

**INTEGRACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN PRÁCTICAS DE  
SOBERANÍA ALIMENTARIA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS RURALES: UN  
ENFOQUE PARA COMBATIR LA VULNERABILIDAD ALIMENTARIA EN  
SANTANDER DE QUILICHAO.**



**JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ OTÁLORA**

**PAOLA ANDREA ROSERO ZAMBRANO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA COMFACAUCA UNICOMFACAUCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**SANTANDER DE QUILICHAO - CAUCA**

**2025**

**INTEGRACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN PRÁCTICAS DE  
SOBERANÍA ALIMENTARIA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS RURALES: UN  
ENFOQUE PARA COMBATIR LA VULNERABILIDAD ALIMENTARIA EN  
SANTANDER DE QUILICHAO.**

**JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ OTÁLORA**

**PAOLA ANDREA ROSERO ZAMBRANO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGROAMBIENTAL**

**DIRECTORA:**

**YADY ELIANA HERNANDEZ SILVA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA COMFACAUCA UNICOMFACAUCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**SANTANDER DE QUILICHAO - CAUCA**

**2025**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Santander de Quilichao, Cauca. \_\_ de \_\_\_\_ de 2025

## **Dedicatoria.**

Este trabajo de grado está dedicado, en primer lugar, a Dios, por haberme concedido la fortaleza, la sabiduría y la salud necesarias para culminar con éxito este proceso académico. A mi madre, en especial, por ser siempre mi persona favorita e incondicional. A mi padre, por su ejemplo, su esfuerzo incansable y por estar presente en cada etapa de mi vida. A mi pareja, por su apoyo en los momentos más difíciles y por cada palabra de aliento. A mis hermanos, por su cariño y compañía constante. Y a todos mis familiares, por su amor incondicional, su apoyo permanente y por creer en mí incluso en los momentos más desafiantes. Sin el respaldo de cada uno de ustedes, este logro no habría sido posible.

También dedico esta investigación a las integrantes del macroproyecto Orquídeas, la doctora y tutora Yady Eliana Hernández Silva, quien con su paciencia y dedicación, nos dio su apoyo y guía para la elaboración del proyecto, a la ingeniera Sara Melissa Carvallo, quien fue la joven investigadora que nos acompañó en los trabajos de campo en las instituciones y a las comunidades educativas de las veredas La Palomera colegio La Esperanza y San Pedro del colegio Técnico Ambiental Fernández Guerra, en especial a los estudiantes, docentes y personal administrativo de las instituciones que con su participación, entusiasmo y compromiso con el proyecto nos motivaron a seguir adelante con convicción y responsabilidad.

Igualmente, a mis docentes por sus aprendizajes dados en cada una de las asignaturas recibidas, a mis amigos y compañeros de carrera con los que recorrimos este camino académico para sacar adelante cada meta propuesta con mucho esfuerzo y dedicación.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra forma, aportaron a este camino formativo, les extiendo mi gratitud. Este logro es también de ustedes.

**Paola Andrea Rosero Zambrano.**

## **Dedicatoria.**

Hay muchas personas a las que debo agradecerles por haber llegado hasta este punto de mi carrera y con las que, sin ellas, jamás habría podido lograr esta meta en mi vida.

A mi señor padre, por su amor y apoyo tanto económica como emocionalmente durante toda mi carrera y jamás dejarme caer.

A mi señora madre, por brindarme su amor y ser una consejera de vida, además de nutrirme con sus conocimientos y experiencias respecto a la universidad.

A mis hermanas, quienes han sido las luces de mi vida en momentos más oscuros y siempre me han apoyado.

A mis familiares, por siempre estar ahí y motivarme a alcanzar mis metas

A quién yo llamo cariñosamente mi madre número 2, por apoyarme emocionalmente y hacerme reír cada vez que lo necesitaba.

A las integrantes del macroproyecto Orquídeas, la doctora y tutora Yady Eliana Hernández Silva, quien nos guio y aconsejó a través de la construcción de este proyecto, y la ingeniera Sara Melissa Carvallo, quien nos acompañó y condujo durante los trabajos de campo.

A la comunidad educativa de las escuelas La Esperanza, de La Palomera y Fernandez Guerra, de San Pedro, por su colaboración y participación en este proyecto.

A los maestros de la Corporación Universitaria ComfacaUCA UnicomfacaUCA, por brindar sus conocimientos y guía en distintos campos a lo largo de nuestra carrera.

A mis compañeros y amigos de carrera, por apoyarnos mutuamente y darnos la mano cuando lo necesitábamos

Y, por último, pero no menos importante, a S.K., cuyas historias calmaron mi mente cuando más me sentía confundido.

**Juan José Fernández Otálora.**

## Tabla de Contenido

1. Introducción .....	19
2. Problema.....	22
3. Justificación.....	25
4. Objetivos. ....	28
4.1. Objetivo general. ....	28
4.2. Objetivos específicos.....	28
5. Referentes teóricos .....	29
5.1. Seguridad alimentaria a nivel internacional .....	29
5.2. La seguridad alimentaria escolar en Colombia .....	29
5.3. El departamento del Cauca y sus estrategias de seguridad alimentaria .....	29
5.4. Beneficios de una ruta escolar de seguridad alimentaria .....	30
5.5. Procesos de formación en educación ambiental.....	30
5.6. Estrategias de educación ambiental para contribuir a la soberanía alimentaria. 30	
5.6.1. Reforestación:.....	30
5.6.2. Lombricomposta: .....	30
5.6.3. Huertas escolares:.....	31
5.7. Herramientas tecnológicas que impactan en las huertas escolares .....	31
6. Metodología. ....	32
6.1. Zona de Estudio.....	32

6.2. Estructura metodológica.....	34
6.2.1. Objetivo específico 1: Analizar mediante indicadores cualitativos la vulnerabilidad alimentaria en las Instituciones Educativas Rurales priorizadas.....	36
6.2.2. Objetivo específico 2: Implementar prácticas agroecológicas integrando capacitación en sensores Arduino para el monitoreo ambiental, en el marco de una ruta escolar de soberanía alimentaria. ....	37
6.2.3. Objetivo específico 3: Desarrollar procesos de formación en soberanía alimentaria, educación ambiental y uso de tecnologías apropiadas, dirigidos a estudiantes, como base para la implementación de estrategias agroecológicas para la soberanía alimentaria. ....	38
7. Resultados. ....	40
7.1. Objetivo específico 1.....	40
7.1.1. Diagnóstico participativo de la vulnerabilidad alimentaria en las comunidades educativas:.....	40
7.1.2. Construcción y aplicación de una matriz de indicadores de vulnerabilidad alimentaria:.....	45
7.2. Objetivo específico 2.....	54
7.2.1. Identificación de prácticas de soberanía alimentaria presentes en las instituciones educativas:.....	54
7.2.1. Diseño de una propuesta de Ruta escolar de soberanía alimentaria para atender problemáticas de vulnerabilidad alimentaria con nuevas tecnologías: .....	57
7.3. Objetivo específico 3.....	73

7.3.1. Yincana Saludable como Aprendizaje de Soberanía Alimentaria: .....	73
7.3.2. Donación de materiales deportivos a las instituciones educativas:.....	75
8. Conclusiones. ....	77
9. Recomendaciones.....	79
10. Referencias Bibliográficas. ....	80
11. Anexos.....	92

## Tabla de figuras.

Figura 1: Mapa que muestra la ubicación de las veredas San Pedro y La Palomera, en el municipio de Santander de Quilichao.....	23
Figura 2: Ubicación de las instituciones educativas en las veredas San Pedro y La Palomera.....	24
Figura 3: Estructura metodológica del proyecto.....	26
Figura 4: Propuesta de ruta escolar de soberanía alimentaria "Sembrando Vida, Construyendo Futuro".....	47
Figura 5: Actividades de la ruta escolar aplicadas en las instituciones educativas.....	49

## Tabla de imágenes.

Imagen 1: Desarrollo de matriz de indicadores de soberanía alimentaria con la participación de padres y docentes de la institución Educativa la Esperanza.....	31
Imagen 2: Desarrollo de matriz de indicadores de soberanía alimentaria con la participación de padres y docentes de las institución Educativa Fernández Guerra Técnico ambiental sede san pedro.....	32
Imagen 3: Desarrollo de matriz de indicadores de soberanía alimentaria con la participación de los estudiantes de la institución Educativa la Esperanza.....	33
Imagen 4: Desarrollo de matriz de indicadores de soberanía alimentaria con la participación de los estudiantes de la institución Educativa Fernández Guerra Técnico ambiental sede san pedro.....	34
Imagen 5: Estado en el que se encontraban las huertas escolares del colegio Fernández Guerra.....	45
Imagen 6: Prácticas agroecológicas encontradas en la Institución Educativa La Esperanza.....	46
Imagen 7: Siembra de árboles frutales en el colegio Fernandez Guerra Técnico ambiental sede San Pedro.....	52
Imagen 8: Siembra de árboles frutales en el colegio La Esperanza.....	52
Imagen 9: Sobres de semillas utilizados en las huertas escolares.....	54
Imagen 10: Adecuación del terreno para la implementación de huerta escolar en el colegio Fernández Guerra.....	55
Imagen 11: Adecuación del terreno para la implementación de huertas escolares en el colegio La Esperanza.....	56

Imagen 12: Elaboración de lombricomposta en el colegio La Esperanza.....	59
Imagen 13: Elaboración de lombricomposta portátil en la institución educativas Técnico ambiental Fernandez Guerra.....	60
Imagen 14: Capacitación de sensores Arduino.....	63
Imagen 15: Yincana saludable en el colegio Fernández Guerra.....	65

## **Lista de tablas.**

Tabla 1: Ejes de matriz de vulnerabilidad alimentaria.....	35
Tabla 2: Resultados de la matriz de vulnerabilidad alimentaria aplicada a las dos instituciones educativas.....	37
Tabla 3: Semillas para siembra en huertas escolares.....	53
Tabla 4: Componentes donados a las instituciones educativas.....	61

## **Tabla de gráficos.**

Gráfico 1: Comparativo de los resultados obtenidos en ambas instituciones educativas...38

## Tabla de anexos.

Anexo 1: Matriz de indicadores de vulnerabilidad alimentaria.....	77
Anexo 2: Encuesta realizada al personal de restaurante escolar.....	80
Anexo 3: Encuesta realizada al personal de tiendas escolares.....	82
Anexo 4: Taller realizado a maestros y padres de familia.....	83
Anexo 5: Permisos brindados a los padres de familia de los estudiantes de las instituciones educativas para la realización de las actividades.....	84
Anexo 5: Permisos brindados a los padres de familia de los estudiantes de la Institución Educativas La Esperanza para la realización de las actividades.....	85
Anexo 6: Permisos brindados a los padres de familia de los estudiantes de la Institución Educativa Técnico Ambiental Fernandez Guerra – Sede San Pedro para la realización de las actividades.....	86

## **Resumen.**

Este estudio tuvo como objetivo diseñar prácticas de soberanía alimentaria integradas con nuevas tecnologías en dos instituciones educativas rurales del municipio de Santander de Quilichao (La Esperanza, vereda La Palomera, y Técnico Ambiental Fernández Guerra, sede San Pedro), con el fin de mitigar la vulnerabilidad alimentaria. La investigación, de enfoque cualitativo y alcance descriptivo, se desarrolló en tres etapas: diagnóstico mediante matriz de indicadores, implementación de estrategias pedagógicas y tecnológicas, y validación participativa. Se trabajó con 43 estudiantes (21 de grado 9.º y 22 de grado 4.º), aplicando entrevistas, encuestas y observación directa.

Los resultados revelaron un nivel moderado de vulnerabilidad alimentaria (promedio 2,80 en La Esperanza y 3,31 en Fernández Guerra), asociado a deficiencias en acceso a alimentos saludables, escasa educación nutricional y presencia de productos ultraprocesados. Se implementaron huertas escolares, siembra de 24 árboles frutales, lombricomposta portátil y sensores Arduino para el monitoreo ambiental. Estas acciones fueron acompañadas de procesos formativos en etiquetado nutricional y soberanía alimentaria, concluyendo con una gincana saludable como actividad de retroalimentación.

Se concluye que la ruta escolar diseñada promovió entornos educativos sostenibles, fortaleció el aprendizaje ambiental y fomenta la autonomía alimentaria en contextos rurales, siendo replicable en instituciones con características similares.

**Palabras Claves:** Soberanía Alimentaria, Educación Ambiental, Ruta Escolar, Huertas, Nuevas Tecnologías

## **Abstract**

This study aimed to design food sovereignty practices integrated with new technologies in two rural educational institutions in Santander de Quilichao (IE La Esperanza in La Palomera and Técnico Ambiental Fernández Guerra in San Pedro) to mitigate food vulnerability. The qualitative, descriptive research was developed in three phases: diagnostic through an indicator matrix, implementation of pedagogical and technological strategies, and participatory validation. A total of 43 students (21 from 9th grade and 22 from 4th grade) were involved through interviews, surveys, and direct observation.

The results revealed a moderate level of food vulnerability (average score: 2.80 at La Esperanza and 3.31 at Fernández Guerra), associated with limited access to healthy foods, lack of nutritional education, and a high presence of ultra-processed products. Implemented strategies included school gardens, the planting of 24 fruit trees, portable vermicomposting, and Arduino sensors for environmental monitoring. These actions were supported by educational processes on food labeling and food sovereignty, culminating in a "healthy gincana" as a closing activity.

It is concluded that the designed school route promoted sustainable educational environments, strengthened environmental learning, and fostered food autonomy in rural contexts, making it replicable in institutions with similar characteristics.

