

**Diseño e implementación de huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en la  
Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja.**

Quilliam Andrés Rache Zubieta

Director:

Dairo José Benítez Villareal

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente

Ingeniería Ambiental

2023

## **Agradecimientos**

Agradezco a los docentes que compartieron sus conocimientos investigativos, e incluso, brindaron ideas y procesos que impulsaron el cumplimiento de la presente investigación. Es importante destacar, la labor de los ingenieros Dairo José Benítez Villareal y Mabel Lucero Prada Soto quienes dieron seguimiento al proceso creando espacios de confianza, seguridad y dialogo que mejoraron los conocimientos necesarios para la realización del presente trabajo. De igual manera, reconozco el apoyo que me fue brindado por parte de la comunidad de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja con la cual me di cuenta que los niños en edades tempranas pueden adquirir hábitos para la preservación y conservación de los recursos naturales.

Por otra parte, me gustaría agradecerle al curso 4-01 (pertenecientes a la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja) por su gran motivación e interés por aprender diferentes estrategias para el manejo de los residuos sólidos, e incluso, el cuidado de los recursos naturales. De igual manera, estoy agradecido por los conocimientos que me compartieron y me permitieron reflexionar que los niños en edades tempranas están comprometidos, e incluso, interesados en implementar estrategias para el cuidado del medio ambiente. Finalmente, agradezco a mis familiares por brindarme experiencias y conocimientos que fueron indispensables para culminar con satisfacción este proyecto investigativo.

## **Dedicatoria**

El presente trabajo investigativo lo dedico en primera instancia a Dios, por ser una fuente de inspiración a lo largo de la investigación, y de esta manera obtener uno de los anhelos más deseados. Además, de brindarme a las personas que apoyaron con sus conocimientos y experiencias que complementaron el proceso investigativo. De igual manera, dedico este fruto investigativo a mis padres, quienes han sido el pilar fundamental de apoyo y motivación hasta el punto de mostrarme el camino idóneo para comprender que, con esfuerzo, disciplina, e incluso, dedicación todas las metas planteadas podrán ser cumplidas con facilidad y se pueden obtener logros académicos que impulsan la adquisición de habilidades laborales.

Por otra parte, realizo una dedicatoria especial al grupo de personas que fueron el eje principal de este proceso investigativo, los cuales fueron participes en cada paso desarrollado a lo largo de la investigación. Esta comunidad me incentivo a continuar, e incluso, a dar mi mayor esfuerzo para demostrar que todos los ciudadanos son necesarios para preservar los recursos naturales. Sin duda, las sonrisas y experiencias compartidas con la comunidad educativa de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja me permitieron culminar con satisfacción esta etapa académica. Por esta razón, este proceso investigativo será parte de su formación integral y les permitirá transformar los hábitos que deterioran la calidad de vida dentro del planeta.

## Resumen

La Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, se ha destacado por tener una proyección a la comunidad que se ha extendido culturalmente hasta el punto de lograr una formación integral en sus estudiantes, en los niveles de Preescolar, Básica Primaria y Media académica. No obstante, la comunidad de esta Institución Educativa se ha caracterizado por mezclar los plásticos de un solo uso con residuos sólidos no aprovechables limitando su viabilidad de aprovechamiento. Por esta razón, la finalidad de este trabajo fue diseñar e implementar huertas verticales con los estudiantes de grado cuarto de la educación básica primaria de esta Institución Educativa.

La investigación se realizó bajo una perspectiva cualitativa que se centró en los pilares de una investigación acción participativa. Por otra parte, el trabajo investigativo enmarca un proceso que se centra en las siguientes actividades: acercamiento a la Institución Educativa, encuesta inicial, e incluso, final que analizó la percepción que tienen los estudiantes de Básica Primaria acerca de la Educación Ambiental y las huertas verticales; posteriormente, se construyeron y recolectaron los datos a través de diarios de campo.

Sin duda, la investigación permitió a un grupo de niños (en edades entre los 8 a 10 años) comprender las bases de una sociedad sostenible y la importancia de la protección, conservación y preservación de los recursos naturales. De igual manera, las huertas verticales fomentaron el reciclaje, aprovechamiento de los residuos sólidos, embellecimiento de la Institución Educativa, e incluso, la incorporación de valores comunitarios que mejoraron la convivencia escolar.

***Palabras clave:*** Educación ambiental, huertas verticales, aprovechamiento de los residuos sólidos.

### **Abstract**

Escuela Normal Superior Santiago de Tunja school has stood out for having a projection to the community that has spread culturally up to the point of achieving comprehensive training for its students at the preschool, basic elementary and middle education. However, the community this Educational Institution has been characterized educational to mix single-use plastics with solid waste, this process limits the feasibility oh take advantage of them. For this reason, of this work was to design and implement vertical garden with fourth-grade students of the primary basic education of this educational institution.

The investigative process was carried out from a qualitative perspective that focused on the pillars of participatory action research. On the other hand, this work has focused on the following activities: approach to the educational institution, initial and final survey. The surveys have allowed me to analyze the perception that primary school students have about the environmental education and vertical garden. Subsequently, this process collected information in field journals. Definitely, the research allowed a group of children (their ages are between 8- and 10-year-olds) to understand the foundation of sustainable society and the importance of the protection, conservation and preservation of natural resources. The same way, the verticals gardens encouraged recycling, the use of solid waste, the beatification of the educational institution, and the incorporation of community values to improve the scholar connivance.

***Key words:*** Ambiental education, vertical gardens, use of solid waste.

## Tabla de contenido

Introducción .....	13
Planteamiento del problema.....	16
Descripción del problema .....	16
Formulación del problema .....	19
Objetivos .....	20
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos .....	20
Justificación .....	21
Marco de referencia .....	23
Antecedentes o estado del arte .....	23
Investigaciones internacionales .....	24
Investigaciones nacionales.....	26
Fundamentación teórica .....	28
Huertas verticales.....	28
Educación Ambiental.....	31
Marco legal .....	32
Constitución Política de Colombia .....	33
Ley 99 de 1993.....	34
Ley 115 de 1993.....	34

Ley 1549 de 2012.....	35
Decreto 2811 de 1974 .....	36
Decreto 1713 de 2002 .....	36
Metodología .....	38
Enfoque de investigación.....	38
Tipo de investigación .....	39
Población.....	40
Localización geográfica .....	40
Muestra .....	41
Fases de la investigación.....	42
Capítulo 1: Análisis de la estructura que componen el diseño de la huerta.....	43
Capítulo 2: Intervención pedagógica .....	55
Capítulo 3: Análisis del alcance social, económico y ambiental .....	58
Análisis y resultados .....	62
Análisis del capítulo 1: estructura que componen el diseño de la huerta .....	62
Análisis del capítulo 2: Intervención pedagógica .....	68
Análisis del capítulo 3.....	75
Encuesta de la fase inicial de la parte pedagógica .....	75
Encuesta de la fase final de la parte pedagógica.....	82
Análisis de la encuesta realizada a la directora del curso 4-01 .....	86

Análisis de los recursos sociales, económicos y ambientales de la implementación del proyecto.....	88
Análisis económico.....	89
Análisis social.....	89
Análisis ambiental.....	90
Conclusiones.....	92
Recomendaciones.....	94
Referencias.....	95
Apéndices.....	103



## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> <i>Ubicación geográfica de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja</i> .....	41
<b>Figura 2</b> <i>Fases de la investigación</i> .....	43
<b>Figura 3</b> <i>Huertas verticales implementadas por Barahona Ávila (2020)</i> .....	45
<b>Figura 4</b> <i>Huerta vertical implementada por Vargas (2018)</i> .....	46
<b>Figura 5</b> <i>Huertas utilizadas en el proyecto de Dzib y otros (2018)</i> .....	47
<b>Figura 6</b> <i>Huertas implementadas en la población con discapacidad Manablanca</i> .....	48
<b>Figura 7</b> <i>Estructura en madera que contienen las huertas verticales</i> .....	49
<b>Figura 8</b> <i>Huerta vertical de madera implementada en el proyecto de Sabillon</i> .....	50
<b>Figura 9</b> <i>Huerta vertical en forma de trébol de plástico</i> .....	51
<b>Figura 10</b> <i>Huertos verticales diseñados por Goikoetxea Lukin (2014)</i> .....	52
<b>Figura 11</b> <i>Diseño implementado por Zamora y Hurtado (2019)</i> .....	53
<b>Figura 12</b> <i>Huerta diseñada por los participantes del proyecto liderado por Hermosillo y otros (2020)</i> .....	54
<b>Figura 13</b> <i>Actividades que se pueden implementar en cada momento de la clase</i> .....	56
<b>Figura 14</b> <i>Criterios que permiten analizar los procesos sociales, económicos y ambientales</i> .....	60
<b>Figura 15</b> <i>Lugar idóneo para implementar las huertas verticales</i> .....	66
<b>Figura 16</b> <i>Diseño modificado para las necesidades de la Institución Educativa</i> .....	67
<b>Figura 17</b> <i>Lugar donde se implementaron la estructura de las huertas verticales</i> .....	74
<b>Figura 18</b> <i>Análisis a la pregunta ¿Qué harías con la cascara de banano?</i> .....	76
<b>Figura 19</b> <i>Análisis de la pregunta ¿Qué harías con las botellas de plástico?</i> .....	78
<b>Figura 20</b> <i>Análisis a la pregunta ¿Qué harías con un cuaderno usado?</i> .....	79
<b>Figura 21</b> <i>Respuestas a la pregunta final de la encuesta inicial</i> .....	81

