaje de estrategias agroecológicas en su propio entorno. Dentro del contexto de análisis, se abordó el instrumento de valoración, Matriz FODA, como alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención; por tanto, se logró develar los factores fuertes y débiles internos, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas (Ponce-Talancón, 2007).

En tal sentido, es importante destacar que la aplicación de este instrumento ayudó a los implicados a identificar factores que pueden repercutir en la adopción de las prácticas agroecológicas (Figura 4) y desarrollar estrategias para capitalizar las fortalezas y oportunidades y mitigar las debilidades y amenazas (Figura 5), dentro de las características del territorio reconocidas. De acuerdo con Cantor-Marentes y Cortés-Dussán (2022) “en los cuales se haga participe a toda lo comunidad en procesos de educación ambiental para el desarrollo sostenible y la sustentabilidad” (p. 133).

A continuación, se buscó identificar un enfoque integrador dentro de los contenidos en Educación Ambiental de este Proyecto de Intervención Educativa (P.I.E), y cómo se relaciona con la visión general de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas y algunas metas particulares de cada objetivo; es así, que se describen algunos de los ODS (ODS 2 – 6 – 13 – 15) relacionados con la implementación agroecológica desarrollada en esta zona rural (Tabla 2). Sí bien es cierto, la agroecología es una disciplina que busca promover una agricultura sostenible y responsable con el medio ambiente, la seguridad alimentaria y la

equidad social, su iniciativa está inmersa en los 17 ODS, pero al ser esta una fase inicial, se limito al abordaje de preocupaciones específicas.

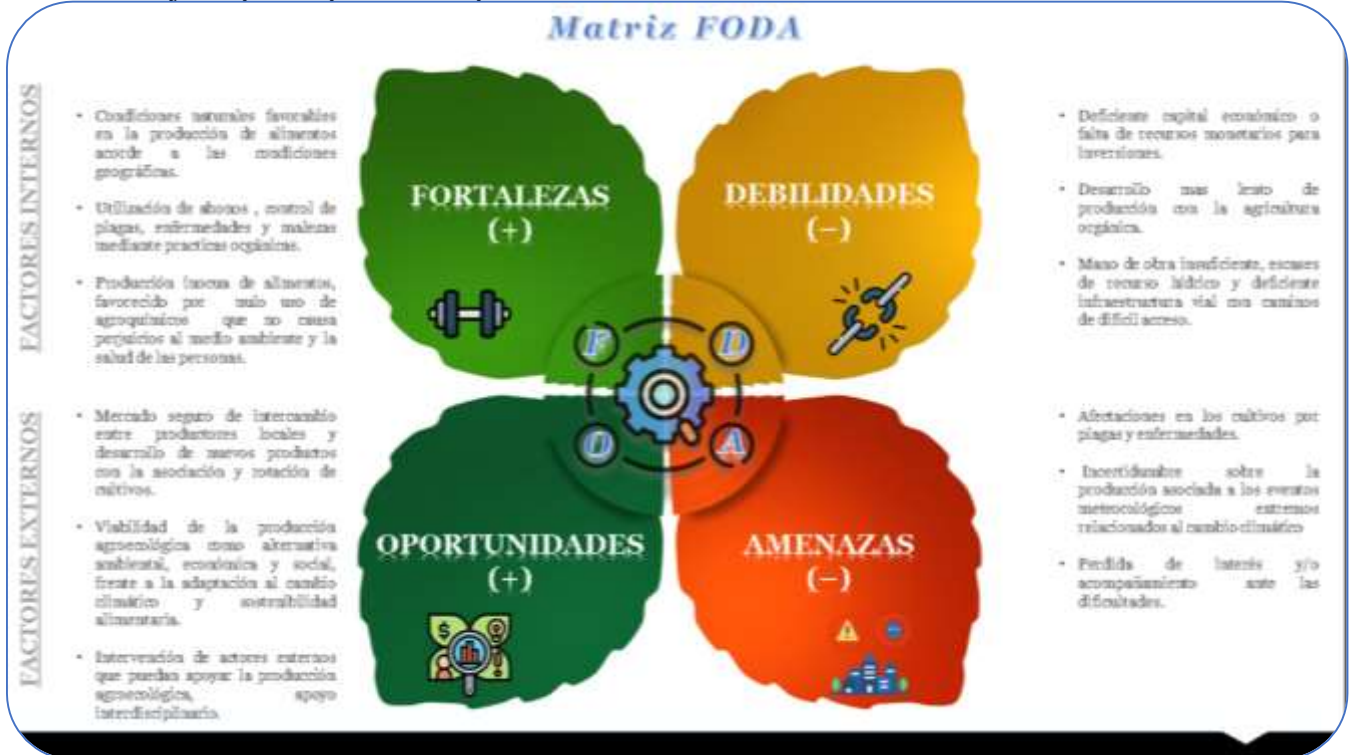


Figura 4. Matriz FODA de la estrategia de intervención.
Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