**Keywords:** Food sovereignty, Environmental education, School route, Gardens, New technologies

## 1. Introducción

La soberanía alimentaria, concepto recalcado por el movimiento internacional *Vía Campesina* en 1996, se refiere al derecho de los pueblos a definir sus propias políticas agrícolas, alimentarias, laborales, pesqueras, pastoriles y de tierra, de forma que sean apropiadas a sus circunstancias culturales y sostenibles ambientalmente. A diferencia de la seguridad alimentaria, que se centra en el acceso suficiente a alimentos, la soberanía alimentaria pone énfasis en el control de la producción y distribución por parte de las comunidades, promoviendo la protección de semillas nativas, la agricultura ecológica y la economía local (Vía Campesina, 1996; FAO, 2023).

En América Latina, el contexto rural enfrenta retos estructurales: en 2022, más de 122 millones de personas experimentaron inseguridad alimentaria moderada o severa, muchas de ellas en zonas rurales (FAO, OPS, PMA y UNICEF, 2023). En Colombia, el 30,6 % de los hogares sufren inseguridad alimentaria, y en regiones como el Cauca, esta cifra asciende al 47,7 % en áreas andinas y al 58,9 % en el litoral pacífico (CISAN, 2009).

En Colombia, se estima que el 30,6 % de los hogares enfrenta algún grado de inseguridad alimentaria, cifra que se eleva al 47,7 % en las zonas andinas del departamento del Cauca y hasta un 58,9 % en su litoral pacífico (Comité Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Cauca [CISAN], 2022). Esta situación se agrava en contextos escolares rurales, donde las brechas en el acceso a alimentos sanos y la escasa educación alimentaria aumentan la vulnerabilidad de niños y adolescentes.

La soberanía alimentaria escolar ha surgido como una estrategia educativa integral que articula la producción agroecológica con la formación en salud, medio ambiente y ciudadanía. En este contexto, se han desarrollado rutas escolares de soberanía alimentaria, entendidas como

herramientas pedagógicas que integran el diagnóstico alimentario, la implementación de huertas escolares, el uso de tecnologías apropiadas y la sensibilización frente a prácticas alimentarias sostenibles (Paredes y Osorio, 2018).

Estas rutas permiten abordar de forma estructurada la problemática de la vulnerabilidad alimentaria, la cual se manifiesta no solo en la escasez de alimentos, sino también en la oferta excesiva de productos ultra procesados, la baja calidad nutricional de los alimentos escolares y el desconocimiento sobre prácticas saludables. Se ha demostrado que la implementación de rutas escolares mejora los hábitos alimenticios, promueve la seguridad alimentaria en los hogares y fortalece los vínculos entre la comunidad educativa y el entorno rural (Daza, 2014).

El presente trabajo se desarrolló en las instituciones educativas La Esperanza, ubicada en la vereda La Palomera, y Técnico Ambiental Fernández Guerra, sede San Pedro, del municipio de Santander de Quilichao, departamento del Cauca. Participaron 43 estudiantes de grados 4.º y 9.º, con el objetivo de diseñar e implementar una ruta de soberanía alimentaria que integrará nuevas tecnologías como alternativa para mitigar la vulnerabilidad alimentaria.

La vereda La Palomera se encuentra a 12 kilómetros del casco urbano, con una población aproximada de 420 habitantes y una altitud de 1.635 metros sobre el nivel del mar. Su clima es cálido-húmedo, con una temperatura media de 23 °C. Por su parte, la vereda San Pedro está ubicada a 6 kilómetros del casco urbano, tiene alrededor de 753 habitantes y una altitud de 1.302 metros (Mapcarta, 2024; Alcaldía de Santander de Quilichao, 2025).

El diseño de la ruta incluyó actividades de diagnóstico mediante encuestas, construcción participativa de una matriz de indicadores, implementación de huertas escolares, siembra de árboles, elaboración de lombricomposta portátil y capacitación en el uso de sensores Arduino.

Estas herramientas tecnológicas permitieron medir parámetros climáticos, facilitando el monitoreo y cuidado de los cultivos escolares. Según la FAO (2022), el uso de tecnologías apropiadas en sistemas agroecológicos escolares puede aumentar hasta en un 30 % la productividad, reducir el desperdicio de insumos y fortalecer la resiliencia climática.

Asimismo, la lombricomposta permitió el aprovechamiento de residuos orgánicos generados en el entorno escolar, promoviendo una gestión ambiental responsable y sostenible. La aplicación de estas tecnologías fue acompañada de procesos pedagógicos orientados a fortalecer el pensamiento crítico frente al consumo de productos ultraprocesados, el análisis del etiquetado nutricional y la promoción de hábitos alimentarios saludables (López et al., 2021).

Este trabajo se enmarcó en la ejecución del macroproyecto “*Construyendo Soberanía Alimentaria en Instituciones Educativas: Una Respuesta a la Violencia Alimentaria*”, financiado por la convocatoria 935 *Orquídeas 2023 – Mujeres en la Ciencia: Agentes para la Paz*, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias, y desarrollado en alianza con la Corporación Universitaria Comfacauca – UNICOMFACAUCA.

En adición, esta investigación propone una ruta educativa práctica e innovadora que busca enfrentar la vulnerabilidad alimentaria mediante el empoderamiento de las comunidades escolares rurales, integrando saberes tradicionales y tecnologías apropiadas como herramientas para alcanzar una alimentación más justa, saludable y sostenible.

## 2. Problema

A nivel internacional, el segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), “Hambre Cero”, plantea una meta ambiciosa para erradicar el hambre en el mundo antes del 2030. Sin embargo, de acuerdo con la FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF (2024), se prevé que, para finales de esta década, 582 millones de personas continuarán padeciendo hambre, con más de la mitad de estas concentradas en África. Esta situación refleja la necesidad urgente de transformar los sistemas agroalimentarios para garantizar dietas saludables, seguras y asequibles, especialmente en contextos de alta vulnerabilidad.

En América Latina y el Caribe, la inseguridad alimentaria afecta principalmente a poblaciones rurales, campesinas e indígenas, quienes enfrentan dificultades estructurales como el acceso limitado a tierra, agua y recursos productivos. En Colombia, este fenómeno se ha visto agravado por el conflicto armado, el desplazamiento forzado y la expansión de modelos agrícolas intensivos que prioriza la exportación sobre el consumo local (Fonseca-Carreño y Bossa-Pabón, 2022). Estas condiciones han desencadenado múltiples expresiones de vulnerabilidad alimentaria que comprometen el derecho de las comunidades a una alimentación adecuada, culturalmente pertinente y sostenible (García, Marrero y López, 2022).

En este contexto, el departamento del Cauca se encuentra entre las regiones con mayor inseguridad alimentaria del país. Según el Comité Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Cauca (2009), el 58,9 % de los hogares del litoral pacífico y el 47,7 % en la zona andina padecen inseguridad alimentaria, lo que incide directamente en altos niveles de desnutrición infantil. La situación se complejiza por factores como la baja disponibilidad de alimentos nutritivos, la dependencia de productos procesados, la movilidad asociada a cultivos ilícitos y la pérdida de prácticas agrícolas tradicionales.

Además, el acceso a tecnologías apropiadas para la producción agroalimentaria es limitado en muchas comunidades rurales del departamento, lo que impide el fortalecimiento de su soberanía alimentaria. Como lo señala Vanegas, Lozano y Flórez (2024), la incorporación de tecnologías 4.0 en el campo colombiano se ha visto obstaculizada por barreras políticas, económicas y educativas, generando un rezago en el desarrollo agrícola sostenible.

En el municipio de Santander de Quilichao, particularmente en las veredas San Pedro y La Palomera, se encuentran dos instituciones educativas rurales que reflejan esta problemática. A pesar de estar situadas en un entorno agrícola, los estudiantes de estas instituciones presentan conocimientos limitados sobre soberanía alimentaria, debido a que este tema no ha sido abordado sistemáticamente en sus procesos educativos.

De acuerdo con el análisis realizado por Cortés (2021), una alimentación deficiente repercute no solo en el estado físico, sino también en el rendimiento académico y emocional de los estudiantes. Además, la presencia de productos ultra procesados en las tiendas escolares, con altos niveles de azúcares y grasas saturadas, incrementa el riesgo de enfermedades crónicas en la población infantil, contradiciendo las metas de la Ley 2120 de 2021 sobre comida chatarra (López et al., 2021).

En este panorama, los colegios emergen como un espacio clave para promover la soberanía alimentaria desde una perspectiva pedagógica. La implementación de prácticas agroecológicas escolares, como las huertas, la siembra de árboles frutales, el compostaje y el uso de sensores para monitoreo de las huertas, permite fortalecer la educación ambiental y alimentaria, al tiempo que contribuye a la formación de ciudadanos conscientes de su alimentación y entorno (Paredes y Osorio, 2018; Viera, 2024). Estas estrategias, cuando se contextualizan y se articulan con saberes ancestrales, pueden empoderar a los estudiantes y sus

comunidades para enfrentar de manera integral las causas estructurales de la vulnerabilidad alimentaria.

Por tanto, se hace necesario identificar e implementar prácticas escolares de soberanía alimentaria basadas en tecnologías apropiadas, que integren la participación de docentes, estudiantes y familias. Esta iniciativa busca no solo mejorar el acceso a alimentos saludables en las instituciones educativas, sino también fortalecer procesos comunitarios de autonomía alimentaria, en línea con los principios del ODS 2 (FAO, 2021; Gamboa y Rodríguez, 2020; UNESCO, 2020). y los marcos de justicia social y ambiental.

### 3. Justificación

La alimentación saludable es un factor determinante para el desarrollo integral de los seres humanos, especialmente durante la infancia y la adolescencia. Una nutrición deficiente incide negativamente en la salud física, cognitiva y emocional, así como en el rendimiento académico de los escolares (Black et al., 2013; Ministerio de Salud y Protección Social, 2023; UNICEF, 2020). Según el Ministerio de Salud y Protección Social (2023), más del 30 % de los hogares colombianos enfrenta algún nivel de inseguridad alimentaria, afectando principalmente a la población infantil en zonas rurales. El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2019) reporta que uno de cada tres niños menores de cinco años en el mundo sufre algún tipo de malnutrición. Esta problemática, además de comprometer el desarrollo de la niñez, refleja desigualdades estructurales que deben ser abordadas desde el ámbito educativo y comunitario (Defensoría del Pueblo, 2023).

En el departamento del Cauca, el panorama es aún más crítico. El Comité Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Cauca (CISAN, 2022) señala que el 47 % de la población rural padece inseguridad alimentaria moderada o severa, alcanzando un 58 % en comunidades afrodescendientes y campesinas. En este contexto, la agroecología escolar se presenta como una estrategia viable para fortalecer la soberanía alimentaria y la educación ambiental. Esta promueve el uso de huertas escolares, lombricomposta, siembra de árboles frutales y tecnologías apropiadas para el monitoreo de variables como humedad, temperatura y calidad del suelo (Paredes y Osorio, 2018; Daza, 2014; Viera, 2024).

La soberanía alimentaria escolar permite a las comunidades educativas producir alimentos frescos y nutritivos, adaptados al contexto cultural y territorial. Al mismo tiempo, estas acciones incentivan hábitos saludables, promueven la autonomía alimentaria y dinamizan las economías

locales al vincular a pequeños productores (FAO, 1996; Torres y Ariza, 2022; Soler, 2011). Por otro lado, el uso de tecnologías como sensores Arduino contribuye a reducir la brecha digital en zonas rurales, fomentando habilidades en ciencia, tecnología e innovación (García y Flego, 2008; Zapata, 2015; Viera, 2024).

Una ruta escolar de soberanía alimentaria desarrollada en este estudio integra prácticas agroecológicas con tecnologías apropiadas, articuladas a procesos pedagógicos contextualizados en el ámbito rural. Esta propuesta genera un impacto positivo en el estudiantado, al facilitar el aprendizaje experiencial, fortalecer la apropiación del conocimiento local y promover valores fundamentales como el cuidado del ambiente. Asimismo, incentivar la participación activa de docente y de los padres de familia, lo cual permite fortalecer el tejido comunitario y consolidar la corresponsabilidad frente al bienestar alimentario en el contexto escolar (Fonseca-Carreño y Bossa-Pabón, 2022; García et al., 2022; Ortiz-Ordoñez et al., 2023). Desde una perspectiva alimentaria, la estrategia contribuye a la disminución del consumo de productos ultraprocesados en las tiendas escolares, en concordancia con lo estipulado en la Ley 2120 de 2021, la cual busca promover entornos alimentarios saludables dentro de las instituciones educativas (Gómez y Morales, 2021; López et al., 2021).

De igual forma, la experiencia en estas dos instituciones sienta las bases para replicar esta ruta en otras comunidades educativas rurales, aportando significativamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el ODS 2: Hambre Cero, el ODS 4: Educación de Calidad y el ODS 12: Producción y Consumo Responsables (FAO et al., 2024; Méndez y Muñoz, 2022).

En síntesis, la implementación de una ruta escolar de soberanía alimentaria mediada por tecnologías apropiadas se consolida como una estrategia educativa y comunitaria orientada a

fortalecer la autonomía alimentaria, reducir la vulnerabilidad alimentaria estructural y fomentar prácticas sostenibles con un alto impacto social, educativo y nutricional (FAO et al., 2024; Méndez y Muñoz, 2022; Ortiz-Ordoñez et al., 2023).

## **4. Objetivos.**

### **4.1.Objetivo general.**

Diseñar prácticas de soberanía alimentaria con inclusión de nuevas tecnologías, en las instituciones educativas rurales La Esperanza (vereda La Palomera) y Técnico Ambiental Fernández Guerra (vereda San Pedro), del municipio de Santander de Quilichao, con el fin de mitigar problemáticas asociadas a la vulnerabilidad alimentaria.

### **4.2.Objetivos específicos.**

- Analizar mediante indicadores cualitativos la vulnerabilidad alimentaria en las Instituciones Educativas Rurales priorizadas La Esperanza (vereda La Palomera) y Técnico Ambiental Fernández Guerra (vereda San Pedro) del municipio de Santander de Quilichao.
- Implementar prácticas agroecológicas integrando capacitación en sensores Arduino para el monitoreo ambiental, en el marco de una ruta escolar de soberanía alimentaria.
- Desarrollar procesos de formación en soberanía alimentaria, educación ambiental y uso de tecnologías apropiadas, dirigidos a estudiantes, como base para la implementación de estrategias agroecológicas para la soberanía alimentaria.