<b>Figura 22</b> <i>Respuesta a la pregunta ¿qué aprendiste?.....</i>	83
<b>Figura 23</b> <i>Respuestas obtenidas a la pregunta ¿Qué beneficios se obtienen de las huertas?....</i>	84
<b>Figura 24</b> <i>Menciona los compromisos que estás dispuesto a realizar para cuidar tu huerta....</i>	85
<b>Figura 25</b> <i>Evidencia del proceso de sensibilización.....</i>	124
<b>Figura 26</b> <i>Evidencia del trabajo realizado por los estudiantes del 4-01.....</i>	125
<b>Figura 27</b> <i>Evidencia de la adaptación de las botellas plásticas.....</i>	125
<b>Figura 28</b> <i>Evidencia del proceso de cortado de las huertas verticales.....</i>	126
<b>Figura 29</b> <i>Evidencia del proceso de construcción de la huerta vertical.....</i>	127
<b>Figura 30</b> <i>Evidencia de la siembra de las plantas.....</i>	128
<b>Figura 31</b> <i>Evidencia de la terminación de la intervención pedagógica.....</i>	128

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Beneficios y limitaciones de las huertas verticales basado en diferentes autores</i> .....	29
<b>Tabla 2</b> <i>Explicación de la estructura del diario de campo</i> .....	57
<b>Tabla 3</b> <i>Matriz de selección de diseño y lugar de las huertas verticales</i> .....	63
<b>Tabla 4</b> <i>Diario de campo para el taller 1</i> .....	69
<b>Tabla 5</b> <i>Diario de campo para el taller 2</i> .....	70
<b>Tabla 6</b> <i>Diario de campo para el taller 3</i> .....	72
<b>Tabla 7</b> <i>Respuestas de la directora del grado 4-01</i> .....	86
<b>Tabla 8</b> <i>Descripción y análisis de los recursos utilizados en el proyecto</i> .....	88

### **Tabla de apéndices**

<b>Apéndice 1</b> <i>Matriz de selección de las huertas verticales</i> .....	103
<b>Apéndice 2</b> <i>Diarios de campo</i> .....	106
<b>Apéndice 3</b> <i>Encuesta inicial y final realizada a los estudiantes</i> .....	107
<b>Apéndice 4</b> <i>Encuesta dirigida a la directora de curso del grado 4-01</i> .....	110
<b>Apéndice 5</b> <i>Estrategia pedagógica</i> .....	112
<b>Apéndice 6</b> <i>Consentimiento informado</i> .....	122
<b>Apéndice 7</b> <i>Evidencias fotográficas de los diarios de campo</i> .....	124

## Introducción

En las últimas décadas, el desarrollo económico ha generado conflictos socioambientales derivados de la incorporación de procesos antrópicos que alteran la “conservación y la gestión sostenible de los recursos naturales y culturales” presentes en una comunidad determinada (Martínez Huerta, 2003, pág. 85). Por otra parte, la incorporación del Antropoceno como una era geológica, que marca los daños irreversibles ocasionados por el inadecuado manejo de los recursos naturales (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2018), que provoca afectaciones en la calidad de vida de las personas. Sin duda, estos impactos han impulsado la creación de estrategias, fundamentadas en la educación ambiental, que permiten mitigar los cambios climáticos que se han presenciado en las diferentes comunidades mundiales, nacionales, e incluso, locales.

De acuerdo con lo anterior, diversas investigaciones resaltan la labor que tiene la educación ambiental como una alternativa eficaz para solucionar diferentes tensiones socioambientales y económicas de las localidades nacionales, e incluso regionales (Rodríguez Rojas, 2022). Sin duda, la educación ambiental permite innovar en diferentes procesos sociales que transforman los hábitos dentro de una comunidad específica. Por otra parte, el aumento de los residuos sólidos aprovechables, en los rellenos sanitarios, ha impulsado la construcción de estrategias teórico-prácticas, basadas en la implementación de huertas verticales como actividades curriculares que fomentan la educación ambiental (García Martínez & González Gesto, 2022).

Por otra parte, las huertas verticales son concebidas como alternativas innovadoras y creativas, su finalidad es cultivar gran variedad de plantas sobresaliendo las “ornamentales, medicinales, aromáticas, hortalizas, e incluso, pequeños frutales que son cultivados en espacios

como balcones, terrazas, azoteas, o en cualquier lugar” donde la tierra en grandes espacios es de difícil acceso (Merino y otros, 2014). De igual manera, las huertas verticales generan espacios de interacción entre comunidades, e incluso, procesos que facilitan la conexión con la naturaleza. Esta interacción, permite mejorar la salud mental y la convivencia entre los seres vivos que coexisten en el planeta (Herrera Osses, s.f.).

Sin duda, esta problemática ha contribuido a que diferentes instituciones implementen planes de manejo que cumplan con los intereses globales en la responsabilidad socioambiental de las compañías, e incluso, la sociedad (Romero Palacios, 2019). En este orden de ideas, las instituciones educativas pueden fomentar espacios de aprendizaje que promuevan la adquisición de habilidades socioambientales para la transformación, o solución, de cada una de las problemáticas que se presenten dentro de estas comunidades. Además, las huertas verticales pueden ser un sustento para fortalecer la economía de las familias, debido a que en ellas se pueden cultivar productos libres de conservantes (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014).

Por otra parte, al implementar las huertas verticales en edades tempranas (en niños de 7 a 12 años) se facilitó el reconocimiento, e incluso, la incorporación en sus vidas de las bases de una sociedad sostenible y así se espera que estos conocimientos trasciendan a lo largo de sus años. Por esta razón, el presente proyecto investigativo tiene como finalidad el diseño de una huerta vertical utilizando estrategia de educación ambiental que les permitieron a los estudiantes del grado 4-01 de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja comprender la importancia del cuidado de los recursos naturales mientras mejoran sus habilidades artísticas, comunicativas, e incluso, el trabajo comunitario.

Es importante destacar que, las huertas verticales son procesos que brindan experiencias significativas para mejorar la convivencia ciudadana, e incluso, el respeto a los derechos humanos. De igual manera, se cumple con “el mejoramiento cultural, científico y tecnológico para la protección del ambiente” (Constitución Política de Colombia, 1991, pág. 23) necesario para mejorar la calidad de vida de los colombianos. Además, los procesos educativos han tenido que implementar proyectos pedagógicos transversales capaces de implementar el Proyecto Ambiental Escolar – PRAE. Es importante mencionar que, se fundamenta en la sensibilización de la comunidad educativa en “la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales” (Ley 115 de 1994, 1994, pág. 4).

La construcción de las huertas le permitió a cada participante mejorar sus habilidades cognitivas, artísticas y ambientales. Es importante mencionar, que la investigación sensibilizó a cada niño, en la importancia de conocer e implementar nuevas estrategias para el embellecimiento de espacios utilizando adecuadamente los residuos sólidos, e incluso, los recursos naturales. Además, se brindaron diferentes actividades que los docentes pueden mejorar y aplicar en sus contextos para ampliar la sostenibilidad dentro de la comunidad educativa. Es importante resaltar que, el aspecto socioambiental fue el que mejor se desarrolló dentro de esta comunidad debido a que se fortaleció la convivencia escolar, e incluso, la importancia de la conservación de los recursos naturales.