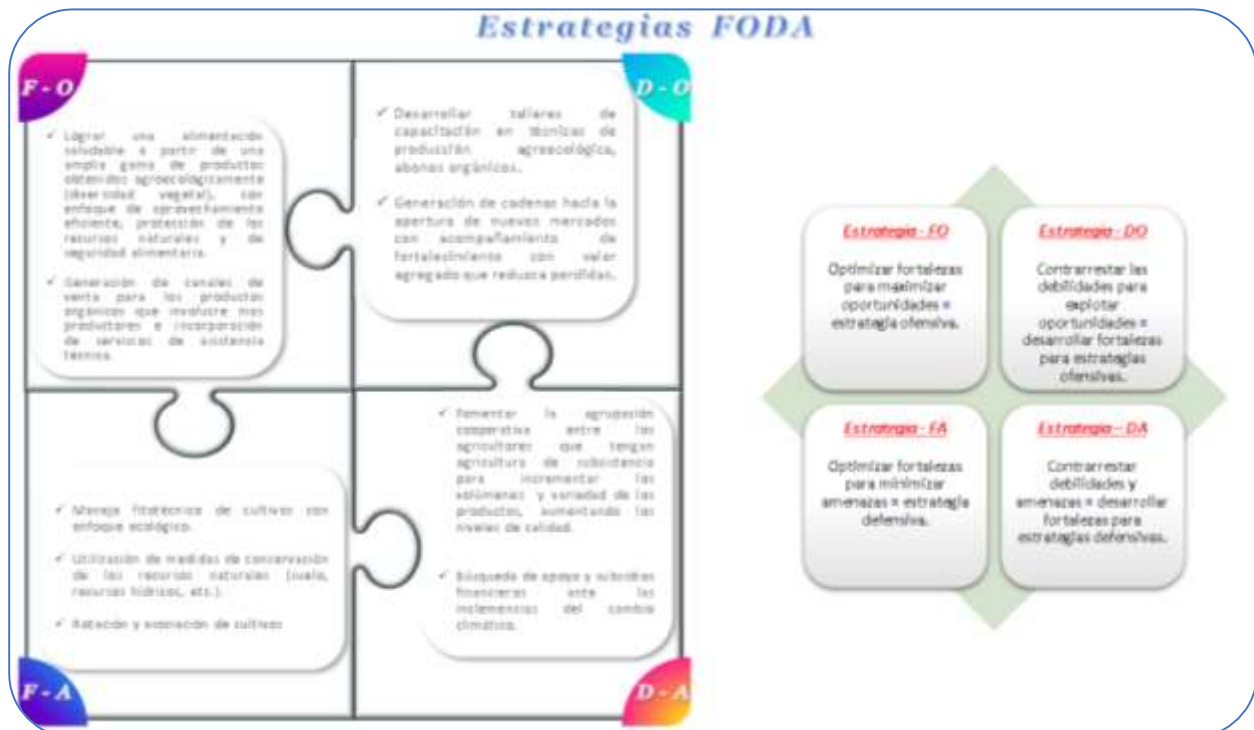


Figura 5. Estrategias de intervención FODA.

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

Tabla 2. Objetivos de Desarrollo Sostenible abordados (ODS 2 – 6 – 13 – 15).

	<p>2 - Hambre cero. <i>Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.</i></p> <p>2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas.</p> <p>2.4 Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra.</p>
	<p>6 - Agua limpia y saneamiento. <i>Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.</i></p> <p>6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.</p> <p>6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.</p> <p>6.6 De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.</p> <p>6.b Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.</p>
	<p>13 - Acción por el clima. <i>Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.</i></p> <p>13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.</p> <p>13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.</p>
	<p>15 - Vida de ecosistemas terrestres. <i>Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.</i></p> <p>15.1 Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.</p>