## **5. Referentes teóricos**

### **5.1. Seguridad alimentaria a nivel internacional**

La seguridad alimentaria, definida por la FAO (1996), se presenta cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos. En el contexto internacional, los desafíos como el cambio climático, los conflictos armados y las crisis económicas han intensificado la inseguridad alimentaria, afectando especialmente a poblaciones rurales y vulnerables (FAO, FIDA, OMS, PMA, UNICEF, 2024).

### **5.2. La seguridad alimentaria escolar en Colombia**

En Colombia, la seguridad alimentaria escolar enfrenta retos estructurales como el acceso desigual a los alimentos, la desnutrición infantil y la baja calidad nutricional en las instituciones educativas. El Programa de Alimentación Escolar (PAE) busca mitigar estos problemas, aunque su implementación ha sido irregular en zonas rurales (Niño-Bautista, Gamboa-Delgado, y Serrano-Mantilla, 2019). El conflicto armado y la pobreza han agravado esta situación, limitando el acceso a una alimentación adecuada (Arrieta-Flórez, Alvis-Arrieta, y Espinosa-Espinosa, 2024).

### **5.3. El departamento del Cauca y sus estrategias de seguridad alimentaria**

El Cauca es uno de los departamentos más afectados por la inseguridad alimentaria en Colombia. Sus comunidades rurales e indígenas han implementado prácticas agroecológicas y sistemas productivos tradicionales como estrategia de resistencia y soberanía alimentaria (Torres y Ariza, 2022). La participación comunitaria, el uso de cultivos locales y el rescate de saberes ancestrales son claves en estas estrategias (Méndez y Muñoz, 2022).

#### **5.4. Beneficios de una ruta escolar de seguridad alimentaria**

Una ruta escolar de seguridad alimentaria fortalece la educación nutricional, promueve la participación comunitaria y mejora el acceso a alimentos saludables. Estas rutas integran la producción local, las huertas escolares y el aprendizaje activo, favoreciendo entornos escolares saludables (Daza, 2014; Soler, 2011). Además, permiten articular procesos pedagógicos con la gestión del territorio y la identidad cultural.

#### **5.5. Procesos de formación en educación ambiental**

La educación ambiental en el contexto escolar es fundamental para promover prácticas sostenibles y hábitos responsables. Según Paredes y Osorio (2018), la agroecología escolar fortalece la conciencia ambiental desde edades tempranas, al integrar procesos pedagógicos con el cuidado del entorno. Estos procesos contribuyen al desarrollo de competencias sociales, éticas y ecológicas.

#### **5.6. Estrategias de educación ambiental para contribuir a la soberanía alimentaria.**

##### ***5.6.1. Reforestación:***

Contribuye a la recuperación del suelo, la regulación del clima y la biodiversidad local. Es una estrategia clave para garantizar la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios escolares (Ortiz-Ordoñez et al., 2023).

##### ***5.6.2. Lombricomposta:***

Es un método biológico para convertir residuos orgánicos en abono rico en nutrientes mediante el uso de lombrices. En las escuelas rurales, permite reducir residuos y mejorar la fertilidad de los suelos (Céspedes, 2020; Ramos Oseguera et al., 2018).

### **5.6.3. Huertas escolares:**

Son espacios educativos para sembrar alimentos, aprender prácticas agroecológicas y fortalecer hábitos saludables. Su implementación mejora la calidad de la dieta escolar y promueve el aprendizaje activo (Zambrano-Quintero et al., 2018).

### **5.7. Herramientas tecnológicas que impactan en las huertas escolares**

La incorporación de tecnologías apropiadas fortalece las huertas escolares al optimizar el manejo de cultivos. En este proyecto se utilizaron sensores Arduino para medir variables como temperatura, humedad del suelo y nutrientes (NPK). Estos sensores permiten aplicar el concepto de agricultura de precisión, promoviendo prácticas sostenibles y reforzando el aprendizaje STEM en contextos rurales (García y Flego, 2008; Viera, 2024).

## **6. Metodología.**

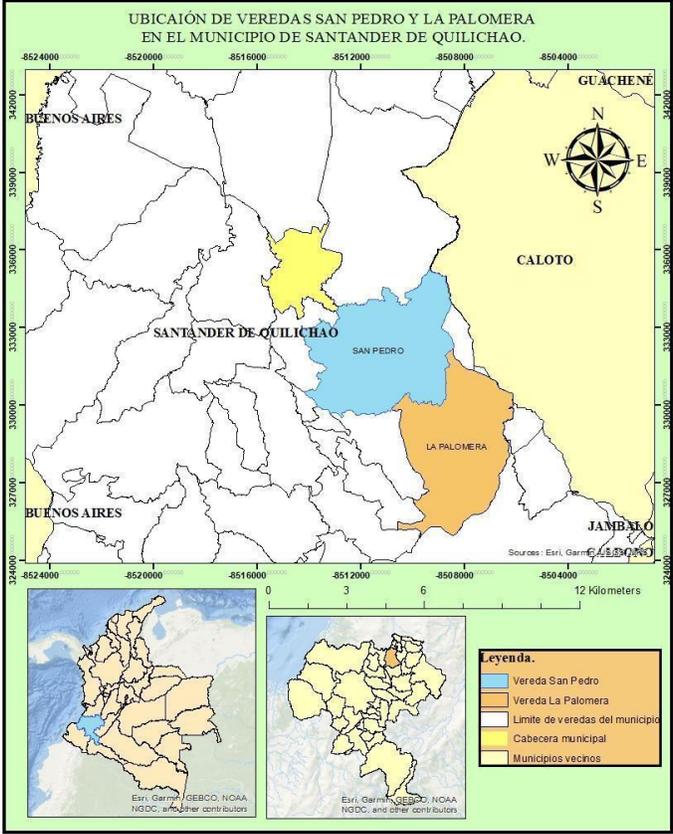
### **6.1.Zona de Estudio**

El proyecto se llevó a cabo en las instituciones educativas La Esperanza, ubicada en la vereda La Palomera, y Técnico Ambiental Fernández Guerra, Sede San Pedro, ubicada en la vereda San Pedro, en el municipio de Santander de Quilichao, al norte del departamento del Cauca (Ver figura 1). Este se encuentra a una distancia de 97 kilómetros al norte de la capital del departamento, Popayán, y a 45 kilómetros al sur de Santiago de Cali, capital del departamento del Valle del Cauca. Su cabecera municipal se encuentra a 1071 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 26 °C, y una extensión total de 518 km<sup>2</sup> (8,58 km<sup>2</sup> de área urbana, y 509,42 km<sup>2</sup> de área rural) (Alcaldía Municipal de Santander de Quilichao, 2025).

La vereda La Palomera se encuentra a una distancia de 12 kilómetros al sureste del casco urbano del municipio, y a una altitud de 1635 metros sobre el nivel del mar. Se ubica en una zona de ladera montañosa y cuenta con una población de 420 habitantes. El clima se compone de tiempo cálido y húmedo, con una temperatura promedio de 23° centígrados (Mapcarta, 2024).

La vereda San Pedro se encuentra a una distancia de 6 kilómetros al sureste del casco urbano del municipio. Se encuentra a una altitud de 1302 metros sobre el nivel del mar. Se ubica en una zona de ladera montañosa y cuenta con una población de 753 habitantes. El clima se compone de tiempo cálido y húmedo, con una temperatura promedio de 23° centígrados (Mapcarta, 2024).

Figura 1: Mapa que muestra la ubicación de las veredas San Pedro y La Palomera, en el municipio de Santander de Quilichao.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 2: Ubicación de las instituciones educativas en las veredas San Pedro y La Palomera



Fuente: Elaboración propia

## 6.2. Estructura metodológica.

La investigación se estructuró como un estudio de enfoque cualitativo con alcance descriptivo, orientado a la recolección de datos a partir de las propias palabras de los participantes, ya sean habladas, escritas o recogidas mediante la observación de conductas, con el propósito de alcanzar los objetivos planteados a través de una comprensión profunda del contexto. La necesidad de comprender desde una perspectiva participativa y contextual la problemática de la vulnerabilidad alimentaria en comunidades educativas rurales del municipio de Santander de Quilichao, Cauca, orientó el desarrollo del estudio. Con el acompañamiento de

integrantes del macroproyecto “Construyendo Soberanía Alimentaria en Instituciones Educativas: Una Respuesta a la Violencia Alimentaria”, el propósito central tuvo como objetivo proponer y diseñar prácticas de soberanía alimentaria que incorporan nuevas tecnologías en dos instituciones educativas rurales del municipio, con el fin de atender problemáticas relacionadas con la soberanía y la violencia alimentaria.

Se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura utilizando diversas herramientas de búsqueda bibliográfica, entre ellas Google Académico, la plataforma EBSCO host, repositorios universitarios y la biblioteca virtual de UNICOMFACAUCA. Esta revisión se centró en artículos científicos, revistas especializadas, documentos institucionales, tesis y otras fuentes relevantes, priorizando aquellos trabajos cuyo eje temático abordara la soberanía alimentaria, su vínculo con la educación y el uso de tecnologías aplicadas en contextos agroecológicos.

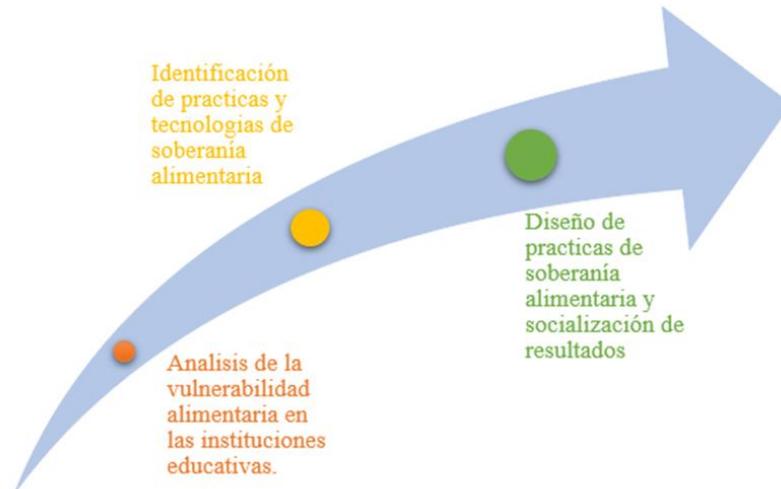
Se efectuaron doce visitas a las instituciones educativas, La Esperanza y Técnico Ambiental Fernández Guerra, ubicadas en las veredas La Palomera y San Pedro, del municipio de Santander de Quilichao. Durante estas visitas, se tuvo la oportunidad de trabajar con un grupo de estudiantes en cada institución, ya que, por parte de la rectoría, estos grupos eran los encargados del área ambiental y lideran actividades de campo con el resto de los estudiantes en sus respectivas instituciones.

El proyecto se llevó a cabo en compañía con 21 estudiantes del grado 9° del colegio La Esperanza y con 22 estudiantes del grado 4° del colegio Fernández Guerra. También contaron con el apoyo de los docentes representantes de cada grupo de estudiantes.

El desarrollo del estudio se llevó a cabo en tres etapas secuenciales, que se describen a continuación (Figura 1) en correspondencia con los objetivos específicos del proyecto.

Figura 3: Estructura metodológica del proyecto.

## ESTRUCTURA METODOLOGICA



Fuente: Elaboración propia.

**6.2.1. Objetivo específico 1: Analizar mediante indicadores cualitativos la vulnerabilidad alimentaria en las Instituciones Educativas Rurales priorizadas.**

**6.2.1.1. Diagnóstico participativo de la vulnerabilidad alimentaria en las comunidades educativas:**

Durante esta fase, se aplicaron entrevistas orales, grupos focales y técnicas de observación participante dirigidas a docentes, estudiantes, padres de familia y personal administrativo de ambas instituciones. Este análisis cualitativo permitió comprender la magnitud y las características de la vulnerabilidad alimentaria presente en las comunidades educativas, así como identificar las principales problemáticas asociadas y su impacto en el entorno escolar.

### **6.2.1.2. Construcción y aplicación de una matriz de indicadores de vulnerabilidad alimentaria:**

A partir del análisis de la información secundaria recolectada de los datos cualitativos obtenidos mediante entrevistas, encuestas y observación, se construyó una matriz de indicadores destinada a evaluar el estado de la vulnerabilidad alimentaria en dos instituciones educativas rurales seleccionadas. Esta matriz fue diseñada en torno a ocho ejes temáticos vinculados a los principios de la soberanía alimentaria (Anexo 1). Cada indicador fue evaluado mediante una escala de valoración del 1 al 5, donde 1 representa el nivel más bajo de cumplimiento y 5 el más alto. La aplicación de esta escala permitió diagnosticar el estado actual de cada eje temático. Los resultados fueron organizados y representados gráficamente a través de diagramas radiales, lo que facilitó su interpretación y análisis comparativo.

### **6.2.1.3. Entrevistas a personal de restaurante y tienda escolar:**

De manera complementaria, se aplicaron encuestas a las personas responsables de los restaurantes escolares (Anexo 2) y tiendas escolares (Anexo 3), con el objetivo de analizar la calidad nutricional, variedad y frecuencia de los alimentos ofrecidos a la comunidad estudiantil.

*6.2.2. Objetivo específico 2: Implementar prácticas agroecológicas integrando capacitación en sensores Arduino para el monitoreo ambiental, en el marco de una ruta escolar de soberanía alimentaria.*

### **6.2.2.1. Identificación de prácticas de soberanía alimentaria presentes en las instituciones educativas:**

Se realizó la identificación de las prácticas tradicionales y actuales de soberanía alimentaria en las instituciones educativas seleccionadas. Para ello, se emplearon entrevistas

orales, talleres participativos y observaciones, dirigidas a actores clave de la comunidad educativa, entre ellos docentes, estudiantes, padres de familia. Esta fase también contempló la revisión de experiencias previas relacionadas con la integración de tecnologías en la producción y gestión alimentaria en contextos rurales, con el propósito de identificar nuevas tecnologías aplicables en este contexto (reconocer alternativas viables y sostenibles).