## Planteamiento del problema

### Descripción del problema

En la actualidad, se ha demostrado que en la mayoría de los contextos territoriales se pueden generar conflictos cuando se incorporan procesos antrópicos que alteran la “conservación y la gestión sostenible de los recursos naturales y culturales” presentes en la comunidad (Martínez Huerta, 2003, pág. 85). Sin duda, el uso insostenible de los recursos naturales ha ocasionado la desarmonización de los procesos antrópicos con la naturaleza. De igual manera, el cambio climático por el que atraviesa el planeta ha incentivado la formación de diferentes estrategias poco eficientes para combatirlo. Por otra parte, el crecimiento poblacional y la escasa separación en la fuente de los residuos sólidos en la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja han conllevado a la propagación de diferentes conflictos socioambientales.

A lo largo de los años la humanidad ha perdido la armonización con la naturaleza hasta el punto de solo verla por su atractivo económico en la generación y extracción de materias primas, utilizadas en los procesos industriales para satisfacer las necesidades de los habitantes del mundo. Por otra parte, estas actividades han conllevado a una inestabilidad ambiental generando pérdida de ecosistemas y especies endémicas de esta localidad que científicamente son imposibles de recuperar. La alteración de ecosistemas, e incluso, la incorporación del plástico a la vida cotidiana de la humanidad ha preocupado a diversos contextos académicos por la incorporación de una nueva era geológica, el Antropoceno, que contribuye al calentamiento global (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2018).

En la actualidad, los cambios climáticos han generado gran preocupación por la preservación de la flora, fauna y los recursos naturales. Los centros educativos han centrado las estrategias pedagógicas en formar estudiantes con capacidades intelectuales y sociales que le



permitan desempeñarse en su contexto cotidiano. En el ámbito ambiental, los centros educativos implementan el Proyecto Ambiental Escolar – PRAE, estos a su vez, limitan los planes ambientales a estrategias para el manejo integral de los residuos sólidos generados dentro de la institución, desaprovechando otros sistemas que le permitan crear estrategias de economía circular dentro de los contextos académicos y sociales dentro de Tunja.

Es importante mencionar que el PRAE es “una estrategia pedagógica que posibilita el estudio, e incluso, comprensión de la problemática ambiental local y contribuir en la búsqueda de soluciones acordes con las realidades de cada región y municipio” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2005). Sin duda, las instituciones educativas brindan los espacios necesarios para transformar los diferentes contextos sociales de una comunidad, debido a que el apoyo comunitario es uno de sus pilares fundamentales para entrelazar los procesos académicos con los cotidianos demostrando que para lograr un cambio, es necesario que cada una de las personas se propongan pequeñas metas que se puedan cumplir.

De igual forma, el crecimiento poblacional por el que atraviesa la ciudad de Tunja, ha conllevado al incremento del consumo de productos tanto alimentarios como recursos naturales (agua, aire y suelo) para satisfacer las necesidades básicas de los habitantes de esta ciudad, los cuales son distribuidos en diferentes presentaciones de plástico. Por otra parte, la preocupación en este municipio y a lo largo del territorio nacional es reducir los impactos negativos causados por residuos de plásticos y micro plásticos sobre los principales ecosistemas nacionales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).

En los últimos años, la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja cumpliendo con los objetivos del Proyecto Ambiental Escolar – PRAE, ha separado gran cantidad de plásticos de un solo uso generados por el consumo indiscriminado e inconsciente de productos a base de estos

residuos sólidos. Por otra parte, en los últimos años se ha evidenciado que esta comunidad educativa, no ha separado adecuadamente los recursos sólidos generando mezclas de diferentes desechos, como las botellas de plástico. Estos residuos son dispuestos en el Relleno Sanitario Parque Ecológico y Tecnológico de Pírgua, ocasionando pérdidas en su capacidad productiva, e incluso, llegando a generar conflictos socio ambientales en la ampliación de los espacios destinados para la Disposición Final de los Residuos Sólidos en Boyacá.

Esta Institución Educativa se ha destacado por la renovación pedagógica, la proyección a la comunidad extendiéndose culturalmente a nivel Local, Regional, e incluso, Nacional, hasta el punto de lograr una formación integral en sus estudiantes, en los niveles de Preescolar, Básica Primaria y Media académica. Estos logros académicos han conllevado a que la Institución Educativa implemente proyectos ambientales escolares que se fundamentan en la teoría, pero en la mayoría de las ocasiones hace falta implementar estrategias prácticas que fomenten la adquisición de habilidades y destrezas ambientales necesarias para cumplir las necesidades actuales para la protección y preservación de los recursos naturales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede mencionar que el crecimiento económico de las poblaciones ha ocasionado la pérdida de ecosistemas y especies endémicas, debido al poco interés en la conservación y preservación de los recursos naturales. Además, el cambio climático y las estrategias que se han implementado para combatirlo (como el PRAE) no han tenido el apoyo necesario el apoyo necesario para lograr un cambio significativo. Por otra parte, el crecimiento exponencial por el que atraviesa la ciudad de Tunja a conllevado a que el tema de residuos sólidos y su aprovechamiento, quedan obsoletos hasta el punto de reducir la sensibilización por el cuidado de los recursos naturales, e incluso, el medio ambiente. Es importante destacar, que el desconocimiento de técnicas para aprovechar los recursos naturales,

como las huertas verticales, han permitido que la problemática se evidencie dentro de la comunidad educativa de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja.

### **Formulación del problema**

Teniendo en cuenta la descripción del contexto anterior se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera los trabajos enfocados en el manejo de las huertas verticales fomentan la educación ambiental en los estudiantes de grado cuarto de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar una huerta vertical como estrategia de educación ambiental para los estudiantes del grado 4-01 de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja.

### **Objetivos específicos**

Analizar la estructura que componen el diseño de huertas verticales en la construcción con plásticos de un solo uso en la Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja.

Implementar la estrategia “Huerta vertical y desarrollo sostenible” según el diseño y material utilizado en los estudiantes del grado 4-01 de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja.

Evaluar el alcance de la implementación de la huerta vertical desde el componente social, ambiental y económico, como estrategia de educación ambiental en la Institución Educativa.

## Justificación

En los últimos años, la preocupación por preservar los recursos naturales ha crecido exponencialmente a nivel mundial; por esta razón, la mayoría de las empresas e instituciones han empezado a implementar planes de manejo ambiental que estén de acuerdo con las necesidades globales y la responsabilidad socio ambiental. Por otra parte, las instituciones educativas podrían ser considerados espacios que fomentan el aprendizaje integral de su comunidad educativa pero también, presentan objetivos sociales que transforman las problemáticas del contexto que lo rodea y plantear junto a la comunidad estrategias para solucionarlas (Castro Pérez & Morales Ramírez, 2015).

Es importante resaltar, que las Empresas no son las únicas responsables de la preservación de los recursos naturales si no que la comunidad, e incluso, las instituciones educativas deben ser parte de los cambios socio ambientales necesarios para contribuir al desarrollo sostenible de Tunja (Castro Pérez & Morales Ramírez, 2015). Según la necesidad respecto al contexto ambiental, el presente proyecto quiere aprovechar la comunidad educativa de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja para concientizar sus hábitos e incorporar estrategias que faciliten la comprensión de las metas planteadas por los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Por otra parte, al implementar las huertas verticales en edades tempranas (en niños de 7 a 12 años) facilitó el reconocimiento, e incluso, la incorporación en sus vidas de las bases de una sociedad sostenible y así se espera que estos conocimientos trasciendan a lo largo de sus años. Sin duda, los infantes pueden llegar a motivar a sus familias, adquiriendo estilos de vida que sean amigables con el medio ambiente. Sin duda, la implementación de las huertas verticales no solo se puede llegar a reutilizar los plásticos de un solo uso, sino que también se pueden adecuar

construcciones para que sean confortables, e incluso, embellecedoras de los espacios de interacción en la comunidad educativa.

Además, las huertas verticales pueden ser un sustento esencial para fortalecer la economía de las familias ya que en ellas se pueden cultivar productos libres de conservantes, insecticidas, entre otros que pueden ayudar a fomentar una buena alimentación en las familias que las implementen dentro de sus hogares (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014). De esta manera, estos sistemas verticales son una estrategia que favorece el uso eficiente de los recursos naturales tales como el agua, energía, suelo, e incluso, reduce las emisiones de fuentes móviles en la producción y transporte de alimentos (Schonwald & Pescio, 2015).