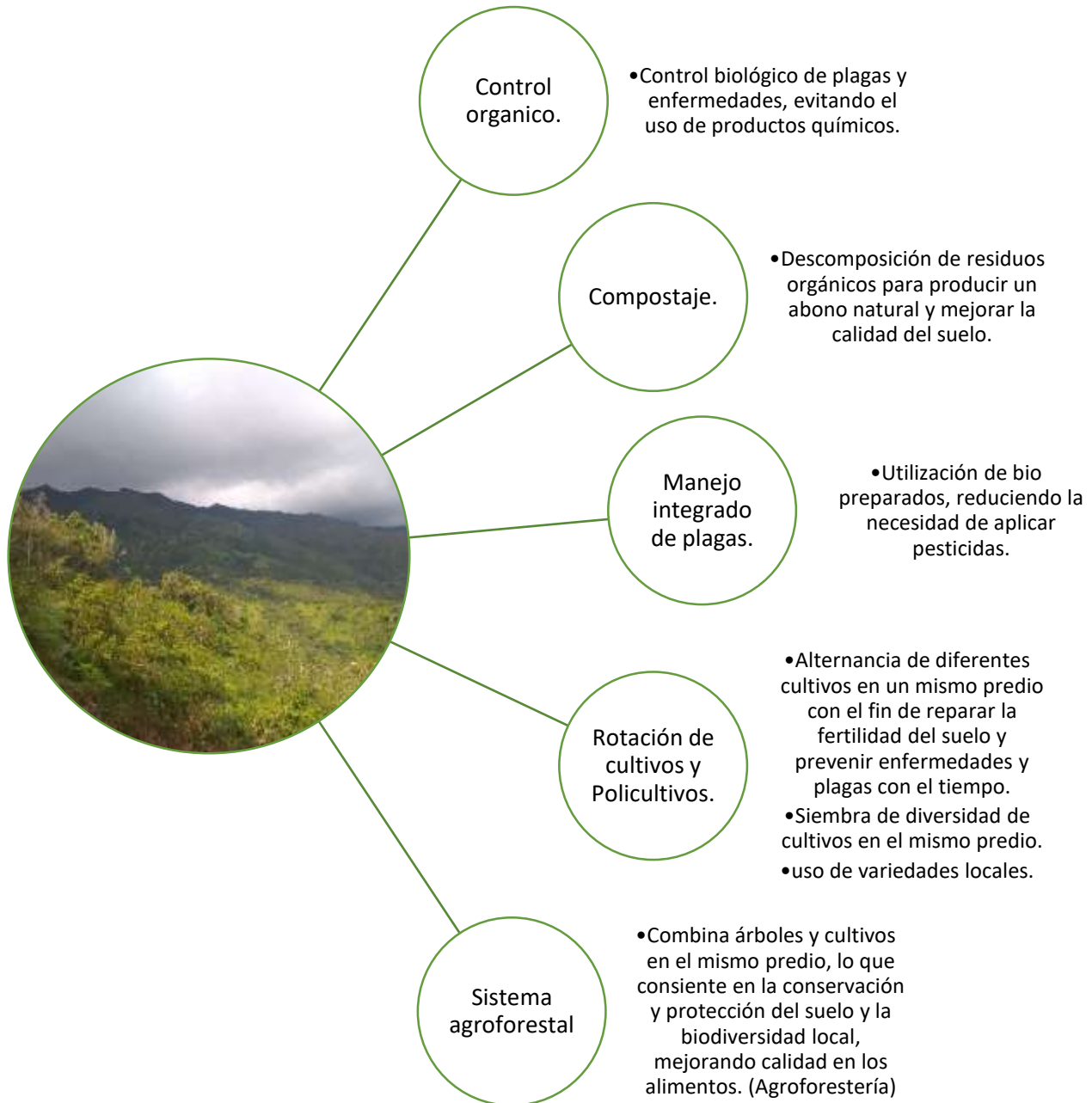


Figura 6. Infraestructura de vías, caminos y puentes de difícil acceso y/o afectada en temporada invernal principalmente.

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

Las estrategias de intervención agroecológica exploradas e implementadas son un conjunto de buenas prácticas agrícolas, donde la comunidad reconoció la importancia y la necesidad de producir alimentos de manera sostenible y conservando los recursos naturales. Es decir, con estas experiencias se inició un sistema de productividad agrícola más estable, donde se esperan obtener cosechas de óptima calidad y puedan influir de manera positiva en los estilos de vida de las personas (Figura 7). De acuerdo con Cortés-Dussán, Araméndiz-Méndez y Orduz (2021), busca proponer a las aves como una estrategia integral que vincule conocimientos disciplinares y pedagógicos, que contribuyan a la Educación Ambiental (p. 1).

Figura 7. Estrategias de intervención agroecológica sugerido para el laboratorio de campo.



Fuente: Barrera-Olivares, 2023.



Figura 8. Implementación de Policultivos y Agroforestería

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

Consecuentemente, el proyecto agroecológico implementado tiene una fuerte conexión con los (ODS) establecidos (ODS 2 – 6 – 13 – 15). En primer lugar, promover la producción de alimentos saludables y sostenibles apoya el ODS 2 (Hambre Cero), al inducir la seguridad alimentaria y una nutrición adecuada; esto fue posible, gracias a la alternancia de diferentes cultivos en un mismo predio. En segundo lugar, se logra un impacto positivo al ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), eliminando el vertimiento de agroquímicos a las fuentes hídricas, incitando la gestión del agua. Por otro lado, la aplicación de prácticas agroecológicas de policultivos y agroforestería contribuye al ODS 13 (Acción por el Clima), de manera que, estas medidas pueden ayudar directamente en la adaptación y mitigación del cambio climático, al mismo tiempo que apuntan a proteger la biodiversidad y la sostenibilidad agrícola local, en consonancia con el ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres).

En cuanto a la fase de laboratorio de campo, este permitió la creación de un espacio de investigación que consiente a la experimentación y el desarrollo de prácticas agroecológicas en un entorno controlado que fueron los predios A y B, donde se pudieron implementar y probar las técnicas planificadas acorde a las necesidades locales. De este modo, se sugiere la continua gestión y creación de experiencias a través del manejo de conocimientos basados en la práctica (Figura 9).

Las prácticas fueron abordadas, planeadas e implementadas desde la visión y concepción de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN); vincula en este sentido, la resolución de problemas, adaptabilidad al cambio climático e intervención mínima en ecosistemas, inspirado en la naturaleza (Arauz & Marzo, 2021; Ayazo-Toscano et al., 2021; Zucchetti et al., 2020).