#### **6.2.2.2. Diseño de una propuesta de Ruta escolar de soberanía alimentaria para atender problemáticas de vulnerabilidad alimentaria con nuevas tecnologías:**

Con base en los hallazgos obtenidos en la etapa anterior y a partir de la revisión bibliográfica, el trabajo de campo y la evaluación diagnóstica, se diseñó una propuesta estratégica orientada a la implementación de prácticas de soberanía alimentaria contextualizadas al entorno rural, basadas en nuevas tecnologías. Se realizaron capacitaciones en el manejo de sensores Arduino

***6.2.3. Objetivo específico 3: Desarrollar procesos de formación en soberanía alimentaria, educación ambiental y uso de tecnologías apropiadas, dirigidos a estudiantes, como base para la implementación de estrategias agroecológicas para la soberanía alimentaria.***

#### **6.2.3.1. Desarrollo de yincana saludable:**

Como etapa culminante del proceso investigativo, se llevó a cabo la socialización y retroalimentación de los resultados obtenidos a lo largo de las etapas anteriores. Esta etapa tuvo como propósito principal validar, complementar y fortalecer las prácticas de soberanía

alimentaria diseñadas en la etapa tres, garantizando su pertinencia, apropiación y sostenibilidad dentro de las comunidades educativas participantes.

## **7. Resultados.**

La realización de la investigación se orientó al cumplimiento del objetivo general de proponer prácticas de soberanía alimentaria con inclusión de nuevas tecnologías en dos instituciones educativas rurales del municipio de Santander de Quilichao, con el fin de abordar problemáticas asociadas a la vulnerabilidad alimentaria. Para ello, se establecieron los tres objetivos específicos y se estructuró el trabajo en tres etapas, cuyos resultados se describen a continuación.

### **7.1. Objetivo específico 1.**

#### ***7.1.1. Diagnóstico participativo de la vulnerabilidad alimentaria en las comunidades educativas:***

Se llevó a cabo un proceso de acercamiento a las comunidades educativas de la Institución Educativa Técnico Ambiental Fernández Guerra (sede San Pedro) y del Colegio La Esperanza (sede La Palomera), con el fin de gestionar las autorizaciones necesarias para la ejecución de la investigación. Este acercamiento promovió en todo momento la participación activa de los estudiantes.

Una vez obtenidos los permisos institucionales y los consentimientos informados de los padres de familia de los estudiantes de cuarto y noveno grado (Anexo 5), se procedió a la recolección de datos mediante entrevistas orales, grupos focales y técnicas de observación participante, dirigidas a los docentes, estudiantes, padres de familia y personal administrativo.

*Imagen 1: Desarrollo de matriz de indicadores de soberanía alimentaria con la participación de padres y docentes de la institución Educativa la Esperanza.*



*Fuente: “Construyendo Soberanía Alimentaria en Instituciones Educativas: Una Respuesta a la Violencia Alimentaria”*

*Imagen 2: Desarrollo de matriz de indicadores de soberanía alimentaria con la participación de padres y docentes de las institución Educativa Fernández Guerra Técnico ambiental sede san pedro.*



*Fuente: “Construyendo Soberanía Alimentaria en Instituciones Educativas: Una Respuesta a la Violencia Alimentaria”*

*Imagen 3: Desarrollo de matriz de indicadores de soberanía alimentaria con la participación de los estudiantes de la institución Educativa la Esperanza.*



*Fuente: "Construyendo Soberanía Alimentaria en Instituciones Educativas: Una Respuesta a la Violencia Alimentaria"*

*Imagen 4: Desarrollo de matriz de indicadores de soberanía alimentaria con la participación de los estudiantes de la institución Educativa Fernández Guerra Técnico ambiental sede san pedro.*



*Fuente: "Construyendo Soberanía Alimentaria en Instituciones Educativas: Una Respuesta a la Violencia Alimenta*

### **7.1.2. Construcción y aplicación de una matriz de indicadores de vulnerabilidad**

#### **alimentaria:**

El análisis cualitativo de la información permitió identificar las características y la magnitud de la vulnerabilidad alimentaria en ambas comunidades educativas, así como las problemáticas asociadas y su impacto en los entornos escolares. Estos indicadores se basan en la sustentabilidad de los sistemas y fueron el resultado de la revisión bibliográfica y la aplicación de la encuesta similar a lo realizado por Figueroa (2011), A partir de estos datos, se diseñó la matriz de indicadores cualitativos organizada en torno a ocho ejes temáticos vinculados a la soberanía alimentaria: acceso a alimentos, salud y nutrición, calidad de los alimentos, educación y conciencia, políticas y regulaciones, producción y sustentabilidad, aspectos culturales y aspectos ambientales. Los indicadores desarrollados se describen a continuación (Tabla 1), mientras que los promedios obtenidos se muestran en la tabla 2, además de una comparación de las calificaciones obtenidas en las dos instituciones plasmadas en el gráfico 1.

*Tabla 1: Ejes de matriz de vulnerabilidad alimentaria.*

<b>EJE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Acceso a alimentos</b>	Este eje se compuso con elementos de acceso básico que debe tener cada institución como disponibilidad de agua potable, alcantarillado, tierra, servicios de salud y alimentación nutritiva y saludable, además de tomar en cuenta los programas de alimentación escolar que se brindan a los estudiantes.

<p><b>Salud y nutrición</b></p>	<p>En este eje se tomaron en cuenta la percepción de los estudiantes acerca de su alimentación y sus impactos en la salud como enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, malnutrición, enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y falta de actividad física.</p>
<p><b>Calidad de los alimentos</b></p>	<p>Este eje tuvo como propósito indicar el nivel nutritivo de alimentación de los estudiantes, enfocándose en la cantidad de alimentos ultra procesados, con altos niveles de azúcar, sal y grasas que se ofrecían en las tiendas escolares.</p>
<p><b>Educación y conciencia</b></p>	<p>Realizó un sondeo sobre los conocimientos que tenían los estudiantes acerca de la soberanía alimentaria y sus factores como nutrición, alimentación saludable, buenos hábitos alimenticios, campañas de concientización sobre el consumo de comida sana y dietas a base de productos locales.</p>
<p><b>Políticas y regulaciones</b></p>	<p>Con este eje se identificó si los estudiantes prestaban atención a las enmarcaciones mostradas en los empaques de productos procesados, y si estaban satisfechos con estas políticas para concientizar sobre la cantidad de comida chatarra que llegan a consumir.</p>
<p><b>Producción y sustentabilidad</b></p>	<p>Este eje dio a conocer que tan involucrados estaban los estudiantes con prácticas agrícolas y el cuidado del ecosistema local.</p>
<p><b>Cultural</b></p>	<p>Este eje tuvo como objetivo el dar a conocer si los estudiantes seguían las tradiciones culturales con respecto a la variedad alimenticia y las creencias con respecto a estas, sumado a la satisfacción de la diversidad alimentaria</p>
<p><b>Ambiental</b></p>	<p>El último eje elaboró preguntas acerca de la preocupación que tienen los estudiantes con respecto a los impactos ambientales generados por actividades agrícolas y su conocimiento en prácticas agroecológicas con el objetivo de mitigar estos impactos.</p>

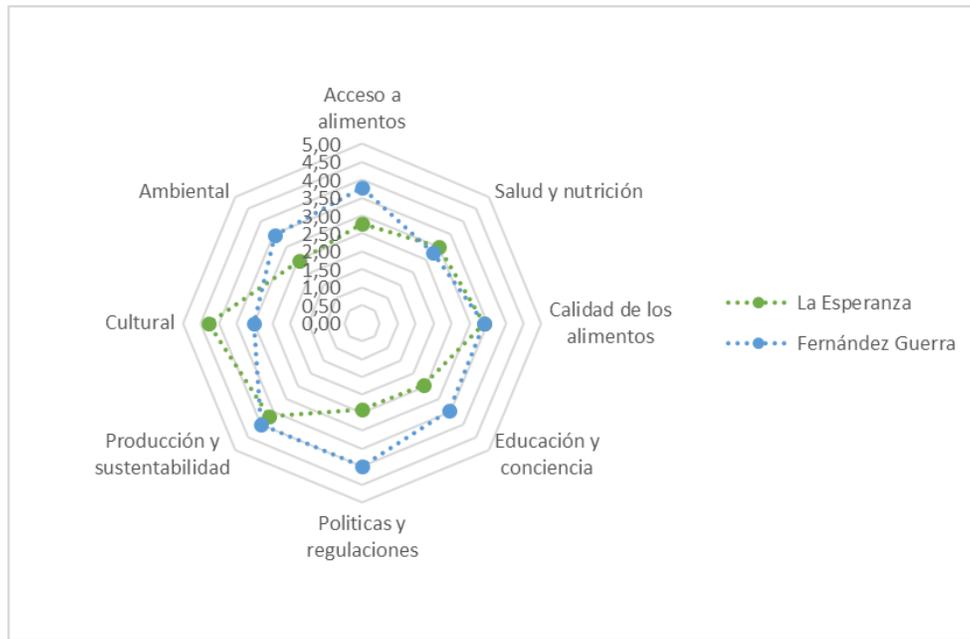
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Resultados de la matriz de vulnerabilidad alimentaria aplicada a las dos instituciones educativas.

<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
<b>EJES</b>	<b>La Esperanza</b>	<b>Fernández Guerra</b>
<b>Acceso a alimentos</b>	<b>2,78</b>	<b>3,56</b>
<b>Salud y nutrición</b>	<b>2,60</b>	<b>2,80</b>
<b>Calidad de los alimentos</b>	<b>1,80</b>	<b>2,20</b>
<b>Educación y conciencia</b>	<b>2,44</b>	<b>3,44</b>
<b>Políticas y regulaciones</b>	<b>2,40</b>	<b>4,00</b>
<b>Producción y sustentabilidad</b>	<b>3,67</b>	<b>4,00</b>
<b>Cultural</b>	<b>4,29</b>	<b>3,00</b>
<b>Ambiental</b>	<b>2,45</b>	<b>3,45</b>
<b>TOTAL</b>	<b>22,43</b>	<b>26,45</b>
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>2,80</b>	<b>3,31</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1: Comparativo de los resultados obtenidos en ambas instituciones educativas.



Fuente: Elaboración propia.

Los riesgos asociados a la vulnerabilidad alimentaria, durante el desarrollo de la investigación, se clasificaron en función de los indicadores aplicados y las percepciones expresadas por estudiantes, docentes y personal administrativo. Estos se dispusieron en un gráfico de radianes (ver gráfico 1), el cual muestra las calificaciones obtenidas en ambas instituciones, en el que el centro del gráfico representa la calificación más baja (0,0), mientras que la más alta (5,0) se encuentra en el borde exterior del mismo.

Se evidenció que ambas instituciones presentaban niveles moderados de violencia alimentaria, siendo más críticos los presentados en la Institución Educativa La Esperanza. Los principales factores asociados incluyeron el acceso limitado a agua potable, una oferta alimentaria basada en productos ultra procesados y una baja conciencia sobre los efectos de la alimentación en la salud. Esta situación concuerda con estudios previos que destacan la relación

entre el acceso deficiente a recursos básicos y la vulnerabilidad alimentaria en comunidades rurales (FAO, FIDA, OMS, PMA, UNICEF, 2024).

Uno de los principales riesgos detectados fue el consumo frecuente de alimentos ultra procesados en las tiendas escolares, los cuales presentan altos niveles de sodio, azúcares y grasas saturadas. Esta situación incrementa el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, tales como la obesidad infantil, la diabetes tipo 2 y las afecciones cardiovasculares. Se ha demostrado que una mala alimentación compuesta únicamente por carbohidratos y bajo en vitaminas, minerales y nutrientes repercute en el estado físico de los estudiantes, a su vez que les afecta tanto en el ámbito educativo como en el social y emocional (Cortés, 2021). La falta de concientización respecto a los riesgos que representan el consumo excesivo de estos alimentos contradice lo establecido por la ley de comida chatarra, que estipula que los niños y adolescentes merecen espacios saludables para prevenir la malnutrición (López, Navarro, Castro, Rivero, y Fidalgo, 2021).

Los alimentos que requieren refrigeración deben disponer de espacios y elementos necesarios para su adecuada conservación y mantenerse a temperaturas óptimas, además de estar alejado de focos de insalubridad como basuras o aguas estancadas, lo que puede resultar en la atracción de roedores, insectos u otro tipo de plagas (MinSalud, 2017). Lo anterior se rige bajo el Código Sanitario Nacional, que establece las medidas sanitarias para la protección de la salud pública (Ley 9, 1979).

Otra de las situaciones evidenciadas durante el proceso investigativo fue la ausencia de prácticas ambientales sostenibles como la separación adecuada de los residuos sólidos por parte de los estudiantes en los puntos ecológicos dispuestos en las instituciones en la Institución

educativa Técnico Ambiental Fernández Guerra sede San Pedro, y en la Institución Educativa La Esperanza no se contaba con un punto ecológico. Como consecuencia, todos los residuos tanto orgánicos como reciclables y no aprovechables eran incinerados. Esta práctica se origina principalmente por la falta de cobertura del servicio municipal de recolección de residuos en las zonas rurales, lo cual impedía un manejo ambientalmente adecuado de los desechos. La quema indiscriminada de residuos genera impactos negativos tanto en la salud como en el medio ambiente, y reflejaba la necesidad de fortalecer procesos de educación ambiental y estrategias de gestión integral de residuos sólidos en el contexto escolar rural. La quema de estos residuos puede llegar a provocar efectos negativos tanto en el ambiente de los colegios como en la salud, ya que resultan un factor negativo de la calidad del aire que puede terminar con enfermedades respiratorias en las comunidades educativas (Brites, 2022).