Es importante destacar que, las huertas verticales permitan la producción eficaz y sostenible de productos agroecológicos dentro de sus hogares, e incluso, facilita el aumento de los procesos de autogestión que reducen la probabilidad a inundaciones, disminuyen las altas temperaturas dentro de los espacios y ayuda a construir entornos sostenibles que reutilizan los materiales orgánicos e inorgánicos que suelen desecharse (Schonwald & Pescio, 2015). Además, la incorporación de estrategias que permitan, a los niños en edades tempranas, reciclar y aprovechar los residuos sólidos en la construcción de huertas verticales, Sin duda, este proceso genera la motivación necesaria para que los niños cuiden el medio ambiente.

### **Marco de referencia**

En el siguiente apartado, se describen las bases teóricas, conceptuales, e incluso, experiencias investigativas que se han realizado para implementar las huertas verticales como instrumentos que potencia el reciclaje y el aprovechamiento de los recursos naturales. En primera instancia, se abordan las diferentes investigaciones, de carácter nacional e internacional, que explican las diferentes estrategias o limitaciones que se obtiene al implementar huertos ecológicos. Además, se explican las diferentes concepciones epistemológicas que han tenido las huertas verticales y la educación ambiental como estrategias que potencian el desarrollo sostenible (López Rupérez y otros, 2003). Finalmente, se menciona la normatividad colombiana que rige la educación ambiental.

### **Antecedentes o estado del arte**

Históricamente, la agricultura se ha esparcido por la mayor parte del territorio colombiano con la finalidad de brindar alimentos frescos y de buena calidad a la mayoría de las familias colombianas, e incluso, las actividades agrícolas han permitido que economías de todo el mundo conozcan algunos productos que se cosechan en Colombia. Es importante mencionar, que la agricultura en Colombia es de gran relevancia en el crecimiento del producto interno bruto y por ende del desarrollo económico de la nación, por esta razón, la agroindustria ha aumentado considerablemente sus exportaciones en los últimos meses (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

Sin embargo, la población colombiana en la última década se ha desplazado a las cabeceras municipales dejando un poco olvidado al campo; por esta razón, en el último censo nacional se evidenció que el 77,1% de los colombianos residen en las cabeceras municipales, el 7,1% en centros poblados, finalmente, el 15,8% de colombianos se distribuyen en los contextos

rurales dispersos (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas , 2018). Además, la incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ha impulsado la creación de huertos sustentables que se caracterizan por producir vegetales de autoconsumo aplicando técnicas agroecológicas de carácter eficaz y sustentable (Ecología y Sustentabilidad, s.f. ).

### ***Investigaciones internacionales***

La propagación de los impactos del inadecuado manejo de los residuos sólidos en diversos contextos ha impulsado la construcción de estrategias que les permita implementar las huertas verticales como actividades curriculares que fomentan la educación ambiental (García Martínez & González Gesto, 2022). Teniendo en cuenta lo anterior, en las siguientes investigaciones se describen las jornadas académicas y sociales que les han brindado soluciones las problemáticas regionales a través de actividades académicas que brindan experiencias de sensibilización para el cuidado del medio ambiente.

En la investigación realizada por Aragón Núñez (2018) la cual hace parte de un proyecto académico optativo de educación ambiental infantil de la Universidad de Cádiz. Es importante mencionar que, este proyecto implemento retos académicos que permitieran diseñar y construir huertos ecológicos en uno de los patios internos de la facultad de Ciencias de la Educación. Sin duda, este proceso conecta a los docentes con el medio ambiente y les da bases sólidas para implementar la educación ambiental en la educación básica primaria.

Por otra parte, la metodología estaba basada en proyectos, en la cual, los estudiantes son acompañados por el docente incentivando la conformación de comisiones, para desarrollar las siguientes fases: La primera de ellas, buscaba despertar el interés del alumnado hacia el tema del huerto a través de lluvia de ideas, muros colaborativos, entre otros. En la segunda, se buscaba proponer objetivos comunes y alcanzables de acuerdo a las comisiones creadas. En la tercera



fase, se exploraba y controlaba las ideas previas. Con respecto con la cuarta fase, se desarrollaba la actividad de acuerdo con los objetivos propuestos y se comunicaban los hallazgos encontrados. Finalmente, se evaluaba el desempeño de los procesos desarrollados por los docentes y estudiantes (Aragón Núñez, 2018).

Del mismo modo, Cópola y otros (2022) considera que las huertas potencian el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos, e incluso, el aprovechamiento de la fracción orgánica de estos. Además, la comunidad de la ciudad de San Andrés de Giles tuvo la posibilidad de conocer nuevas fuentes de información y asesoramiento local para la correcta ejecución de las huertas. A pesar, de la información que se suministraba alrededor de la mitad de los encuestados realizaban la separación de los residuos y en menor medida, aplicaban las estrategias de compostaje para utilizar en las huertas. En síntesis, el proyecto demostró que la interrelación entre las actividades públicas y la educación ambiental son herramientas con alto impacto socio ambiental que mejora la calidad de vida en las ciudades.

Así mismo, García Martínez y Gonzales Gesto (2022) resaltan la labor de las escuelas de implementar a nivel curricular contenidos didácticos que potencien la educación ambiental dentro de su comunidad académica. Sin duda, la educación ambiental es uno de los pilares fundamentales para una solución a mediano y largo plazo para las problemáticas ambientales globales. Pero a pesar de la legislación actual, (específicamente la LOMLOE, que incorpora los planteamientos de la Agenda del Desarrollo sostenible en los contextos educativos) la escasa formación en el campo ambiental de los docentes ha conllevado que el nivel de concientización ambiental este basado bajo los principios reduccionistas, que buscan implementar el reciclaje, e incluso, reducir el consumo del agua.

### *Investigaciones nacionales*

En la actualidad, se está potenciando el desarrollo de las comunidades hasta el punto de transformar los hábitos que impiden la conservación y preservación de los recursos naturales. Es importante destacar, que en los últimos años se han incrementado las estrategias para utilizar eficazmente los recursos con los que se disponen. En este orden de ideas, uno de los procedimientos que sobresalen son las huertas verticales, o también conocidos como huertos ecológicos, las cuales permiten la “optimización de recursos y la reutilización de los desechos eliminados contantemente” (Herrera Osses, s.f., pág. 2). En el contexto colombiano, sobresalen investigaciones que describieron las diferentes situaciones necesarias para implementar las huertas verticales en diversos contextos socioeconómicos.

La primera investigación desarrollada en Colombia fue ejecutada por Barahona Ávila (2020) en la cual demuestra que las huertas verticales pueden ser utilizadas como estrategias pedagógicas, que integradas a la educación ambiental, logran concientizar y fortalecer los conceptos relacionados con el medio ambiente. Sin duda, la construcción de las huertas verticales fomenta la exploración de entornos vivos de aprendizaje que complementan los conocimientos adquiridos, la convivencia escolar, e incluso, establece una relación estrecha de cada estudiante con el medio ambiente. De igual manera, al utilizar las botellas plásticas cada alumno evidenció la reutilización de estas y su relación con el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible.

Por otra parte, en el proyecto desarrollado por Ruiz Sinisterra y otros (2022) se implementaron las huertas escolares con un sistema de compostaje con la finalidad de fortalecer la educación ambiental, e incluso, rescatar la tradición cultural y ambiental para la reducción de los residuos sólidos en las instituciones educativas. Es importante destacar que, para el diseño y

la construcción de las huertas fue necesario la interrelación entre los conocimientos ancestrales para la siembra de las plantas de forma tradicional. Además, los docentes de agricultura complementaron con los conocimientos técnicos actuales. En síntesis, la experiencia académica permitió que los estudiantes comprendieran la importancia que tienen las huertas en la construcción de una comunidad sostenible.

Finalmente, la investigación realizada por Rodríguez Rojas (2022) propone un ajuste meso curricular para potenciar el ámbito ambiental, la promoción de la seguridad alimentaria en la Institución Educativa Colegio Alexander Fleming. En este orden de ideas, las estrategias didácticas han sido diseñadas a partir de la construcción de huertas verticales caseras basadas en el “learning blended” (Rodríguez Rojas, 2022, pág. 824), que buscan solucionar las diferentes problemáticas sociales y culturales actuales. Además, el proyecto demuestra que las Instituciones Educativas tienen una gran influencia para brindar soluciones a las diferentes tensiones socio ambientales, e incluso, económicas de las localidades nacionales y regionales.