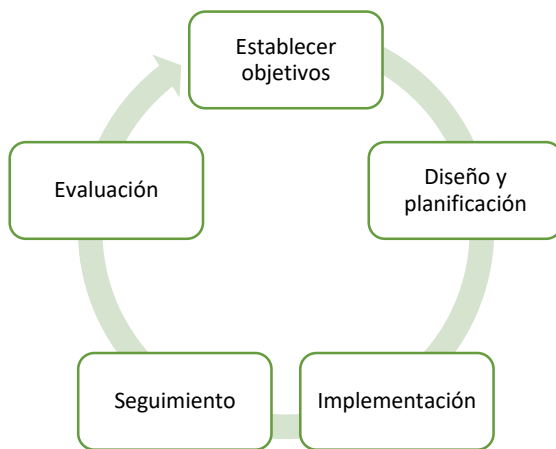


Figura 9. Ciclo sugerido para laboratorio de campo.

Fuente: Barrera-Olivares, 2023.



Figura 10. Elaboración y aplicación de bio preparados, abonos orgánicos y control manual.

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.



Figura 11. Cuidado de ronda de fuentes hídricas, cercas vivas y zonas de protección.

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

El siguiente aspecto, una vez se realizó la inmersión fue el resultado de la cartografía social donde se exhibe en un mapa elaborado por los participantes, el desarrollo de actividades agroecológicas sustentables, la preservación de los recursos naturales y sus intereses alimenticios y económicos que procuran el autoabastecimiento. En este tejido, la cartografía exteriorizó los conocimientos tradicionales de sus propios cultivos, la promoción de toma de decisiones para la gestión sostenible y resguardo de los servicios ecosistémicos, representando en cada mapa la información identificada; así pues, dirigiendo la mirada hacia el futuro incierto del cambio climático, reduciendo las necesidades y desarrollando las prioridades locales (Figura 12).



Figura 12. Participación y elaboración de cartografía social.

Fuente: Barrera-Olivares, 2023.

8. Conclusiones y recomendaciones

La observación participante implicó un trabajo continuo en cada una de las fases del proyecto, en definitiva, esta técnica de investigación permitió la inmersión en el entorno de investigación; de ahí que, fue posible recopilar información directa y enriquecer la comprensión y análisis del fenómeno estudiado. Por lo cual, se realiza el diagnóstico mediante el instrumento matriz FODA del escenario actual, identificando los problemas, desafíos, fortalezas y oportunidades ambientales, sociales y económicos que enfrenta la Vereda Pan de Azúcar, y se determina las estrategias de intervención.

En efecto, la implementación de estrategias agroecológicas contribuye a dar un paso hacia adelante, en el propósito de alcanzar las metas de varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como la seguridad alimentaria, la producción y consumo responsable, la acción por el clima, la protección de los ecosistemas y la reducción de la pobreza rural.

La adopción de estas prácticas en las áreas de intervención puede tener beneficios a corto, mediano y largo plazo, no solo para la salud y el bienestar humano, sino también para la sostenibilidad ambiental local. Mas concretamente, los alimentos producidos de forma sostenible son una fuente de suministro y una opción económica para los hogares.

El laboratorio de campo puede ser utilizado para evaluar las prácticas agrícolas tradicionales y desarrollar nuevos métodos en un entorno controlado y adaptarlos a las necesidades locales, lo cual es útil en la planificación de intervenciones para una agricultura sostenible, fomentando la conciencia ambiental a través de esta estrategia educativa.

A través, del análisis conjunto y las reflexiones obtenidas durante el intercambio de experiencias en el desarrollo de mapas de cartografía social, se pudieron identificar oportunidades y áreas de mejora para la implementación de prácticas agroecológicas aprendidas y/o mejoradas, toma de decisiones de planificación y rotación de cultivos a futuro.

Como recomendación importante, se debe monitorear y evaluar el impacto de las prácticas implementadas en el laboratorio de campo. Esto podría incluir la recopilación de datos sobre la producción en cada ciclo de cultivos, recuperación de biodiversidad y la resiliencia económica del sistema agrícola.

Otra sugerencia, es que se requiere un enfoque integral que involucre la participación de los participantes en todo el proceso, que promuevan y fomenten la implementación exitosa de prácticas agroecológicas; además, es necesario incluir la participación del trabajo multidisciplinario de profesionales, que brinden capacitación y educación continua.