Otro riesgo identificado fue la desinformación sobre hábitos alimentarios saludables, lo que se traduce en una limitada capacidad por parte de los estudiantes para tomar decisiones conscientes sobre su alimentación. La ausencia de formación en temas como etiquetado nutricional, aditivos y alimentación balanceada representa una barrera para prevenir el consumo de productos nocivos para la salud. La falta de educación con respecto a hábitos alimenticios saludables y el bombardeo de publicidad de comida chatarra puede ocasionar el consumo excesivo de estos productos por parte de niños y jóvenes, lo que aumentaría los riesgos en su salud (Red PaPaz, 2025). Añadido a esto, la publicidad de comida chatarra que los niños y adolescentes miran en televisión o internet puede ser una causa en el consumo de estos alimentos y el aumento de obesidad infantil, por lo que se han recomendado la regulación de transmisión de estas publicidades en distintos medios de comunicación (Martínez-Sepúlveda, 2023).

Los estudiantes comentaron que las tiendas escolares vendían productos con altos niveles de azúcar como gelatina preparada en el mismo establecimiento, a la cual se le agregaba leche condensada en su superficie, lo cual resultaba en un producto con gran cantidad de dulce. Además de esto, se encontró también que estos establecimientos vendían productos fritos con niveles altos en grasa tales como papas aborrajadas, empanadas, sándwiches, hojaldres, además de venta de jugos naturales preparados con frutas que ya han pasado su etapa de fermentación.

Con respecto a los restaurantes escolares, se encontró que los estudiantes se quejaban de que a las ensaladas preparadas se les agregaba aceite, además de que los alimentos llevaban demasiados condimentos, lo que les daba un sabor fuerte, además de comentar que en ocasiones se les brindaban raciones más pequeñas. Las encargadas de los restaurantes revelaron que había mayor desperdicio de alimentos en los días en que se servían verduras y ensaladas.

Se observó un riesgo estructural relacionado con el acceso desigual a servicios básicos como agua potable y alcantarillado, principalmente en la sede La Esperanza. Esta situación pone en peligro la inocuidad de los alimentos y expone a los estudiantes a enfermedades gastrointestinales.

Estos riesgos evidencian la necesidad de fortalecer las estrategias educativas, tecnológicas y comunitarias que permitan mitigar los efectos de la violencia alimentaria y promover entornos escolares saludables.

En un aspecto más positivo, se resaltaron avances significativos en los aspectos culturales, de producción y sustentabilidad, y de políticas y regulaciones. Desde una perspectiva positiva, los resultados reflejan un escenario en el que las comunidades educativas han comenzado a

reconocer el valor de sus prácticas tradicionales, culturales y a integrarlas en propuestas de soberanía alimentaria.

En el eje cultural, se indicó una alta valoración por parte del estudiantado de la diversidad alimentaria y las tradiciones propias de sus comunidades. Este resultado evidenció una apropiación de la identidad alimentaria local, donde los conocimientos ancestrales y los hábitos tradicionales resurgen como elementos clave para enfrentar la vulnerabilidad alimentaria (García, Marrero y López, 2022). Este reconocimiento promueve no solo la continuidad de las costumbres alimentarias, sino también el fortalecimiento del sentido de pertenencia y la participación activa en iniciativas comunitarias, tal como lo proponen Caicedo Moreno, González Avellaneda, Cuasquer Cadena (2024) y Soler (2011) al señalar la importancia de las huertas escolares en la transmisión de saberes culturales.

En cuanto al eje de producción y sustentabilidad, los resultados reflejados mostraron que las instituciones han adoptado, en mayor medida, prácticas agroecológicas sostenibles y la participación estudiantil en actividades de cultivos con una conservación orgánica.

En el eje de políticas y regulaciones, se observó un avance en la percepción crítica que tienen los estudiantes sobre el etiquetado nutricional y el consumo informado de productos alimenticios. Este resultado se alinea con los propósitos de la Ley 2120 (2021), también conocida como Ley de Comida Chatarra, que busca crear entornos alimentarios saludables mediante la promoción del acceso a información clara y veraz sobre los componentes de los alimentos. La apropiación de estos contenidos por parte de la comunidad educativa permite visibilizar una transformación positiva en cuanto al cumplimiento normativo y a la generación de conciencia sobre la salud alimentaria.

En conclusión, el análisis de la gráfica 1 no solo permitió identificar debilidades, sino que también destaca fortalezas importantes en los ejes cultural, productivo y normativo. Estas fortalezas evidencian el potencial transformador de las estrategias de soberanía alimentaria escolar cuando se fundamentan en la participación activa de las comunidades, el respeto por las tradiciones locales, que permitieron en las instituciones educativas consolidar como espacios clave para la construcción de entornos alimentarios sostenibles, saludables y culturalmente apropiados en la zona rural.

**8.1.3. Entrevistas a personal de restaurante y tienda escolar:** Como parte del proceso de la identificación de la violencia alimentaria en las instituciones se aplicaron encuestas estructuradas al personal encargado de los restaurantes y tiendas escolares. Estos instrumentos permitieron identificar aspectos clave relacionados con la calidad, diversidad y manejo de los alimentos ofrecidos a la comunidad educativa.

Respecto a las tiendas escolares, las encuestas revelaron una alta presencia de productos ultra procesados como gaseosas, golosinas, empanadas fritas y alimentos con altos contenidos de azúcares y grasas saturadas. La oferta de alimentos frescos y naturales era limitada o inexistente. A pesar de que algunos de los encargados manifestaron conocer la Ley 2120 de 2021 (Ley de Comida Chatarra), no se aplicaban restricciones en la venta de productos no saludables, ni se promovía activamente la alimentación nutritiva, de manera específica, las encuestas revelaron que gran parte de la comunidad educativa asocia el consumo frecuente de productos ultra procesados con una alimentación deficiente, estos resultados confirman la necesidad de fortalecer los procesos de formación del personal en temas de nutrición, inocuidad alimentaria y regulación normativa, así como de promover entornos escolares más saludables y coherentes con los principios de soberanía alimentaria.

## **7.2. Objetivo específico 2.**

### ***7.2.1. Identificación de prácticas de soberanía alimentaria presentes en las instituciones educativas:***

Durante la segunda etapa, se identificaron las prácticas tradicionales en las instituciones y actuales de soberanía alimentaria en las instituciones educativas seleccionadas. La investigación reveló que existían antecedentes de prácticas agroecológicas, como huertas escolares, aunque con bajo nivel de mantenimiento y apropiación comunitaria. Asimismo, se detectó la escasa incorporación de tecnologías aplicadas a la producción agroalimentaria en el contexto educativo. Tal como lo estipulan Ortiz-Ordoñez, Oyaga-Martínez y Pineda-Vides, (2023), las huertas escolares pueden servir como estrategia para el fortalecimiento de la soberanía alimentaria, siendo estas el camino para impulsar la participación en estas actividades entre adolescentes y niños de la región.

Sin embargo, la implementación de estos huertos no ha funcionado en ciertos casos, debido a factores estructurales y laborales como la falta de interés por parte de los padres de familia y docentes, la falta de personal que se encargue de su operación y mantenimiento, además de falta de respaldo, reconocimiento e institucionalización de estas estrategias (Moreno, Keck, Ferguson, y Moreno, 2019).

*Imagen 5: Estado en el que se encontraban las huertas escolares del colegio Fernández Guerra.*



*Fuente: Elaboración propia*

Otras de las prácticas tradicionales encontradas fueron la fabricación de abono orgánico bocashi, que al inicio los estudiantes lo implementan correctamente, ya que se aprovechaban los desechos orgánicos del restaurante para la elaboración del abono. La fabricación de bocashi es sumamente sencilla, ya que solo requiere de insumos locales y fáciles de conseguir, lo que resulta en una estrategia adecuada para la fabricación de abonos orgánicos en un entorno rural (Agüero y Alfonso, 2014). Sin embargo, luego de un tiempo, el personal del restaurante se llevaba los residuos orgánicos para los hogares con el objetivo de realizar actividades de compostaje. Añadido a esto, los residuos que no eran aprovechados por el personal del restaurante eran quemados, motivo por el cual los jóvenes no podían fabricar el bocashi. Además de que no contaban con los insumos para el mantenimiento del mismo, lo que provocó que los estudiantes dejaran de fabricar este abono con frecuencia.

Los estudiantes también propusieron iniciativas orientadas al fortalecimiento de la soberanía alimentaria, entre las cuales destacaron la plantación de árboles frutales, la cría de

especies menores como pollos y gallinas, y la implementación de una tienda escolar saludable. Estas sugerencias respondieron al interés por promover una alimentación adecuada y el bienestar integral dentro de la comunidad educativa. Además, los participantes manifestaron que estas acciones permitirían un crecimiento progresivo en el tiempo, aprovechando los alimentos orgánicos producidos localmente para el autoconsumo. De esta manera, se buscó contribuir a la mitigación de la violencia alimentaria identificada en las instituciones educativas rurales.

*Imagen 6: Prácticas agroecológicas encontradas en la Institución Educativa La Esperanza.*



*Fuente: Elaboración propia*

### ***7.2.1. Diseño de una propuesta de Ruta escolar de soberanía alimentaria para atender problemáticas de vulnerabilidad alimentaria con nuevas tecnologías:***

Las propuestas de soberanía alimentaria para mitigar los efectos de la vulnerabilidad alimentaria se estructuraron en una ruta (Ver figura 3) en donde se logró integrar el conocimiento tradicional con el uso de nuevas tecnologías.

Uno de los resultados de esta investigación fue el diseño e implementación de una Ruta escolar de Soberanía Alimentaria, creada como una estrategia integral para atender las problemáticas de violencia alimentaria identificadas en las instituciones educativas rurales del municipio de Santander de Quilichao, Cauca. La ruta representó una propuesta educativa, productiva y tecnológica, construida con base en el diagnóstico participativo y orientada al fortalecimiento de la autonomía alimentaria en las comunidades educativas.

#### **7.2.1.1. Diseño de la Ruta Escolar "Sembrando Vida, Construyendo Futuro":**

El diseño de esta ruta se fundamentó en un enfoque sistémico, que articula componentes pedagógicos, técnicos, comunitarios y culturales. Su desarrollo respondió a las necesidades identificadas en el proceso investigativo, tales como el limitado acceso a alimentos frescos y saludables, la desinformación sobre la soberanía alimentaria y nutrición, la reactivación de prácticas agroecológicas y el escaso uso de tecnologías en los espacios escolares. A partir de estos hallazgos, se estructuró una ruta compuesta por cuatro fases fundamentales (Ver figura 3)

Figura 4: Propuesta de ruta escolar de soberanía alimentaria "Sembrando Vida, Construyendo Futuro".



Fuente. Elaboración propia.

### 7.2.1.2. Importancia de una Ruta Escolar de Soberanía Alimentaria:

La Ruta escolar de Soberanía Alimentaria no solo constituye una respuesta directa a las revelaciones estructurales y culturales de la vulnerabilidad alimentaria en el contexto escolar, sino que también representa una herramienta educativa de alto impacto. Su importancia reside en que:

- Socialización de innovación de nuevas tecnologías basados en saberes ancestrales, articulando el conocimiento comunitario con herramientas modernas de bajo costo y fácil uso.
- Promoviendo la participación activa de las comunidades educativas, generando conciencia de pertenencia y empoderamiento frente a los procesos alimentarios y productivos.

- Fomentando la autonomía alimentaria escolar, al reducir la dependencia de productos externos como los alimentos ultra procesados y fortaleciendo la producción local de alimentos nutritivos y saludables.
- Como modelo replicable para otras instituciones rurales, al contar con un diseño flexible y adaptable según las condiciones geográficas, culturales y sociales del territorio.

Esta ruta de Soberanía Alimentaria representa un resultado significativo de la investigación, al consolidarse como fases importantes entre lo pedagógico, lo agroecológico y lo tecnológico. Su implementación evidenció que es posible mitigar la violencia alimentaria desde la escuela, mediante una propuesta de práctica, educativa, didáctica, consciente y transformadora.

De manera complementaria, se realizó una revisión de experiencias previas exitosas de integración de tecnologías en prácticas agroecológicas en contextos rurales, con el fin de identificar alternativas viables y sostenibles que pudieran adaptarse a las condiciones locales de las instituciones educativas. En (Viera, 2024), se señala como la enseñanza de estos dispositivos debería tener un espacio en el proceso educativos de los estudiantes, ya que puede solucionar los problemas que presentan las huertas escolares en su gestión.

Figura 5: Actividades de la ruta escolar aplicadas en las instituciones educativas.



Fuente: Elaboración propia.

### 7.2.1.3. Actividades de la ruta escolar de soberanía alimentaria “Sembrando Vida, Construyendo Futuro” realizadas en las instituciones educativas:

Las actividades de la ruta escolar realizadas (Ver figura 4) consistieron en la combinación de siembra de árboles frutales productiva, capacitación en etiquetado de alimentos, instalación de sensores agrícolas y fortalecimiento de huertas escolares, respondiendo a la necesidad de articular estrategias de producción, educación y consumo consciente, elementos que diversas

investigaciones señalan como fundamentales para el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en territorios rurales (Windfuhr y Jonsén, 2005; Paredes y Osorio, 2018).

#### **7.2.1.3.1. Frutales para el Futuro: Arborización Frutal como Estrategia de Seguridad Alimentaria:**

Se donaron un total de 24 árboles frutales, de los cuales 12 fueron sembrados en la Institución Educativa La Esperanza y los otros 12 en la Institución Educativa Técnico Ambiental Fernández Guerra. La siembra se realizó en los terrenos disponibles de cada institución, con el objetivo de llevar a cabo una reforestación productiva de las zonas verdes escolares. En cada institución se plantaron cuatro árboles por especie, logrando así una distribución equitativa y representativa de las especies seleccionadas.