Las investigaciones internacionales destacan la labor que tiene la educación ambiental para ser la base fundamental en la ejecución de las políticas públicas que buscan solucionar las problemáticas globales a largo y medio plazo. Sin duda, las huertas verticales han transformado las percepciones o actitudes que tienen una población determinada acerca de las estrategias para el cuidado del medio ambiente. Además, brindan experiencias que fundamentan las intenciones del presente proyecto. Por otra parte, Las investigaciones nacionales mencionadas anteriormente contextualizan la labor de la educación ambiental en el contexto colombiano, como una alternativa eficaz para solucionar diferentes tensiones socio ambientales y económicas de las localidades nacionales, e incluso regionales (Rodríguez Rojas, 2022).

## **Fundamentación teórica**

El presente capítulo abordará los conceptos que soportarán la construcción, comprensión e interpretación del presente proyecto. Por esta razón, es necesario discutir constructos como el desarrollo sostenible, educación ambiental, e incluso, didáctica; estos conceptos, permiten reconocer la problemática desde lo teórico y a partir de estos plantear soluciones eficaces basados en los contextos socio ambientales de los participantes. En este orden de ideas, el rol de la educación es indispensable para la creación e implementación de estrategias que fomenten el cuidado, preservación y conservación de los recursos naturales.

### ***Huertas verticales***

Las huertas verticales, o también conocidas como huertos ecológicos, son espacios en el que se “cultivan verduras, hortalizas y plantas con un uso culinario” (Herrera Osses, s.f.). En este orden de ideas, se pueden considerar que las huertas son estrategias que le permiten a las personas aplicar actividades agrícolas para obtener diferentes plantas que mejoran la alimentación saludable. Por otra parte, Merino y otros (2014) consideran que las huertas verticales son alternativas novedosas que permiten, a las personas que viven en una ciudad, cultivar gran variedad de plantas, de las que se destacan las “ornamentales, medicinales, aromáticas, hortalizas, e incluso, pequeños frutales en espacios como balcones, terrazas, azoteas, o en cualquier lugar donde la tierra es de difícil acceso” (Merino y otros, 2014, pág. 11).

Sin duda, las huertas verticales pueden ser consideradas como estructuras que utilizan diferentes materiales, o residuos sólidos, para el crecimiento de diferentes plantas que cumplan con las necesidades de superficie de cada una de ellas” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014, pág. 37). Por otra parte, Herrera Osses (s.f.) considera que los huertos verticales requieren de las siguientes características: la primera, hace

referencia al uso de técnicas ecológicas que cuidan los recursos naturales. La segunda, se caracteriza por ofrecer alimentos orgánicos. Finalmente, potencia el desarrollo sostenible y la optimización de los recursos naturales. Sin duda, la agricultura por medio de huertas permite cultivar gran variedad de plantas utilizando pequeñas cantidades de tierra, e incluso, espacio. Teniendo en cuenta lo anterior, las huertas tienen los siguientes beneficios y limitaciones:

**Tabla 1**

*Beneficios y limitaciones de las huertas verticales basado en diferentes autores*

Beneficios	Limitaciones
Ayuda a comprender los ciclos naturales puesto que acerca a las personas a conocer u observar la influencia del clima o la relación microbiológica en el crecimiento de las plantas (Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante, 2016).	La poca profundidad del sustrato dificulta o detiene el crecimiento eficaz de algunos tubérculos o frutos grandes, como las sandías. Por esta razón, se deben elegir hortalizas o plantas ornamentales que se ajusten al crecimiento en recipientes (Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante, 2016).
El tiempo que se utiliza para el cuidado de las plantas permite que las personas se desconecten del ritmo acelerado de una ciudad, por esta razón se puede reducir el estrés (Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante, 2016).	Además, la poca eficiencia para el abastecimiento del agua. Requiere de unos cuidados específicos que permitan regar las plantas con mayor frecuencia (Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante, 2016).
Con las huertas se pueden producir alimentos que ayuden a mantener estilos de vida saludable, e incluso, potenciar los ingresos	

---

económicos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014).	De igual manera, las condiciones climatológicas a las que se somete el recipiente influyen directamente en la
Las huertas vuelven a interconectar las personas con la naturaleza. Además, permite mejorar la salud mental y la convivencia entre los seres vivos que coexistimos (Herrera Osses, s.f.).	temperatura interna en el sustrato. Por esta razón, el sustrato alcanza temperaturas altas cuando es verano, pero en invierno, se enfría (Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante, 2016).

---

Nota: Se describen los beneficios y limitaciones más representativos al momento de implementar las huertas verticales, a partir de diferentes teóricos. *Fuente.* Autor.

Como se ha mencionado, las huertas verticales son estructuras de diferentes materiales (que van desde maderas, plásticos, neumáticos usados, tuberías en PVC, entre otros) que tienen como finalidad el crecimiento de plantas ornamentales, hortalizas, e incluso, frutales aprovechando los recursos naturales y estructurales de un lugar específico. Es importante mencionar, que para potenciar el crecimiento eficaz de las plantas es indispensable disponer de un espacio con suficiente luz directa, para potenciar la fotosíntesis, y de una disposición de agua de una buena calidad, e incluso, cantidad. Si se cumplen estos requisitos, se puede crear “un huerto en casa utilizando los recipientes que creamos más adecuados” (Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante, 2016, pág. 10). Además, se deben seleccionar las plantas que se adapten a las condiciones que se han mencionado con anterioridad.

### ***Educación Ambiental***

La Educación Ambiental es definida por el Ministerio de Educación Nacional (2005) como una estrategia pedagógica que busca diseñar soluciones ambientales acorde con las realidades sociales y económicas de cada región, departamento, e incluso, municipio. En este orden de ideas, la educación ambiental posibilita que el estudiante interactúe con las diferentes disciplinas científicas y ciudadanas (las ciencias naturales, sociales y matemáticas) para integrar conocimientos, e incluso, saberes con el fin de renovar e innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por otra parte, se puede concebir como las técnicas y programas sociales que busca transformar el comportamiento humano (López Rupérez y otros, 2003).

Además, la Educación Ambiental puede ser concebida como un pilar fundamental de la educación para el desarrollo sostenible. Bajo esta concepción, se busca que la educación permita demostrar el “rostro humano” de la globalización basados en que el conocimiento sea distribuido equitativamente en las diferentes comunidades (López Rupérez y otros, 2003, pág. 3). De igual manera, Fraser y Jameson (2003) consideran que las comunidades necesitan metas fundamentadas bajo la educación ambiental que busquen brindar practicas sostenibles que fomenten “la conservación de la diversidad biológica”, siempre y cuando, se relacionen con los procesos culturales de la población (Fraser & Jamieson, 2003, pág. 58).

Por otra parte, la didáctica es una técnica que explica los procesos de enseñanza aprendizaje que permitir adquirir experiencias significativas, caracterizadas por su flexibilidad e innovación, que resaltan la importancia de las interacciones sociales como un medio eficaz en la explicación de algunos procesos cotidianos (Comenio, 1998). Sin duda, la didáctica permite diseñar, e incluso, aplicar ambientes de aprendizaje interactivos que potencian la sensibilización para la conservación de los recursos naturales. Por otra parte, al interactuar con ambientes de

aprendizaje que brinden experiencias únicas se pueden cumplir los fines planteados en la presente investigación.

De igual manera, la Educación Ambiental es uno de los conocimientos fundamentales que se debe fomentar en la “educación preescolar, básica y media para cumplir con la enseñanza de la protección del medio ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales” (Ley 115 de 1994, 1994, pág. 4). Por otra parte, el desarrollo sostenible se relaciona directamente con los procesos académicos debido a que se busca la construcción de un futuro basado en el respeto de los recursos naturales y el bienestar de los seres que habitan el planeta. Además, el desarrollo sostenible se alcanza siempre y cuando las sociedades tengan la capacidad de satisfacer las necesidades de las comunidades actuales sin comprometer los recursos naturales que podrán satisfacer las mismas necesidades en las futuras generaciones (Organización de las Naciones Unidas, s.f.).

### **Marco legal**

La normatividad con la que cuenta una nación, departamento o municipio puede ser considerado como uno de los pilares que fundamentan las estrategias sociales, económicas y ambientales que son permitidas o protegidas por el país, para mantener, e incluso, mejorar las condiciones de vida necesarias para el desarrollo económico de una nación. De igual manera, las normas educativas permiten comprender los ejes curriculares y temas fundamentales en el aprendizaje de una comunidad educativa. Sin duda, la legislación es uno de los pilares indispensables para comprender conceptos, procedimientos y estrategias que puedan ser implementadas para solucionar problemáticas socio ambientales de una comunidad.