9. Referencias bibliográficas

- Acevedo-Osorio, Á., & Benavides-Ocampo, S. A. (2021). Planificando la transición agroecológica para la Seguridad Alimentaria y Nutricional en el resguardo Muisca de Chía. *Ciencia y Agricultura*, 18(2), 23-42. <https://doi.org/10.19053/01228420.v18.n2.2021.12371>
- Alcaldía Municipal de Pacho Cundinamarca. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal “Pacho Somos Todos Experiencia con Visión y Liderazgo 2020 – 2024”*.
- Alemán-Morales, C. (2019). *Apoyo en la formulación de la Agenda Ambiental del Sistema de Gestión Ambiental Municipal SIGAM de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca en los municipios de Yacopí, Pacho y Puerto Salgar*. [Universidad Distrital Francisco José de Caldas.]. <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/22161>
- Aline da Silva-Batista, M., & Maria de Oliveira, A. (2018). A transição agroecológica na produção camponesa. *Boletim Goiano de Geografia*, 38(3), 534-550. <https://doi.org/10.5216/bgg.v38i3.56350>
- Arauz, C., & Marzo, M. (2021). Las soluciones basadas en la Naturaleza como herramienta para mitigar el cambio climático. *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, 127, 24-31.
- Ayazo-Toscano, R. A., Hernández-Palma, A. M., Hernández-Manrique, O. L., & Becerra-Ramírez, M. T. (2021). *Portafolio de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático en las áreas rurales de Colombia*. 46.
- Beltrán-Cuartas, A. M., Silva-Gómez, N. M., Linares-Castillo, E. L., & Naranjo, F. A. C. (2010). La etnobotánica y la educación geográfica en la comunidad rural Guacamayas, Boyacá, Colombia. *Uni-pluri/versidad*, 10(3), 11.
- Bozzano, H. R., Frediani, J. C., Cirio, G. W., & Barrionuevo, C. A. (2016). *Metodología de la investigación en Geografía*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://doi.org/10.35537/10915/57355>
- Buzai, G. D., Baxendale, C. A., & Cruz, M. (2009). Fases de un proyecto de investigación en estudios de geografía aplicada basados en el uso de sistemas de información geográfica. *Fronteras*, 8(8), 31-40.
- Cantor Marentes, H., & Cortés-Dussán, G. (2022). Educación para el desarrollo sostenible, avifauna y cartografía social en Sibaté, Cundinamarca. *Germina*, 4(4), 119–134. <https://doi.org/10.52948/germina.v4i4.510>
- Cortés Dussán, G; Araméndiz Méndez, A.; Orduz, M. (2021). Estrategias pedagógicas de Educación Ambiental en: biodiversidad y ecosistemas con la observación de aves en la Licenciatura de Biología en la enseñanza, región nororiental (Bogotá, Chiquinquirá y Sincelejo). [Documento de trabajo] <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/38760>
- Del Río-Suárez, S. E. (2019). *Diversidad alimentaria local y SAN en hogares campesinos de la vereda Susacá Aquitania Boyacá*. [Universidad Nacional de Colombia.]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77931>

- Dompé, I. R. M., & Pérez, I. P. (2014). Los laboratorios de campo como estrategia de concientización hacia la biodiversidad. *Global Education Magazine*, 8, 35-39.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA. (2016). Conocer: El primer paso para adaptarse. Guía básica de conceptos sobre el cambio climático. *Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.*, 90.
- IPCC. (2014). Cambio Climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo de Expertos sobre el Cambio Climático. *Quinto informe de evaluación*, 4.
- Lavao, A., & Yepes-Aguirre, Z. M. (2021). *Elaboración de abonos orgánicos derivados de los residuos sólidos aprovechables, procedentes del restaurante escolar en la Institución Educativa Rural Las Lajas de la Inspección de Yurayaco, del municipio de San José del Fragua*. [Fundación Universitaria Los Libertadores]. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/4442>
- López-Feldman, A. J., & Hernández-Cortés, D. (2016). Cambio climático y agricultura: Una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El Trimestre Económico*, 83(332), 459-496. <https://doi.org/10.20430/ete.v83i332.231>
- Lorda, M. A. (2011). Aportes para la investigación geográfica a partir de la observación participante y de entrevistas. *Huellas*, 15, 91-102.
- Martínez-Maqueira, Y., Gómez-Sal, A., Castro-Barrio, E., Castro-Barrio, A., & Hidalgo Díaz-Maroto, I. (2020). Respuestas adaptativas de comunidades campesinas ante los efectos del cambio climático, Parque Nacional Viñales. *Avances*, 22, 373-373-387.
- Nations, U. (2021). *¿Qué es el cambio climático? | Naciones Unidas*. United Nations; United Nations. <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
- Ocampo, O. (2011). El cambio climático y su impacto en el agro. *Revista de Ingeniería*, 33, 115-123.
- Ortiz, Rodomiro. (2012). El cambio climático y la producción agrícola. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 13-17.
- Pérez-Vega, A., Regil-García, H. H., & Mas, J. F. (2020). Degradación ambiental por procesos de cambios de uso y cubierta del suelo desde una perspectiva espacial en el estado de Guanajuato, México. *Investigaciones geográficas*, 103, 20. <https://doi.org/10.14350/rig.60150>
- Ponce-Talancón, H. (2007). La matriz foda: Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12(1), 113-130.
- Salas-Picón, W. M., Valenzuela-Bonilla, E. B., & Prada, A. (2019). Agroecología: Una plataforma para la Paz. *Reflexión Política*, 21(43), 75-88. <https://doi.org/10.29375/01240781.3634>
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2014). *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. (1.ª ed.). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Sarasua, J. M., Bocarejo, D., Jaramillo, F., Quesada, B., Franchini, M., Rodríguez, G. A., & Muñoz Ávila, L. (2021). Informe especial: Colombia y el cambio climático. *Divulgación Científica, Universidad del Rosario.*, 5, 26-47. <https://doi.org/10.12804/urosario/2590924X.5>