Se espera que, a mediano plazo, estos árboles contribuyan al suministro de frutas frescas para complementar la alimentación de los estudiantes, en concordancia con los principios de soberanía alimentaria y sostenibilidad ambiental. Las especies sembradas fueron: ocho árboles de naranja (*Citrus × sinensis*), ocho árboles de limón (*Citrus limon*) y ocho árboles de aguacate (*Persea americana*). El componente forestal ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de la soberanía alimentaria en el departamento del Cauca, puesto que brindan frutas, semillas y complementos ricos en nutrientes (FAO, 2011, referenciado en Mendez y Muñoz, 2022).

*Imagen 7: Siembra de árboles frutales en el colegio Fernandez Guerra Técnico ambiental sede San Pedro.*



*Fuente: Propia.*

*Imagen 8: Siembra de árboles frutales en el colegio La Esperanza.*



*Fuente: Propia.*

### **7.2.1.3.2. Sembrando Futuro: Huertas Escolares para Cosechar Aprendizajes y Alimentación Digna:**

En ambas instituciones educativas se aprovecharon los espacios de terreno disponibles, con el acompañamiento de las rectorías académicas y la supervisión de los docentes responsables. Se realizaron labores de acondicionamiento del suelo con el propósito de implementar huertas escolares, promoviendo la participación activa del estudiantado en actividades agroecológicas.

El proceso incluyó la limpieza de los terrenos seleccionados, la remoción de arvenses y la aplicación de principios básicos de agroecología. Para delimitar las áreas de cultivo, se utilizaron guaduas como separación entre parcelas. Una vez adecuadas las zonas de siembra, se procedió a la apertura de surcos, con una profundidad equivalente a dos o tres veces el diámetro de cada semilla, en los cuales se sembraron diversas especies hortícolas y aromáticas, destinadas a complementar la alimentación de los estudiantes a través del Plan de Alimentación Escolar (PAE).

Esta iniciativa tuvo como finalidad ofrecer alimentos más saludables, frescos y producidos de manera sostenible, respetuosa del medio ambiente. A cada institución se le entregó la misma cantidad de sobres de semillas, distribuidas equitativamente. Las especies sembradas incluyeron:

*Tabla 3: Semillas para siembra en huertas escolares.*

Cantidad de Sobres de semillas	Especies
4	Tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> )
4	Zanahoria ( <i>Daucus carota</i> )
6	Cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> )
4	Espinaca ( <i>Spinacia oleracea</i> )
4	Maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> )

6	Cimarrón ( <i>Eryngium foetidum</i> )
6	Arvejas ( <i>Pisum sativum</i> )
6	Perejil ( <i>Petroselinum crispum</i> )
4	Lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> )
4	Papaya ( <i>Carica papaya</i> )
6	Habichuela ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )
4	Zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> )
2	Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )

*Fuente: Elaboración propia.*

En total, se entregaron 60 sobres de semillas, repartidos en partes iguales entre ambas instituciones.

*Imagen 9: Sobres de semillas utilizados en las huertas escolares.*



*Fuente: Elaboración propia.*

*Imagen 10: Adecuación del terreno para la implementación de huerta escolar en el colegio Fernández Guerra.*



*Fuente: Elaboración propia.*

*Imagen 11: Adecuación del terreno para la implementación de huertas escolares en el colegio La Esperanza.*



*Fuente: Elaboración propia.*

#### **7.2.1.3.3. “Lombricomposta Escolar: Cultivando Conocimiento y Suelo Vivo”:**

Como parte de las actividades formativas desarrolladas en el marco del proyecto, se llevó a cabo una jornada de capacitación en las instituciones educativas participantes, con el objetivo de introducir conceptos fundamentales sobre los abonos orgánicos. Durante la sesión, se compararon las características de los abonos orgánicos e inorgánicos, destacando los beneficios sobre el suelo y el medio ambiente. De manera específica, se abordaron las ventajas del lombricomposta frente a otros tipos de abonos orgánicos, así como las propiedades biológicas de

la especie de lombriz utilizada en el proceso: *Eisenia fetida*, comúnmente conocida como lombriz roja californiana. El uso de este tipo de composta es una estrategia adecuada para este contexto, ya que no solo es una manera innovadora de manejo de abonos orgánicos para cultivos en huertas, sino que también funciona como herramienta para la recuperación y mejoramiento del suelo, ya que aporta nutrientes necesarios para incentivar la actividad biológica y el saneamiento del terreno (Ramos Oseguera, Castro Ramírez, León Martínez, Álvarez Solís, y Huerta Lwanga, 2018).

En el desarrollo de la actividad, se explicó detalladamente el proceso de producción de lombricomposta, su preparación técnica y la manera adecuada de cosechar el humus. Como resultado de esta capacitación, se construyó una lombricomposta en campo, utilizando materiales accesibles como dos canecas plásticas de 20 litros, cartón, mantas filtrantes, tierra abonada, residuos orgánicos generados en los restaurantes escolares (como restos de alimentos vegetales) y hojarasca seca. Todos los materiales necesarios fueron donados por el equipo del proyecto.

#### **7.2.1.3.4. “Eco Aprendizaje en Marcha: Construyendo Futuro con Lombricomposta”:**

El montaje de la lombricomposta se realizó con participación activa de docentes y estudiantes, siguiendo unos pasos orientados a promover la apropiación del conocimiento por parte de la comunidad educativa. El procedimiento se detalló de la siguiente manera:

1. Se utilizaron dos recipientes plásticos de 20 litros con tapa. A uno de ellos se le practicaron pequeños orificios en la base con un taladro de broca fina, con el fin de permitir la salida del exceso de humedad y facilitar la recolección del lixiviado en el segundo recipiente.

2. Se colocó una manta circular de 26,5 cm de diámetro, humedecida previamente, que actuó como filtro para evitar que las lombrices se desplazaran hacia la zona húmeda inferior.
3. Encima de la manta se colocó una capa circular de cartón del mismo diámetro, también humedecida, que reforzó la contención y delimitación del área de compostaje.
4. A continuación, se añadió una capa de tierra abonada de aproximadamente 2 cm de espesor, seguida por una capa delgada de materia seca no leñosa (hojarasca), también de 2 cm.
5. Sobre esta base, se depositó materia orgánica vegetal cortada en trozos pequeños, recolectada por los estudiantes a partir de los residuos generados en los comedores escolares. Esta capa fue alternada con otra capa de materia seca de igual grosor, repitiendo el procedimiento hasta alcanzar el volumen deseado.
6. Finalmente, se incorporó 1 kilogramo de lombrices *Eisenia fetida*, y se cubrió el contenido con una última capa de materia seca humedecida, a modo de protección térmica y biológica para evitar daños causados por aves u otros depredadores.

La implementación de esta práctica permitió no solo el fortalecimiento de los procesos agroecológicos en el entorno escolar, sino también la apropiación de herramientas sostenibles por parte de los estudiantes, promoviendo el aprendizaje experiencial y el compromiso con el cuidado ambiental.

*Imagen 12: Elaboración de lombricomposta en el colegio La Esperanza.*



*Fuente: Elaboración propia.*

*Imagen 13: Elaboración de lombricomposta portátil en la institución educativas Técnico ambiental Fernandez Guerra*



*Fuente: Elaboración propia.*

#### **7.2.1.3.5. Aprendizaje de sensores para medición de parámetros climáticos en la huerta escolar:**

Se realizó una capacitación del manejo de sensores Arduino para monitoreo ambiental y del suelo para cultivos de corto plazo como hortalizas, utilizando herramientas tecnológicas accesibles que permitieran mejorar la soberanía alimentaria y reducir el impacto de la vulnerabilidad alimentaria en las instituciones educativas.

Los componentes donados a las instituciones educativas fueron:

Tabla 4: Componentes donados a las instituciones educativas.

SISTEMAS	COMPONENTES
<b>Sensores</b>	1 Arduino Uno R3 Compatible + Cable USB
	1 modulo Bluetooth Hc-05 Arduino
	1 módulo Sensor DHT22 De Humedad Y Temperatura
	2 higrómetro Sensor De Humedad Del Suelo Arduino Módulo HI-69 (Sensor SIG0040)
	1 electroválvula De Plástico 12v 1/2" Nc Interruptor De Flujo
	1 Modulo Rele 1 Canal 5v Optoacoplado Low/high Level
	1 sensor de Turbidez Analógica para Arduino VIS1698
	1 modulo Regulador Lm2596 Conversor Dc-dc Arduino
	1 batería Respaldo Recargable AGM 6V 4.5A
	10 cables Jumpers Arduino 20cm MM
	10 cables Jumpers Arduino 20cm HM
	10 cables Jumpers Arduino 20cm HH
	1 Protoboard 830 Puntos - Grande Arduino Mb-102
2 1N5822-TP Diodo SCHOTTKY 40V 3A	

	1 módulo Elevador De Voltaje Variable XL6009
	1 sensor de humedad NPK 4-20ma 0-5V Modbus RS485
<b>Sistema autónomo con energía solar</b>	Panel solar 12V 5W
	Batería AGM 6V + regulador LM2596 + elevador XL6009

*Fuente: Elaboración propia.*

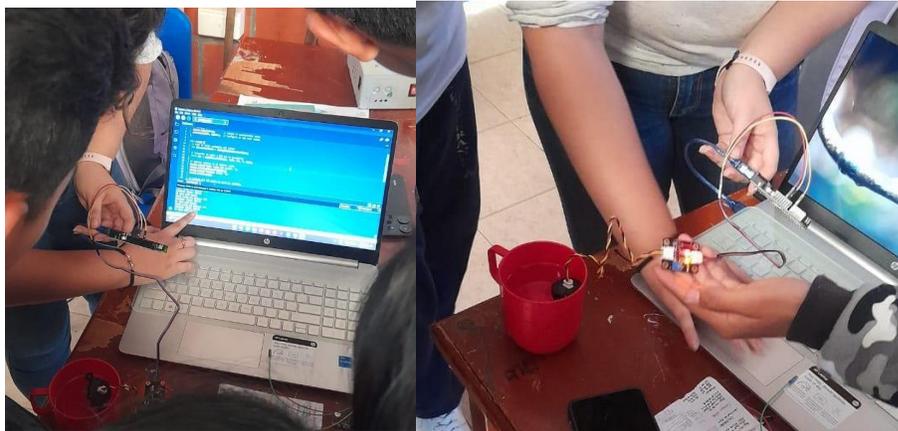
#### **7.2.1.3.6. “De la Huerta a la Ciencia: Educación Tecnológica en Acción”:**

La capacitación consistió en una breve introducción al hardware que se emplearía, el cual se componía de la tarjeta madre junto con sensores de medición de temperatura del suelo, pH, conductividad del agua, y nutrientes como potasio y nitrógeno. Añadido a esto, se enseñó acerca de los elementos como cables conectores (macho y hembra) y protoboard.

Se procedió a enseñar respecto al manejo de la tarjeta madre, lo cual consistió en conectarla a un PC y descargar el programa respectivo para el control de los sensores. Posteriormente, se empezó a probar cada uno de los componentes.

Cada uno de los sensores se probó con una muestra de tierra de la huerta previamente realizada y un vaso de agua obtenida del acueducto que disponen las instituciones educativas.

*Imagen 14: Capacitación de sensores Arduino.*



*Fuente: Elaboración propia*

### **7.3. Objetivo específico 3.**

#### ***7.3.1. Yincana Saludable como Aprendizaje de Soberanía Alimentaria:***

Se llevó a cabo una yincana con dos grupos de estudiantes de la Institución Técnico Ambiental Fernández Guerra, en la cual se desarrollaron actividades pedagógicas como resultado de las enseñanzas brindadas previamente. Estas dinámicas permitieron evidenciar los aprendizajes adquiridos en temas como seguridad alimentaria, reforestación, huertas y lombricomposta.

#### **7.3.1.1. Carrera de costales:**

La primera actividad consistió en una carrera de encostalados. El participante que llegaba más rápido al punto de preguntas y respondiera correctamente, sumaba puntos acumulables para un premio grupal. Para esta prueba se formularon doce preguntas basadas en las actividades realizadas en campo.

#### **7.3.1.2. Carrera con hula-hula:**

La segunda dinámica requería que los estudiantes completaran cinco vueltas con un aro hula-hula. Al finalizar, debían clasificar imágenes de productos disponibles en la tienda escolar, diferenciando entre alimentos saludables y no saludables. Esta actividad fomenta la toma de decisiones informadas sobre su alimentación durante los descansos escolares.

#### **7.3.1.3. Diseño de un menú escolar en cartulina:**

Como tercera y última actividad, los estudiantes debían dibujar un almuerzo saludable en una cartulina, aplicando los conocimientos adquiridos sobre soberanía alimentaria. Esta tarea les permitió reflexionar y evaluar la calidad de los alimentos ofrecidos en el restaurante escolar a través del Programa de Alimentación Escolar (PAE).

Como premio al grupo ganador de la Gincana se les obsequio:

- 2 lazos para saltar
- 2 balones
- 2 termos para agua
- 2 binoculares
- 2 tableros mágicos (Lcd Panel)

*Imagen 15: Yincana saludable en el colegio Fernández Guerra.*



*Fuente: Elaboración propia.*

### ***7.3.2. Donación de materiales deportivos a las instituciones educativas:***

Adicionalmente se hicieron donaciones de elementos deportivos a las dos instituciones para que los estudiantes se ejercitaran en su tiempo de recreación, los implementos consistieron en:

- 5 balones
- 8 aros hula-hula
- 5 conos
- 10 costales

## **8. Conclusiones.**

Este estudio logró determinar el estado de la vulnerabilidad alimentaria en dos instituciones educativas rurales del departamento del Cauca, a su vez que incentivó la participación de estudiantes y docentes en prácticas agroecológicas de soberanía alimentaria, donde se logró proponer una ruta escolar de soberanía alimentaria basada en el uso de tecnologías apropiadas y prácticas agroecológicas contextualizadas. Esta propuesta permitió atender las múltiples expresiones de la violencia alimentaria en las instituciones educativas La Esperanza y Técnico Ambiental Fernández Guerra, contribuyendo al fortalecimiento de la autonomía alimentaria, la conciencia crítica y la mejora de los entornos escolares rurales.