### *Constitución Política de Colombia*

La constitución Política de Colombia abarca los principios de la nación estableciendo derechos o deberes que tienen los colombianos. Sin duda, esta normatividad es una de las más significativas para el desarrollo de los procesos sociales, académicos y legales de la nación. Por esta razón, se establece que la educación es un derecho y servicio público que formará al colombiano “en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente” (Constitución Política de Colombia, 1991, págs. 23 - 24). En este artículo, se puede identificar que las personas deben estar en constante actualización en las estrategias que permiten la protección del medio ambiente.

Por otra parte, la Constitución establece que las personas tienen el “derecho a gozar de un ambiente sano. Es deber del Estado proteger la integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines” (Constitución Política de Colombia, 1991, pág. 25). Sin duda, la conservación de los recursos naturales es un derecho que gozan los colombianos siempre y cuando cada ciudadano esté informado de las estrategias que permiten proteger al medio ambiente. Además, estos dos artículos establecen que las personas deben ser partícipes de procesos, actividades, corporaciones, entre otros, que permitan gozar de los servicios provenientes de los recursos naturales.

De igual manera, la Constitución Política de Colombia se ha caracterizado por brindar las normas necesarias para que los colombianos puedan gozar de sus derechos mientras se protegen los recursos naturales con los que cuenta la nación. Por esta razón, el Estado es el encargado de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, e incluso,

garantizar procesos que potencien el desarrollo sostenible y si es necesario se deben restaurar o sustituir para mantener un equilibrio ambiental. De igual manera, otra de las funciones indispensables del estado es “prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados” (Constitución Política de Colombia, 1991, pág. 25).

### ***Ley 99 de 1993***

La preservación y conservación de los recursos naturales es uno de los procesos que ha tenido un mayor crecimiento en el desarrollo socioeconómico del país. Por esta razón, en esta ley se estipula que el Ministerio del Medio Ambiente debe gestionar los programas de capacitación docente, e incluso, el pensum de los niveles de la educación nacional en la implementación de estrategias que permitan conservar el medio ambiente y los recursos naturales renovables (Ley 99 de 1993, 1993, pág. 3). De igual manera, se establece que las corporaciones Autónomas Regionales deben asesorar a los planes de educación formal y ejecutar programas de educación ambiental no formal (Ley 99 de 1993, 1993, pág. 18).

### ***Ley 115 de 1993***

Teniendo en cuenta que, una de las fases de la investigación utiliza como eje principal las intervenciones pedagógicas es necesario reconocer la normatividad fundamental que rige el quehacer pedagógico dentro de las instituciones educativas. En este orden de ideas, la ley general de educación contempla los fines pedagógicos para alcanzar el desarrollo integral en los estudiantes. Es importante destacar que, el fin de la educación que se puede fortalecer con esta investigación busca concientizar para la “conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de

desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural” de Colombia (Ley 115 de 1994, 1994, pág. 2).

Por otra parte, las instituciones educativas se han caracterizado por ser entidades en las cuales los estudiantes únicamente se forman en las áreas fundamentales, dejando de lado la adquisición de habilidades que les permitan comprender o aplicar los conocimientos necesarios en la vida cotidiana. Teniendo en cuenta lo anterior, en las últimas décadas los procesos de enseñanza están relacionados directamente con diferentes proyectos pedagógicos que les permiten cumplir con un desarrollo integral en su comunidad educativa. Sin duda, uno de estos proyectos se fundamente en “la enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales, de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Constitución Política” (Ley 115 de 1994, 1994, pág. 4).

### ***Ley 1549 de 2012***

Como lo ha resaltado las normatividades mencionadas anteriormente, el acceso a la educación ambiental es un proceso que busca concientizar a la comunidad sobre la importancia del cuidado del medio ambiente aplicando diferentes estrategias dentro de las instituciones educativas, laborales, entre otras. De esta manera, en esta normatividad se manifiesta que “todas las personas tienen el derecho y la responsabilidad a participar directamente en procesos de educación ambiental, con el fin de apropiar los conocimientos, saberes y formas de aproximarse individual y colectivamente a un manejo sostenible de sus realidades ambientales” (Ley 1549 de 2012, 2012, pág. 1).

Por otra parte, la educación ambiental es concebida como un proceso interdisciplinario que está adscrito a los sectores educativo y ambiental, guiadas por las políticas públicas estipuladas por los Ministerios de Educación y Ambiente respectivamente. Sin duda, estos

ministerios tienen el deber de garantizar el cumplimiento de actividades o programas que garanticen “el desarrollo de procesos formativos y de gestión, a las secretarías de Educación corporaciones Autónomas regionales y otras instituciones, que busquen cumplir con los propósitos de la educación ambiental” (Ley 1549 de 2012, 2012, pág. 1).

### ***Decreto 2811 de 1974***

Los recursos naturales son indispensables en la construcción de una sociedad, por esta razón en las últimas décadas ha crecido la preocupación para preservarlos, e incluso, aplicar estrategias que promuevan el desarrollo sostenible dentro de esta. En Colombia, se ha implementado una normatividad en la que consideran que el ambiente es patrimonio común y por ende “el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social” (Decreto 2811 de 1974 [con fuerza de ley], 1974, pág. 1). Sin duda, el desarrollo sostenible es un proceso colectivo para la preservación y conservación del medio ambiente.

Por otra parte, el gobierno colombiano debe fundamentar su política pública en reglamentar las actividades extracurriculares implementadas en los diferentes contextos educativos (niveles de básica primaria, secundaria y universitaria). Dentro de estas actividades el gobierno debe garantizar “cursos sobre ecología, preservación ambiental y recursos naturales renovables. Además, promover la realización de jornadas ambientales con la participación de la comunidad” (Decreto 2811 de 1974 [con fuerza de ley], 1974, pág. 4),

### ***Decreto 1713 de 2002***

El manejo integral de los residuos sólidos es uno de los procesos que ha intentado controlar y reducir la cantidad de desechos que son depositados en los rellenos sanitarios. Por

otra parte, este decreto establece que el aprovechamiento es “un proceso que busca reincorporar al ciclo económico y productivo en forma eficiente los residuos sólidos, por medio del reciclaje, reutilización, compostaje, incineración para obtener beneficios energéticos, entre otros procesos” (Decreto 1713 de 2002, 2002, pág. 1). Es importante destacar que, este decreto busca brindar bases conceptuales y procedimentales -que las empresas, personas, entre otras- necesarias para implementar eficazmente la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Dentro de los aspectos que maneja el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, sobresalen los procesos necesarios para el aprovechamiento de los residuos sólidos. Este proceso se fundamenta en la “selección de residuos sólidos se puede realizar a partir de la selección en la fuente con recolección selectiva, o mediante el uso de centros de selección y acopio” (Decreto 1713 de 2002, 2002, pág. 15). De igual manera, para aprovechar eficazmente un desecho por medio de la reutilización o el reciclaje es necesario que “los residuos sólidos estén limpios y debidamente separados por tipo de material” (Decreto 1713 de 2002, 2002, pág. 15).

## **Metodología**

Teniendo en cuenta que la presente investigación plantea diseñar e implementar las huertas verticales para que los estudiantes de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja cultiven plantas ornamentales, con el fin de reducir los plásticos de un solo uso, los procesos investigativos se han caracterizado por presentar un conjunto de procedimientos sistemáticos, reflexivos y empíricos que fueron implementados en el análisis de situaciones problema (Hernández Sampieri y otros, 2014). Por esta razón, en esta sección se describen el tipo y enfoque de investigación, población y la localización geográfica de la muestra que va hacer parte del proceso investigativo. Además, se describen las fases de la investigación que fueron implementadas para recolectar percepciones acerca de las huertas verticales.

### **Enfoque de investigación**

La presente investigación se centró en el análisis de la información acerca del pensamiento y las capacidades adquiridas necesarias para aprovechar los recursos naturales que se encuentran dentro de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja; por esta razón, el proyecto se realiza bajo un enfoque cualitativo. El análisis cualitativo permitió que el investigador reconociera las diferentes realidades subjetivas que varían de acuerdo con los intereses culturales, económicos, ambientales y educativos de una determinada población. Es importante mencionar, que el paradigma cualitativo buscó analizar, e incluso, describir las realidades de los actores involucrados teniendo en cuenta su punto de vista y la percepción del investigador (Hernández Sampieri y otros, 2014).