- Sepúlveda, X. S. M., Ferreira, M. A. T., Milhomem, A. P. A. S., Fenner, A., Corrêa, V. da S., Knierim, G. S., & Barros, N. F. de. (2022). Chácara Bindu, uma experiência de agroecologia, conservação produtiva, educação e saúde. *Saúde em Debate*, 46(2), 518-526. <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E234>
- Tamayo-Ortiz, C. V., & Alegre-Orihuela, J. C. (2022). Asociación de cultivos, alternativa para el desarrollo de una agricultura sustentable. *Siembra*, 9(1), 21. <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i1.3287>
- Tiempo, C. E. E. (2021, agosto 10). *Cambio climático: Colombia, entre los 84 países más vulnerables*. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/cambio-climatico-colombia-entre-los-84-paises-mas-vulnerables-609723>
- Tittonell, P. (2019). Las transiciones agroecológicas: Múltiples escalas, niveles y desafíos. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 51(1), 231-246.
- Zucchetti, A., Hartmann, N., Alcántara, T., Gonzáles, P., Cánepa, M., & Gutiérrez, C. (2020). Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. *Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina (ed) Plataforma Mi Ciudad, Red AdaptChile y ClikHub*, 90.

Anexo 1. Formato de campo observación directa.

FORMATO DE CAMPO

OBSERVACIONES

Convenciones

Fotografías - Coordenadas

FECHA VISITA _____

MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

Anexo 2. Formato de campo observación participante.

Fundación Universitaria Los Libertadores
Especialización en Educación Ambiental
Proyecto de Intervención Educativa (P.I.E.) 2022-III

Practica educativa observación participante
Observador: Andrés Antonio Barrera Olivares. (aabarrerao@libertadores.edu.co)

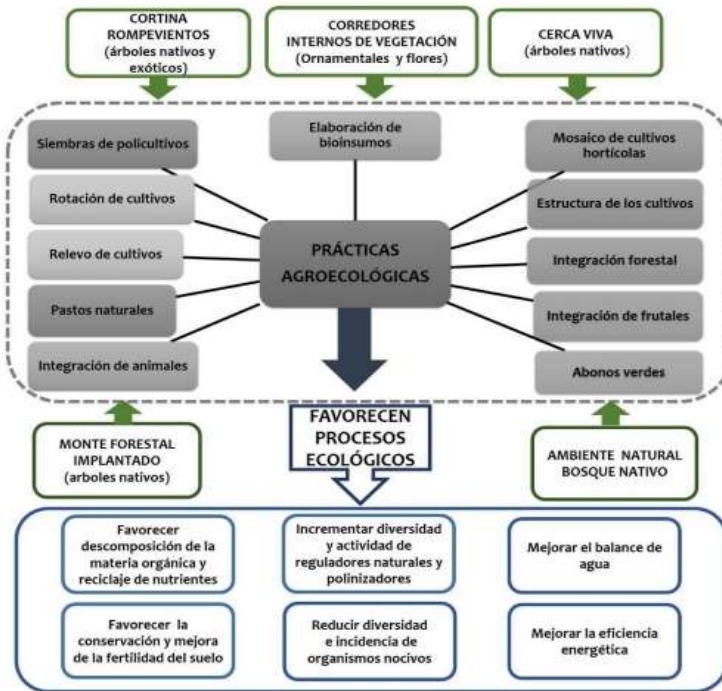
Lugar: _____

Fecha: _____ Hora: _____

Objetivo de la actividad:	Descripción general de la actividad:
Palabras clave:	Metas alcanzadas:
Observación:	

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

Anexo 3. Matriz de prácticas agroecológicas.



Fuente: <http://revistafcaunlz.gramaweb.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Mangione-y-Salazar-.pdf>

Anexo 4. Planificador agroecológico – cartografía social.

Este formulario es un planificador agroecológico que incluye un espacio para la cartografía social. El encabezado indica que pertenece a la Fundación Universitaria Los Libertadores, específicamente al Proyecto de Intervención Educativa (P.I.E.) 2022-III. El observador es Andra Anasta Barrera Olivares.

Encabezado:

Fundación Universitaria Los Libertadores
Especialización en Educación Ambiental
Proyecto de Intervención Educativa (P.I.E.) 2022-III
Práctica educativa Planificador agroecológico - cartografía social.
Observador: Andra Anasta Barrera Olivares. (andracoo@loslibertadores.edu.co)

Campos de entrada:

Lugar: _____
Fecha: _____ Hora: _____

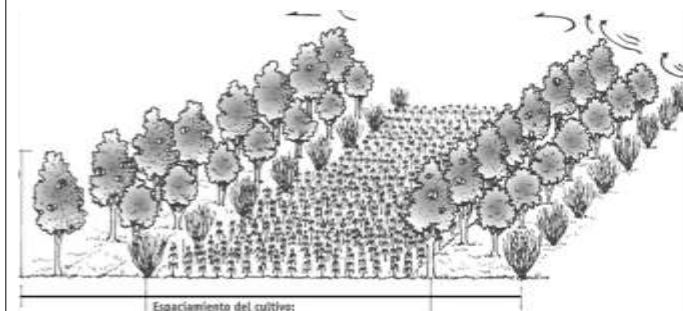
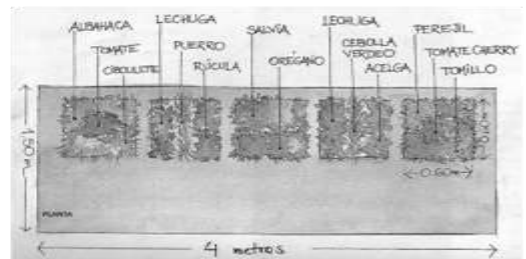
Mapa: Un espacio grande etiquetado como "mapa" para la cartografía social.

Planificador actividades: Un espacio etiquetado como "Planificador actividades" para registrar las actividades planificadas.

Fuente: Barrera-Olivares, 2022.