Se seleccionaron e implementaron tecnologías básicas y de bajo costo, como sensores para monitoreo de humedad y temperatura para las huertas escolares, y sistemas de lombricomposta portátil para la producción de abono orgánico. Estas tecnologías demostraron ser viables, pertinentes al contexto rural y efectivas para mejorar los procesos de producción y gestión alimentaria en las instituciones. El impacto de la aplicación de estas tecnologías permite una mejora en la producción sostenible de alimentos escolares, optimiza recursos y fomenta el aprendizaje práctico, además de fortalecer la soberanía alimentaria al integrar innovación, cuidado ambiental y autonomía desde el entorno escolar.

La ruta escolar incluyó componentes claves como fortalecimiento de las huertas escolares, la capacitación en las tecnologías de monitoreo, producción de abonos orgánicos, siembra de árboles frutales y formación en etiquetado nutricional. Este diseño respondió directamente a las necesidades y particularidades de cada institución, y permitió consolidar un modelo educativo

que se pudiera replicar y articular pedagógicamente, también en la agroecología y nuevas tecnologías en favor de la soberanía alimentaria.

## **9. Recomendaciones.**

Con el fin de incorporar los temas de soberanía alimentaria en el currículum educativo, se debe continuar aplicando la formación ambiental con prácticas agroecológicas como el mantenimiento y cosecha de las huertas escolares, además de continuar con las actividades de siembra de semillas de ciclo corto.

Para seguir fomentando los buenos hábitos alimenticios, se debe continuar realizando capacitaciones con respecto a etiquetados en paquetes y los peligros de la comida chatarra e incentivar a los estudiantes al consumo de alimentos nutritivos como frutas y verduras.

Se recomienda la conformación de un comité de seguimiento y control integrado por las comunidades educativas (estudiantes, docentes y padres de familia) que vele por la continuidad, evaluación y mejora de las huertas, la operación de la lombricomposta, el cuidado de los árboles frutales y la aplicación pedagógica de sensores Arduino, asegurando así la sostenibilidad, apropiación y pertinencia del proceso en el tiempo.

Por último, con el fin de potenciar la soberanía alimentaria en el entorno rural, se recomienda la implementación de políticas públicas y campañas educativas, resaltando los beneficios sociales, económicos y ambientales de elegir alimentos producidos localmente, fortaleciendo el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria.

## 10. Referencias Bibliográficas.

AGRICOLUS. (2015). *Sensores para la agricultura*. Obtenido de AGRICOLUS:

<https://www.agricolus.com/es/tecnologias/sensores-para-la-agricultura/>

Agüero, D. R., y Alfonso, E. T. (2014). Revision bibliografica Generalidades de los abonos

organicos: Importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas.

*Cultivos Tropicales*, 52-59. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n4/ctr07414.pdf>

Alcaldía Municipal de Santander de Quilichao. (29 de Abril de 2025). *Reseña Historica*.

Obtenido de Alcaldía Municipal de Santander de Quilichao: <https://santanderdequilichao-cauca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>

Alcaldía de Santander de Quilichao. (2025). Informe municipal de caracterización territorial.

Amo, C. F. (2022). Atención a la diversidad cultural en el contexto educativo: Claves y

aportaciones para la escuela inclusiva. Ediciones Pirámide. *Jpurnal of Supranational*

*Policies of Education*, 120-122. Obtenido de

<https://revistas.uam.es/jospoe/article/view/14855/14767>

Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., de Onis, M., ... y Maternal

and Child Nutrition Study Group. (2013). Maternal and child undernutrition and

overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 382(9890), 427–

451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)

Brites, W. F. (2022). Quema de residuos, contaminación y riesgos sanitarios. Un análisis de caso

en Argentina. *Rev. salud ambient.*, 176-183. Obtenido de

<https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/download/1140/1238>

Caicedo Moreno, D. G., González Avellaneda, E. E., y Cuasquer Cadena, L. D. (2024). La Huerta Escolar Como Estrategia Pedagógica Para Fortalecer La Seguridad Alimentaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8623-8640. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9848596.pdf>

Carpio Santos, L. K. (2018). El uso de la tecnología en la agricultura. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias E Investigación*, 25-32. Obtenido de <https://journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/70>

Céspedes, C. (30 de abril de 2020). *Elaboración y uso de lombricompost o vermicompost*. Obtenido de Portalfrutícola: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/04/30/elaboracion-y-uso-de-lombricompost-o-vermicompost/>

Comité Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Cauca. (2009). *Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional Para el Departamento del Cauca*. Popayán: Gobernación del Cauca. Obtenido de [https://anterior.cauca.gov.co/sites/default/files/informacion/cartilla\\_20cauca\\_20sin\\_20hambre\\_0.pdf](https://anterior.cauca.gov.co/sites/default/files/informacion/cartilla_20cauca_20sin_20hambre_0.pdf)

Comité Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Cauca [CISAN]. (2022). Informe técnico de seguridad alimentaria.

Cortázar, P. A., Giraldo, N., Perea, L., y Pico Fonseca, S. M. (2020). Relación entre seguridad alimentaria y estado nutricional: abordaje de los niños indígenas del norte del Valle del Cauca, Colombia. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 56-61. Obtenido de <https://revista.nutricion.org/PDF/PICO.pdf>

Cortés, L. C. (2021). La alimentación saludable en los alumnos. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 9(17), 9-12. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/download/6626/7532/>

Daza, J. R. (2014). *LA HUERTA ESCOLAR TRADICIONAL AGROECOLOGICA UNA HERRAMIENTA PARA LA APROXIMACIÓN A LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA LOS NARANJOS DE SUTATENZA - BOYACÁ*. Trabajo de grado , Universidad Pedagógica Nacional, Sutatenza. Recuperado el 2025

Defensoría del Pueblo. (2023). Informe sobre la niñez y la inseguridad alimentaria en Colombia. <https://www.defensoria.gov.co/>

Educo. (8 de Enero de 2021). *¿Por que son importantes los huertos escolares?* Recuperado el 26 de abril de 2025, de Educo. Todos los derechos reservados: <https://www.educo.org/blog/por-que-son-importantes-los-huertos-escolares>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (1996). Cumbre Mundial sobre la Alimentación: Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial. <http://www.fao.org>

FAO. (2009). *El huerto escolar como recurso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas del currículo de educación básica*. Santo Domingo: FAO. Obtenido de <https://www.fao.org/ag/humannutrition/21877-061e61334701c700e0f53684791ad06ed.pdf>

FAO. (2022). Tecnologías apropiadas para sistemas agroecológicos escolares. <https://www.fao.org>

FAO. (2011). *Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Basicos. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) Centroamérica*. Proyecto Food Facility Honduras. Obtenido de Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

FAO, FIDA, OMS, PMA, UNICEF. (2024). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2024: Financiación para acabar con el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición en todas sus formas*. Roma: FAO. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d226ffb1-3e74-43be-aa8b-1d6e5c010c88/content>

FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2024). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2024: Garantizar el acceso a dietas saludables para todos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstre

FAO, FIDA, OMS, UNICEF. (2021). *El estado de la soberanía alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una nutrición mejorada y dietas asequibles y saludables para todos*. Roma: FAO. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f3263899-ae2a-4e99-bf98-2628bff6c945/content>

FAO, OPS, PMA y UNICEF. (2023). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. <https://www.fao.org/documents>

Fonseca-Carreño, N. E., y Bossa-Pabon, K. A. (2022). La Agricultura y su incidencia en la Seguridad y Soberanía Alimentaria. Una revisión. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 79-95. Obtenido de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/profundidad/article/view/3833/4346>

GANESAN. (2020). *Los efectos de la COVID-19 en la seguridad alimentaria y la nutrición: la elaboración de respuestas eficaces en materia de políticas para abordar la pandemia del hambre y la malnutrición*. Roma: HLPE. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/71a65f24-146b-4df1-966b-cc667c8561d4/content>

García, E., y Flego, F. (2008). Agricultura de precisión. *Tecnología Agropecuaria CyT-Universidad de Palermo*, 99-116. Obtenido de <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/pdfwebcyT8/8CyT12.pdf>

García, L., Méndez, A., y Rivas, J. (2022). La educación agroecológica como herramienta de transformación social. *Revista Latinoamericana de Pedagogía*, 10(1), 25–40.

García, M. J. (2 de Julio de 2019). *Violencia alimentaria. Conceptualización*. Obtenido de Digaloahi Digital: <https://www.scribbr.es/citar/generador/folders/2iEIwp6SiHsIBrQ8wynW9/lists/5bBTQdELrbmKLHsM3aLXy5/>

García, M. J., Marrero C., J. F., y López, S. E. (2022). Lineamientos de planificación y legislación de políticas agroalimentarias para el cese de expresiones de violencia alimentaria: el caso de Venezuela. En L. Paitassi, y M. Carrasco, *Derecho a la alimentación adecuada en América Latina y el Caribe: desafíos y claves para su*

*garantía, protección y realización* (págs. 493-533). Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

Editorial Universitaria de Buenos Aires. Obtenido de

<http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/libros/pdf/derecho-a-la-alimentacion-adecuada/capitulo-16.pdf>

Gómez, D., y Morales, Y. (2021). Implicaciones de la Ley 2120 de 2021 en las instituciones educativas colombianas. *Revista Salud y Legislación*, 9(1), 34–47.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=168029>

Gordillo, G., Vélez, M., y Ortega, J. (2020). Soberanía alimentaria en Colombia: avances y desafíos. Universidad Nacional de Colombia.

La Via Campesina. (2009). *Declaration of Rights of Peasants - Women and Men*. Seoul: La Via

Campesina. Obtenido de [https://viacampesina.org/en/wp-](https://viacampesina.org/en/wp-content/uploads/sites/2/2011/03/Declaration-of-rights-of-peasants-2009.pdf)

[content/uploads/sites/2/2011/03/Declaration-of-rights-of-peasants-2009.pdf](https://viacampesina.org/en/wp-content/uploads/sites/2/2011/03/Declaration-of-rights-of-peasants-2009.pdf)

Laverde, M. N., Chávez, M. R., y Vanegas, Y. V. (2019). Análisis de narrativas sobre el desarrollo: "Seguridad alimentaria" y "Soberanía alimentaria" en Colombia y Bolivia.

*Prospectiva. Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, 317-359. Obtenido de

<http://www.scielo.org.co/pdf/prsp/n28/2389-993X-prsp-28-00317.pdf>

Ley 2120. (2021). *"POR MEDIO DE LA CUAL SE ADOPTAN MEDIDAS PARA FOMENTAR*

*ENTORNOS ALIMENTARIOS SALUDABLES Y PREVENIR ENFERMEDADES NO*

*TRANSMISIBLES Y SE ADOPTAN OTRAS DISPOSICIONES"*. Obtenido de Funcion

Publica: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=168029>

Ley 9. (1979). Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. *Ley 9 de 1979* (págs. 1-84). Bogotá:

República de Colombia. Gobierno-Nacional. Obtenido de

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=1177>

López-Barrera, M. D. (2019). El acto de (no) comer: una forma de violentar al cuerpo. *Estudios Sociales: Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 2-53. Obtenido de

de <https://www.scielo.org.mx/pdf/esracdr/v29n53/2395-9169-esracdr-29-53-e19671.pdf>

López, D., Navarro, A., Castro, P., Rivero, R., y Fidalgo, R. (2021). Ley de Comida Chatarra:

fundamentos y efectos. *Revista Salud Pública*, 23(1), 115–127.

Maldonado, S. L., Ospino, L., Martínez, J., Salgado, G., Salcedo, L., y Ospino, D. (2018).

Implementación de una huerta escolar como herramienta estratégica para fomentar la investigación. *Cultura, Educación y Sociedad*, 335-342. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7823528.pdf>

Mapcarta. (2025). *La Palomera*. Obtenido de Mapcarta: <https://mapcarta.com/es/19820674>

Mapcarta. (2025). *San Pedro*. Obtenido de Mapcarta: <https://mapcarta.com/es/N5100057283>

Marroquín, M. W. (2021). *NUEVAS TECNOLOGÍAS Y AGRICULTURA 4.0: IMPACTO EN LOS RECURSOS HUMANOS DE LA INDUSTRIA AGRÍCOLA EN CENTROAMÉRICA*.

Madrid: Universidad pontificia Comillas - ICADE. Obtenido de

<https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/436808/retrieve>

Matríguez-Sepúlveda, V. S. (2023). Comida Chatarra en la Publicidad Televisiva Como Causa de

Obesidad en Niños de Educación Basica. *Daena: International Journal of Good*

*Conscience*, 1-27. Obtenido de

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehostyscope=siteyauthtype=>

crawleryjml=1870557XyAN=163555528yh=p%2F2xcZviwcSkis3BHG83xR4T%2BkH1  
cRJeM9RnKXWOjXV%2FaFdVIQrTF7wJwZWulhoV7G7iFqK%2BZ2KjpipUCAsjog  
%3D%3Dycrl=c

Mendez, L. C., y Muñoz, L. M. (2022). *EL COMPONENTE FORESTAL, SU IMPORTANCIA EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA RECUPERACIÓN DE SEMILLAS*. Trabajo de grado, Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agrarias, Popayán.

MinEducación. (2025). Enfoque del Programa de Alimentación Escolar. Bogotá, Colombia.

Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-235135\\_archivo\\_pdf\\_enfoque\\_PAE.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-235135_archivo_pdf_enfoque_PAE.pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2023). Lineamientos técnicos para la promoción de entornos escolares saludables. <https://www.minsalud.gov.co>

MinSalud. (2017). *Guía de inocuidad de alimentos y bebidas para establecimientos de almacenamiento*. Bogotá: MinSalud. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/Guia-inocuidad-alimentos-establecimientos-almacenamiento.pdf>

Moncayo, E. G. (2018). *Política Pública, Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Santander de Quilichao: Alcaldía de Santander de Quilichao. Obtenido de <https://santanderdequilichao-cauca.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionYControl/POLITICA%20PUBLICA%20DE%20SEGURIDAD%20ALIMENTARIA.pdf>

Moreno, D. E., Keck, C., Ferguson, B. G., y Moreno, A. S. (2019). Huertos escolares como espacios para el cultivo de relaciones. *Innovación Educativa*, 19(80), 161-178. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v19n80/1665-2673-ie-19-80-161.pdf>

- Ortiz-Ordoñez, M.-L., Oyaga-Martínez, R., y Pineda-Vides, F. (2023). La Huerta Escolar como Estrategia Pedagógica para el Fortalecimiento del Aprendizaje Significativo en Estudiantes de Instituciones Educativas en el Departamento del Cauca en Colombia. *Boletín de Investigación, Logística y Operaciones*, 111-120. Obtenido de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/bilo/article/download/4953/4898>
- Paredes, M. J., y Osorio, Á. A. (5 de Diciembre de 2018). Contribuciones De La Agroecología Escolar A La Soberanía Alimentaria: Caso Fundación Vitacocha. *Praxis y Saber: Revista de Investigación y Pedagogía Maestría en Educación. Uptc*, 195-220. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v10n22/2216-0159-prasa-10-22-195.pdf>
- Ramirez, R. F., Vargas, P. L., y Cardenas, O. S. (2020). La seguridad alimentaria: una revisión sistematica con análisis no convencional. *Revista Espacios*, 41(45), 319-328. Recuperado el abril de 2025, de <http://www.2.revistaespacios.com/a20v41n45/a20v41n45p25.pdf>
- Ramos Oseguera, C. A., Castro Ramírez, A. E., León Martínez, N. S., Álvarez Solís, J. D., y Huerta Lwanga, E. (2018). Lombricomposta para recuperar la fertilidad de suelo franco arenoso y el rendimiento de cacahuete (*Arachis hypogaea* L.). *Terra Latinoamericana*, 45-55. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v37n1/2395-8030-tl-37-01-45.pdf>
- Red PaPaz. (2025). *El bombardeo de publicidad (en entornos físicos y digitales) de productos comestibles y bebidas ultraprocesadas a la que se ven expuestas niñas, niños y adolescentes ha reemplazado el consumo de alimentos reales*. Obtenido de red Papaz: <https://nocomasmentiras.org/>

Santana, W. B. (2019). *El proceso de compostaje*. Bogotá: Universidad de La Salle. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/5c6dbea8-fbb0-4999-8883-a089fa4d518b/content>

Soler, C. (2011). *La soberanía alimentaria en las mesas del colegio*. Revista Soberanía Alimentaria Biodiversidad y Culturas.

Tobar, D. N., Carabalí-Banguero, D., y Bonilla, D. S. (2019). La huerta escolar como estrategia en el desarrollo de competencias y el pensamiento científico. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 101-112. Obtenido de <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/download/5462/5205>

UNESCO. (2023). Educación para el desarrollo sostenible: una hoja de ruta.

[https://www.unesdoc.unesco.org/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach\\_import\\_9d446495-b260-4d94-97eb-a8d9c1997ef6?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.unesdoc.unesco.org/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_9d446495-b260-4d94-97eb-a8d9c1997ef6?utm_source=chatgpt.com)

UNICEF. (2019). *Estado Mundial de la Infancia 2019: Niños, alimentos y nutrición*. Roma:

UNICEF. Obtenido de <https://www.unicef.org/media/61091/file/Estado-mundial-infancia-2019-resumen-ejecutivo.pdf>

Vanegas, S. R., Lozano, S. A., y Flórez, A. M. (2024). *Análisis de los principales desafíos del sector agropecuario colombiano para la transición a tecnologías de conectividad de la industria 4.0*. Bogotá: Universidad Ean. Obtenido de

<https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/60dfc959-38a9-4d0e-9b5d-3d5e428b4ab2/content>

Vergara-Romero, A., Menor Campos, A., Arenciba Montero, O., y Jimber del Río, J. A. (2022).

Soberanía alimentaria en Ecuador: descripción y análisis biométrico. *Revista Venezolana*

*de Gerencia*, 498-510. Obtenido de

[https://www.academia.edu/111800894/Soberan%C3%ADa\\_alimentaria\\_en\\_Ecuador\\_descripci%C3%B3n\\_y\\_an%C3%A1lisis\\_bibliom%C3%A9trico](https://www.academia.edu/111800894/Soberan%C3%ADa_alimentaria_en_Ecuador_descripci%C3%B3n_y_an%C3%A1lisis_bibliom%C3%A9trico)

Vía Campesina. (1996). *VÍA CAMPESINA POR EL DERECHO A PRODUCIR Y POR EL DERECHO A LA TIERRA*. Roma: Via Campesina. Obtenido de

<https://viacampesina.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2024/05/1996-Rom-es.pdf>

Viera, K. (2024). *"Desde las problemáticas en la gestión de la huerta escolar en escuelas del departamento de San José a la intervención participativa desde el marco de la Educación Ambiental"*. Montevideo: Universidad de la Republica Uruguay. Obtenido de

<https://repositorio.cfe.edu.uy/xmlui/bitstream/handle/123456789/2862/Viera%2C%20K.%20Desde.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Windfuhr, M., y Jonsén, J. (2005). *Soberanía alimentaria: Hacia la democracia en sistemas alimentarios locales*. Rugby: FIAN-Internacional. Obtenido de [https://www.oda-](https://www.oda-alc.org/documentos/1341800313.pdf)

[alc.org/documentos/1341800313.pdf](https://www.oda-alc.org/documentos/1341800313.pdf)

World Bank. (15 de Marzo de 2024). *Agricultura y alimentos*. Obtenido de GRUPO BANCO

MUNDIAL: <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>

Zambrano-Quintero, Y., Rocha-Roja, C., Flórez-Vanegas, G., Nieto-Montaña, L., Jiménez-

Jiménez, J., y Núñez-Samnández, L. (2018). La huerta escolar como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje. *Cultura, Educación y Sociedad*, 457-464.

Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7823537.pdf>

Zapata, C. R. (2015). *Sistema de monitoreo y control de huertos urbanos*. Bogotá: Universidad de Los Andes. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstreams/46c304c5-695d-472c-9fad-93085707c20e/download>

Zuñiga, B. G., Calderón, K. A., y Ale, T. M. (2021). Impactos del COVID-19 en la agricultura y la seguridad alimentaria. *Centro de Investigaciones Agropecuarias*, 72-82. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v48n1/0253-5785-cag-48-01-72.pdf>

## 11. Anexos.

*Anexo 1: Matriz de indicadores de vulnerabilidad alimentaria.*

<b>EJE</b>	<b>INDICADOR</b>
Acceso a alimentos	Seguridad alimentaria
	Igualdad en la distribución de alimentos
	Variedad de alimentos disponibles en el mercado local
	Precios de alimentos básicos
	Acceso al agua potable
	Acceso a servicios de salud
	Acceso a servicios de alcantarillado
	Acceso al Programa de Alimentación Escolar
	Acceso a la tierra
Salud y nutrición	Prevalencia de malnutrición
	Enfermedades relacionadas con la dieta
	Percepción de la calidad nutricional de la dieta diaria
	Frecuencia de consumo de comida chatarra
	Programa de actividades físicas
Calidad de los alimentos	Consumo de comida chatarra y ultra procesada
	Contenido de Nutrientes en los Alimentos
	Consumo de sal
	Consumo de azúcar

	Consumo de grasas Trans
Educación y conciencia	Nivel de educación alimentaria
	Campañas de marketing de alimentos saludables
	Nivel de conocimiento sobre nutrición y alimentación saludable
	Efectividad de las campañas educativas sobre alimentación
	Participación en eventos sobre Soberanía Alimentaria
	Participación en actividades de huertos escolares
	Hábitos y estilos de vida saludable
	Respeto en las decisiones alimentarias
	Dieta local
Políticas y regulaciones	Políticas de subsidios alimentarios
	Regulaciones sobre etiquetado de alimentos
	Acceso a programas de seguridad y soberanía alimentaria
	Satisfacción con las políticas gubernamentales sobre seguridad alimentaria
	Percepción de la transparencia en el etiquetado de alimentos
Producción y sustentabilidad	Diversidad de cultivos
	Prácticas agrícolas sustentables
	Cuidado de la flora y fauna

Cultural	Tradiciones culinarias
	Conocimiento tradicional sobre alimentos
	Diversidad alimentaria
	Actitudes y creencias sobre la alimentación
	Valoración de la conservación de tradiciones culinarias locales
	Grado de satisfacción con la diversidad alimentaria culturalmente apropiada
	Autosuficiencia alimentaria
Ambiental	Huella de Carbono de la producción de alimentos
	Uso de recursos naturales en la agricultura
	Impacto de la agricultura en la biodiversidad
	Contaminación por pesticidas y fertilizantes
	Resiliencia del sistema alimentario al cambio climático
	Desperdicio de alimentos
	Prácticas agroecológicas
	Conciencia sobre el impacto ambiental de la producción de alimentos
	Participación en prácticas agrícolas sustentables
	Percepción de la sustentabilidad de los alimentos consumidos
	Conservación de especies nativas y cultivos locales

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Encuesta realizada al personal de restaurante escolar.

<b>PREGUNTAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>¿POR QUE?</b>
<b>Los productos como (hortalizas, granos, huevos, carne, pollo son frescos)</b>			
<b>Cada cuanto les hacen las entregas de los productos para hacer las preparaciones de los desayunos y almuerzos</b>			
<b>Tienen refrigerado los alimentos que línea de frio como (carne, pollo, frutas)</b>			
<b>como es el lugar de almacenamiento de los alimentos</b>			
<b>Está en buenas condiciones el lugar de almacenamiento</b>			
<b>Manejan control de plagas</b>			
<b>Han realizado el curso de BPM (BUENAS PRACTICAS DE MANIÚLACION DE ALIMENTOS)</b>			
<b>Cumplen con las normas de higiene establecidas por las PAE y BPM</b>			
<b>Cada cuanto hacen el aseo al restaurante y los elementos utilizados para preparar los alimentos</b>			

<b>Que tipos de protección personal usan para manipular alimento.</b>			
<b>El restaurante escolar está en buenas condiciones como infraestructura</b>			
<b>Tienen todos los elementos para la preparación de los alimentos como licuadora, nevera, ollas, cuchillos, tabla de picar, cucharones</b>			
<b>Cuentan con los elementos para servirles a todos los niños como cucharas, platos, vasos</b>			
<b>Cuentan con suficiente espacio y mesas, sillas para todos los estudiantes que reciben los alimentos</b>			
<b>El servicio prestado es pago</b>			
<b>los alimentos brindados a los estudiantes son nutritivos</b>			
<b>Alguna vez han tenido intoxicaciones o malestar los estudiantes por algún alimento ingerido en el restaurante</b>			
<b>El agua con el que realizan limpieza a los alimentos es agua potable</b>			
<b>El agua con el que preparan los jugos es agua potable</b>			

*Fuente: Elaboración propia*

Anexo 3: Encuesta realizada al personal de tiendas escolares.

<b>PREGUNTAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>¿Qué es lo que vende?</b>
<b>Venta de productos orgánicos (frutas, verduras)</b>			
<b>Venta de fritos</b>			
<b>Venta de productos locales</b>			
<b>Venta de productos azucarados (bombones, galletas, etc.)</b>			
<b>Venta de productos de sal</b>			
<b>Venta de jugos naturales</b>			
<b>Venta de bebidas gaseosas</b>			
<b>Venta de agua en botella</b>			
<b>Presta servicio toda la jornada escolar</b>			
<b>Sabe de las Buena Prácticas de Manipulación de Alimentos (BPM)</b>			
<b>Los productos son variados</b>			
<b>Realiza constantemente el aseo en la tienda</b>			
<b>Realiza aseo a los implementos usados en la tienda</b>			
<b>Los precios son asequibles a los niños</b>			
<b>Venta de jugos artificiales</b>			

Fuente: Elaboración propia

*Anexo 4: Taller realizado a maestros y padres de familia.*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Introducción a los temas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Breve explicación sobre los conceptos de violencia alimentaria y soberanía alimentaria</li><li>- Relación con las problemáticas de la comunidad</li></ul>
División del grupo en equipos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Equipo 1: Tema Violencia Alimentaria</li><li>- Equipo 2: Tema Soberanía Alimentaria</li></ul>
Instrucciones para el desarrollo de las actividades	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboración de cartulinas, dibujos, frases, coplas u otras expresiones creativas</li><li>- Tiempo asignado: 30 minutos</li></ul>
Socialización de resultados	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presentación por parte de cada equipo sobre su tema asignado</li><li>- Discusión de los conceptos y su relación con la realidad de la comunidad</li></ul>
Reflexión y abordaje colectivo	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dinámica grupal para identificar las principales problemáticas locales relacionadas con los temas tratados</li><li>- Generación de propuestas para mejorar en la comunidad en torno a las problemáticas.</li></ul>
Cierre del taller	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conclusiones y aprendizajes destacados</li></ul>

	- Agradecimiento a los participantes
--	---

*Fuente: Elaboración propia*

*Anexo 5: Permisos brindados a los padres de familia de los estudiantes de la Institución Educativas La Esperanza para la realización de las actividades.*



# Adobe Acrobat Document

*Fuente: Convocatoria "Construyendo Soberanía Alimentaria en Instituciones Educativas: Una Respuesta a la Violencia Alimentaria".*

*Anexo 6: Permisos brindados a los padres de familia de los estudiantes de la Institución Educativa Técnico Ambiental*

*Fernandez Guerra – Sede San Pedro para la realización de las actividades*



# Adobe Acrobat Document

*Fuente: Convocatoria “Construyendo Soberanía Alimentaria en Instituciones Educativas: Una Respuesta a la  
Violencia Alimentaria”.*