Por otra parte, las fases de la investigación cualitativa se caracterizan por no tener una secuencia específica que permiten comprender con mayor facilidad las condiciones socioeconómicas, e incluso, ambientales de una comunidad determinada (Hernández Sampieri y

otros, 2014). Sin duda, este enfoque de investigación permitió la recolección de la información considerando las diferentes perspectivas socio ambientales de la comunidad educativa. Además, se realizaron descripciones de “lo que estamos viendo, escuchando, olfateando y palpando del contexto y de los casos o participantes observados” (Hernández Sampieri y otros, 2014, pág. 371).

### **Tipo de investigación**

El enfoque investigativo se centró en el análisis de la información generada a lo largo del presente proyecto; además, el investigador se va involucrar con la comunidad, guiando a los estudiantes en el proceso de construcción de las huertas verticales, se podría clasificar el presente trabajo como Investigación Acción que es comprendida como una herramienta epistémica que facilita el cambio en las instituciones educativas. De igual manera, este tipo de investigación permite aplicar metodologías que expandan el conocimiento existente (Colmenares & Piñero, 2008).

Es importante destacar que, la investigación acción facilitó a la investigación explorar, e incluso, comprender los procesos pedagógicos, administrativos, de acción comunitaria, entre otros, que fueron indispensables para analizar la información obtenida (Colmenares & Piñero, 2008). Sin duda, al involucrarse con la comunidad educativo se evidenciaron algunos cambios de conducta que facilitaron el cumplimiento de los objetivos previamente planteados. Por otra parte, en los procesos investigativos de carácter educativo se puede llegar a mejorar la comprensión de las metodologías que se utilizan en las instituciones educativas y su influencia en su contexto (Colmenares & Piñero, 2008).

## **Población**

La Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, es un Colegio de carácter público que cuenta con 132 Docentes de los cuales el 99% son posgraduados en Ciencias de la Educación, con Título de Especialización y Maestría en las correspondientes áreas de desempeño. En su organización escolar y administrativa posee 6 Coordinadores en los diferentes niveles de educación, equipo de Consejería y Apoyo Escolar, para todos los niveles y jornadas, Bibliotecario, Enfermero, Planta Administrativa y de Servicios Generales con personal idóneo y responsable. El número de estudiantes asciende a 3.544 en las tres sedes entre los estratos 1 a 3 provenientes de ubicaciones tanto urbanas como rurales, así mismo de poblaciones aledañas como lo son Cómbita, Motavita, entre otros municipios. (Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, 2023).

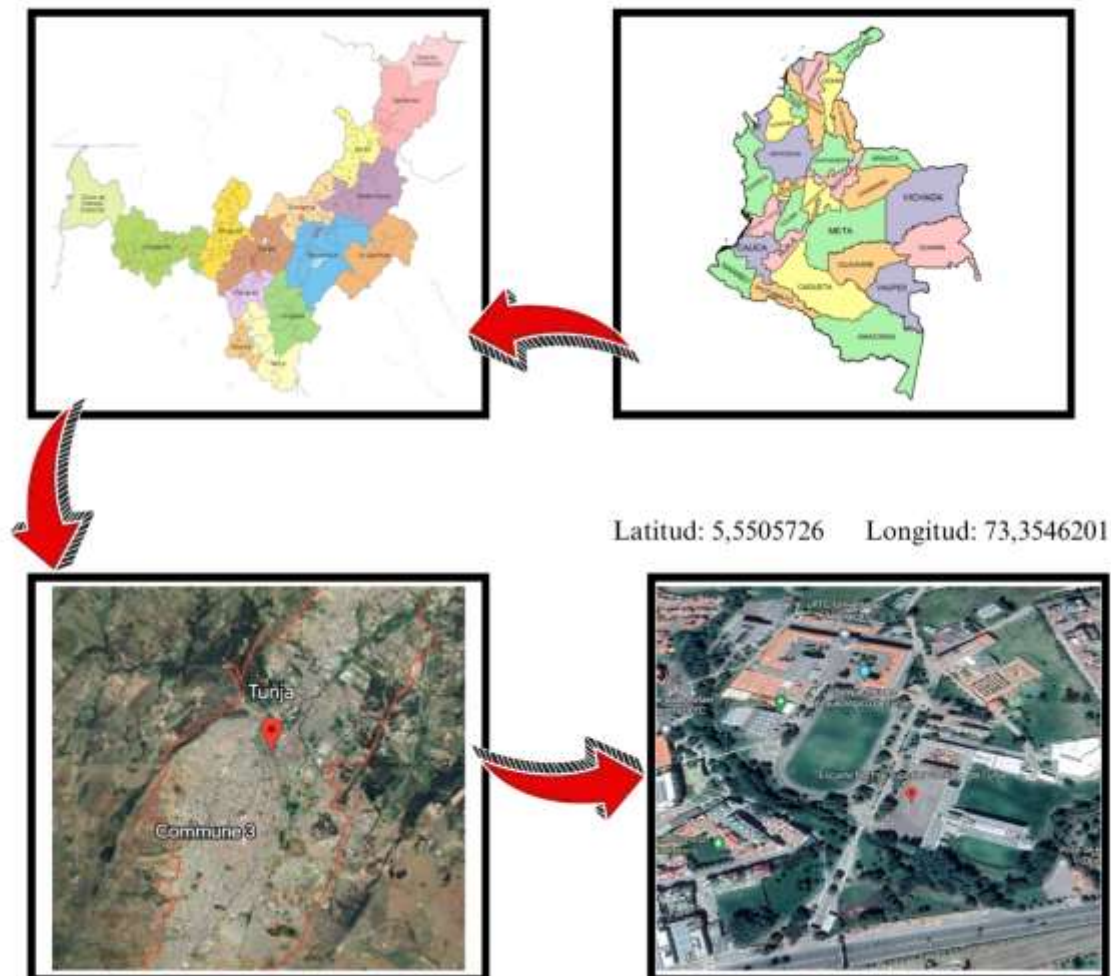
## ***Localización geográfica***

La Escuela Normal Superior Santiago de Tunja se encuentra ubicada en la avenida norte N° 42 – 87. Esta ubicación geográfica pertenece a la comuna noroccidental de la ciudad de Tunja, conocida como el barrio Rosales. Es importante mencionar, que el sector se caracteriza por ser residencial con un nivel 4 en el Sisbén. Además, “el escaso desarrollo comercial y la presencia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia que, junto con la Escuela Normal, lo convierten en un escenario académico y cultural” dentro de la capital boyacense (Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, 2023, pág. 16). De igual manera, su cercanía con el Pozo de Hunzahúa, que es patrimonio histórico de la ciudad, e incluso, el Departamento, convierte a esta Institución Educativa en una de las preferidas para ser parte de las expediciones pedagógico-educativas de esta Ciudad.



**Figura 1**

*Ubicación geográfica de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja*



Nota: Adaptado de Google Earth.

**Muestra**

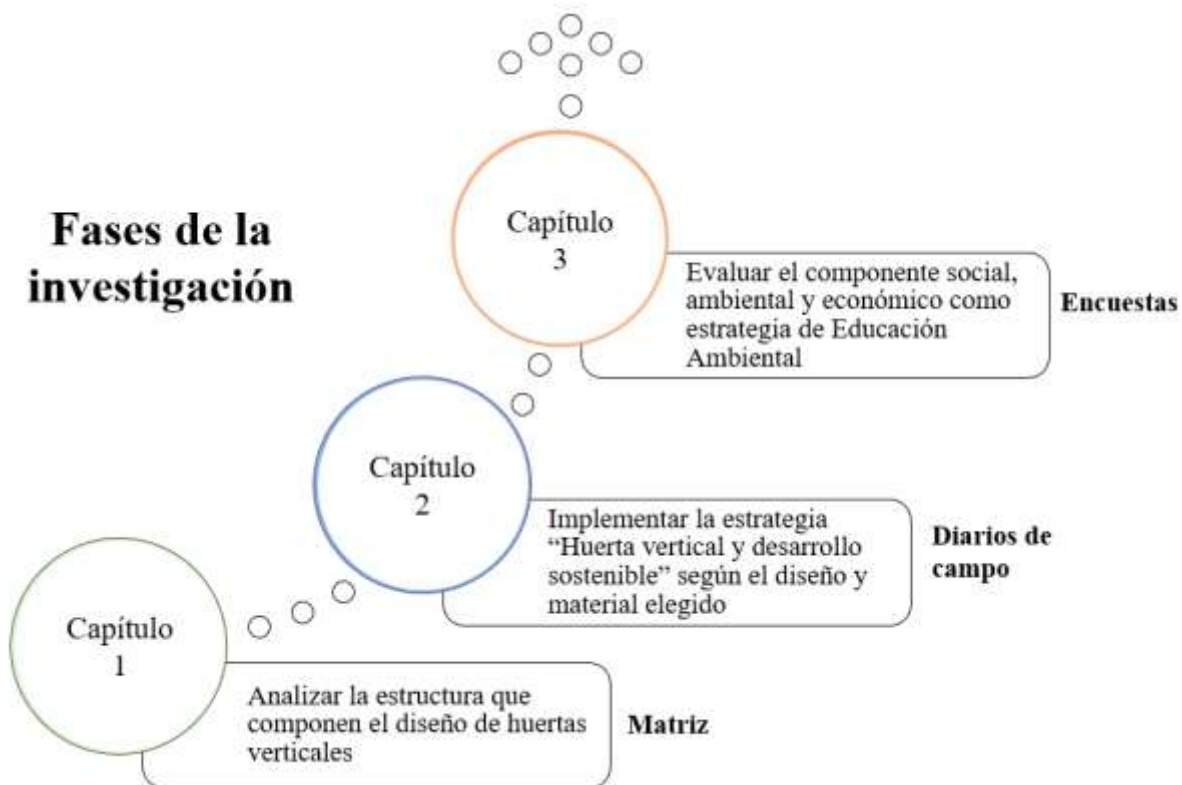
Como se encuentra planteado a lo largo del presente proyecto, se utilizaron los conocimientos, e incluso experiencias significativas que han adquirido los estudiantes de grado cuarto de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja. Es importante mencionar que, la población estudiantil de esta Institución Educativa es muy grande y en los grados cuartos no es la