Ejemplo de lo esperado

CULTIVO	ÉPOCA DE SIEMBRA	MARCO	RECOLECCIÓN	PROFUND. DE SIEMBRA	TEMPERATURA GERMINACIÓN Min. Óptima Max.	TIEMPO GERMINACIÓN	OBSERVACIONES Y TRASPLANTE
AJO	OCTUBRE-ENERO	20 x 20 cm.	JUNIO-JULIO	2-4 cm			SIEMBRA DE ASIENTO
ACELGA	MARZO-OCTUBRE	40 x 20 cm.	TODO EL AÑO	2 cm	8 - 20 - 28	7-9 días	SIEMBRA DE ASIENTO
APHO	MARZO-JUNIO	40 x 20 cm.	OCT-FEBR.	0,2 cm	5 - 20 - 30	15-20 días	TRASPLANTE A LOS DOS MESES DE LA SIEMBRA
BERENJENA	FEBRERO-MARZO	50 x 50 cm.	JULIO-OCT.	0,5 - 1 cm	15 - 25 - 25	7-10 días	TRASPLANTE EN ABRIL-MAYO
BORRAJA	PRIMAVERA Y OTOÑO	40 x 20 cm.	180 DÍAS	0,5 - 1 cm			SIEMBRA DE ASIENTO
BONiato	FEBRERO-MARZO	30 x 30 cm.	OCT-NOV	-			TRASPLANTE DE RETORNOS ABRIL-MAYO
BRÓCOLI TEMPRANO	MAYO-JULIO	70 x 40 cm.	150 DÍAS	0,5 - 1 cm			TRASPLANTE EN SEPTIEMBRE
BRÓCOLI TARDÍO	AGOSTO	70 x 40 cm.	150 DÍAS	0,5 - 1 cm			TRASPLANTE EN OCTUBRE-NOVIEMBRE
CALABAZAS	MARZO-ABRIL	120 x 60 cm.	120 DÍAS	2 cm	10 - 25 - 25	5-10 días	SIEMBRA DE ASIENTO
CALABACINES	MARZO-ABRIL	100 x 50 cm.	30 DÍAS	2 cm	10 - 25 - 25	5-10 días	SIEMBRA DE ASIENTO
CANÓNGOS	JULIO-SEPTIEMBRE	FILAS 20 cm.	90-150 DÍAS	1 cm			SIEMBRA EN LÍNEA - ACLAREO POSTERIOR
CARDO	MARZO-MAYO	30 x 50 cm.	OCT-DIC.	2 cm			SIEMBRA DE ASIENTO
CEBOLLA TEMPRANA	AGOSTO-OCTUBRE	20 x 10 cm.	MAYO-JUNIO	1 cm	5 - 20 - 30	8-10 días	TRASPLANTE EN ENERO-FEBRERO
CEBOLLA TARDÍA	DICIEMBRE-MARZO	20 x 10 cm.	SEPT-OCT	1 cm	5 - 20 - 30	8-10 días	TRASPLANTE EN ABRIL-MAYO
COLES DE OTOÑO	ABRIL-JUNIO	60 x 40 cm.	150 DÍAS	0,5 - 1 cm	5 - 20 - 30	5-6 días	TRASPLANTE EN JULIO-AGOSTO
COLES DE INVIERNO	JUNIO-AGOSTO	60 x 40 cm.	150 DÍAS	0,5 - 1 cm	5 - 25 - 25	5-6 días	TRASPLANTE EN OCTUBRE
COLES DE PRIMAVERA	SEPTIEMBRE-NOVIEMBRE	60 x 40 cm.	150 DÍAS	0,5 - 1 cm	5 - 25 - 25	5-6 días	TRASPLANTE EN DICIEMBRE-FEBRERO
COLIFLORES TEMPRANAS	MAYO-JULIO	60 x 40 cm.	150 DÍAS	0,5 - 1 cm	5 - 25 - 25	5-6 días	TRASPLANTE EN JULIO-SEPTIEMBRE
COLIFLORES TARDÍAS	JULIO-SEPTIEMBRE	60 x 40 cm.	180 DÍAS	0,5 - 1 cm	5 - 25 - 25	5-6 días	TRASPLANTE EN AGOSTO-OCTUBRE
ESCAROLA DE VERANO	MARZO-JUNIO	40 x 30 cm.	30 DÍAS	1 cm			ACLAREO POSTERIOR
ESCAROLA DE INVIERNO	AGOSTO-OCTUBRE	40 x 30 cm.	30 DÍAS	1 cm			TRASPLANTE EN NOVIEMBRE-DICIEMBRE
ESPINACAS	AGOSTO-FEBRERO	20 x 12 cm.	30 DÍAS	1 - 2 cm	5 - (15-20) - 30	5-7 días	A VOLEO
GUSANTES	OCTUBRE-FEBRERO	50 x 40 cm.	120 DÍAS	3 - 5 cm	12 - 20 - 30	5-10 días	SIEMBRA DE ASIENTO A 4-5 CM
HABAS	SEPTIEMBRE-NOVIEMBRE	50 x 20 cm.	120 DÍAS	3 - 4 cm	5 - 15 - 25		SIEMBRA DE ASIENTO 3-4 SEMILLAS A 4-5 CM
JUDIAS	ABRIL-JULIO	60 x 50 cm.	90-100 DÍAS	3 - 5 cm	2 - 20 - 30	5-10 días	SIEMBRA DE ASIENTO 2-3 SEMILLAS A 2-3 CM
LECHUGA DE INVIERNO	AGOSTO-OCTUBRE	20 x 20 cm.	90-120 DÍAS	0,5 cm	5 - 15 - 25	7-8 días	TRASPLANTE EN SEPTIEMBRE-ENERO
LECHUGA DE PRIMAVERA	FEBRERO-MAYO	20 x 20 cm.	38 DÍAS	0,5 cm	5 - 15 - 25	7-8 días	TRASPLANTE EN MARZO-JUNIO
MAÍZ	ABRIL-JUNIO	70 x 20 cm.	AGOSTO-SEPT	2-3 cm			ASIENTO - DE FORMA ESCALONADA
MELÓN	ABRIL-MAYO	100 x 50 cm.	120 DÍAS	1 - 2 cm	12 - 25 - 25	3-7 días	SIEMBRA DE ASIENTO - ACLAREO POSTERIOR
NABO DE MESA	MARZO-OCTUBRE	15 x 15 cm.	60 DÍAS	0,5 - 1 cm	5 - 20 - 30	3-6 días	SIEMBRA DE ASIENTO
PATATAS	FEBRERO-MAYO	70 x 20 cm.	JUNIO-SEPT.	7-8 cm			ENTERRAR LA PATATA ENTERA O MEDIA
PEPINOS	MARZO-JUNIO	100 x 50 cm.	180 DÍAS	1 - 2 cm	12 - 25 - 35	3-7 días	SIEMBRA DE ASIENTO
PEREJIL	TODO EL AÑO	10 x 5 cm.	30 DÍAS	0,5 cm	5 - (20-25) - 20	20-30 días	A VOLEO
PIMIENTO	FEBRERO-ABRIL	50 x 40 cm.	150 DÍAS	1 cm	12 - (20-25) - 25	3-5 días	TRASPLANTE EN ABRIL-MAYO
PUERROS	FEBRERO-JULIO	20 x 10 cm.	120-150 DÍAS	1 - 2 cm	7 - (15-18) - 30	10-12 días	TRASPLANTE EN ABRIL-SEPTIEMBRE
RABANITOS	TODO EL AÑO	10 x 5 cm.	48 DÍAS	0,5 - 1 cm	5 - 15 - 30	4-6 días	A VOLEO
REMOLACHA	MARZO-JUNIO	20 x 20 cm.	30 DÍAS	2 cm			ACLAREO POSTERIOR
SANDÍA	ABRIL-MAYO	100 x 50 cm.	120 DÍAS	2 - 3 cm	12 - 25 - 25	6-8 días	SIEMBRA DE ASIENTO
TOMATE	FEBRERO-MAYO	50 x 20 cm.	150 DÍAS	0,5 - 1 cm	12 - 20 - 25	5-8 días	TRASPLANTE EN ABRIL-JUNIO
ZANAHORIA	MARZO-OCTUBRE	20 x 5 cm.	120 DÍAS	1 - 2 cm	6 - 18 - 30	12-15 días	SIEMBRA DE ASIENTO - ACLAREO POSTERIOR



PLANTAS	EFECTO	PLAGAS Y ENFERMEDADES
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	Desecicida	Chupadores, pulgones, moscas.
Aj (<i>Opuntia frutescens</i>)	Desecicida, repelente	Chupadores, arañas rojas, pulgones.
Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>)	Repelente	Chupadores, arañas, pulgones.
Tancho (<i>Ecoperiscum scutellum</i> M)	Repelente	Hongos, insectos.
Atronía (<i>Artemisia artemisiifolia</i>)	Desecicida	Tiernera.
Berbaça (<i>Teucrium purpurum</i>)	Desecicida	Motuladores, Prozaceros o Fierros, Chupadores.
Rado (<i>Ruta graveolens</i>)	Fungicida, repelente.	Artrópodos.