excepción, por lo que se tomaron de muestra el curso que presente un bajo rendimiento académico en comparación a la media de los estudiantes de la Institución Educativa. Sin duda, el sistema de evaluación de este colegio fue indispensable en la selección del grado en el que se ha implementado el presente proyecto investigativo.

Por otra parte, para la selección de la muestra de la presente investigación se realizó un acercamiento con los directores de Curso de la Educación Básica Primaria que tuvieron la disposición y el tiempo necesario para participar de las actividades propuestas. Teniendo en cuenta lo anterior, los estudiantes del 4-01 fueron los más interesados en ser parte de la investigación debido a que su directora de curso había realizado proyectos de embellecimiento en esta institución. Es importante mencionar, que este curso se caracterizó por tener 32 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 8 y 11 años, de los cuales 10 eran niñas y la población restante eran niños.

### **Fases de la investigación**

La investigación fue desarrollada a partir de 3 grandes actividades, que se conocerán como capítulos, que permitieron recolectar diversas concepciones para construir huertas verticales de acuerdo con las necesidades sociales o educativas de una población. Es importante mencionar, que las fases investigativas se encuentran estrechamente relacionadas con el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación. Por esta razón, en la figura 2 se puede evidenciar la relación que existe entre cada capítulo, los objetivos y los instrumentos que se utilizaron para recolectar la información necesaria para tomar decisiones asertivas en el proceso investigativo.

**Figura 2***Fases de la investigación*

Nota: Se relaciona los capítulos de la investigación con cada objetivo específico, e incluso, se observa el instrumento para la recolección de la información implementado. *Fuente.* Autor.

### **Capítulo 1: Análisis de la estructura que componen el diseño de la huerta**

En esta sección, se explican los diseños de huertas que se han utilizado o implementado en los diferentes contextos sociales, económicos y ambientales. El análisis de cada uno de estos proyectos contiene: el autor, materiales que se utilizaron para la construcción de las huertas, el sistema de riego y el sustrato utilizado para potenciar el crecimiento eficaz, e incluso, sostenible de diferentes plantas. Es importante destacar que la mayoría de las descripciones son

acompañadas por ilustraciones que representan la estructura de las huertas verticales implementadas en cada contexto.

El primer diseño que se analizó fue propuesto por Barahona Ávila (2020). En este proyecto se utilizaron botellas de 2,5 L, que fueron previamente cortadas a la mitad, con la finalidad de suministrar el sustrato necesario para el crecimiento de hortalizas. Es importante destacar, que el proceso investigativo se desarrolló en una Institución Educativa y buscaba que cada participante cuidará alguna de las siguientes hortalizas: lechuga, acelga o espinaca. Por otra parte, el riego de las huertas estaba a cargo de las familias de los estudiantes que participaron en el proyecto. De igual manera, las huertas verticales eran supervisadas por la comunidad educativa hasta el punto de agregar agua a las plantas cada tercer día, en las vacaciones académicas.

La participación de la comunidad fue indispensable para el desarrollo del proyecto planteado por Barahona Ávila (2020). De esta manera, la autora motivo a su comunidad ha realizar una la limpieza del terreno con un azadón; es importante mencionar que, la tierra obtenida era depositada en carretillas para ser tamizada, e incluso, eliminar trozos grandes como palos, piedras. Finalmente, se llenaban las huertas verticales construidas con este sustrato. En la figura 3 se puede evidenciar las huertas realizadas en la investigación mencionada.

**Figura 3**

*Huertas verticales implementadas por Barahona Ávila (2020)*



Nota: Adaptado de *huerta vertical como estrategia de educación ambiental en la Institución Educativa Departamental rural el Vino sede el Chuscal* (pág. 53 y 56 ), por D. A. Barahona, 2020, Universidad de Cundinamarca.

El segundo diseño, fue desarrollado por Navas Navarro y Peña Torres (2012). Estos autores proponen una serie de módulos para huertas urbanas verticales que contiene 3 canastillas de plástico. Es importante mencionar, que la estructura utiliza madera reciclada con las siguientes dimensiones 0,11 m de largo x 0,60 m de ancho. Por otra parte, cuenta con un contenedor tubular, que contiene una bolsa plástica negra gruesa, de las siguientes dimensiones 1.00 m de largo x 0.26 m de ancho, en su interior se dispone el sistema de riego y el sustrato necesario para la siembra de diversas hortalizas, e incluso, frutales pequeños.

Así mismo, la estructura cuenta con un sistema de riego por goteo que le permite el ahorro de agua, e incluso, evita los posibles desperdicios en los espacios donde se instale. En este orden de ideas, cada módulo posee un equipamiento de “mangueras para goteo, conectores para riego y un instructivo de uso” que orienta al personal para aprovecharlo eficazmente (Navas

Navarro & Peña Torres, 2012, pág. 73). Por otra parte, se utiliza una mezcla entre compost, cascarilla y tierra para brindar los recursos necesarios e indispensables para el crecimiento de las plantas. Es importante aclarar que, la preparación del sustrato, siembra y mantenimiento de las plántulas tiene un manejo libre de químicos.

En el tercer diseño, se utilizaron botellas de 2,5 L cortados a la mitad las cuales eran llenadas con el sustrato. Es importante destacar, que esta estructura era utilizada para sembrar gran variedad de hortalizas de acuerdo a las condiciones climatológicas donde se desarrolló el proyecto. Por otra parte, los estudiantes estaban a cargo del riego y cuidado de las plantas; sin embargo, se diseñó una campaña para que la mayoría de los participantes, al menos un día a la semana se encargaron de su cuidado. Es importante mencionar que, las botellas utilizadas pasaron por una etapa de limpieza y desinfección para que las condiciones microbiológicas del abono ni la tierra fueran modificadas (Vargas Rodríguez, 2018). En la figura 4 se podrá observar la huerta realizada en esta investigación.

#### **Figura 4**

*Huerta vertical implementada por Vargas (2018)*



Nota: Adaptado de *formulación e implementación de una línea de acción comunitaria: formación en educación ambiental en el marco de las buenas prácticas ambientales* (pág. 77), por J. P. Vargas, 2018, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Para el cuarto diseño, Dzib Moo y otros (2018) consideran que dependiendo de las necesidades y disposición estructural física del interesado podría utilizarse diferentes materiales como materas, botellas plásticas o de vidrio, madera, entre otros, que facilitan el almacenamiento de un sustrato que potencie el crecimiento de las hortalizas cultivadas. Es importante destacar que, el proyecto gestiona el aprovechamiento de los residuos orgánicos en la producción de abonos utilizados dentro de la huerta. Por otra parte, el sistema de riego dentro de las primeras fases se realizó de forma manual, pero se plantea la posibilidad de implementar un sistema de riego automático que cubra las épocas de vacaciones de los participantes. En la figura 5 se puede observar uno de los diseños de huertos implementados en esta investigación.

### **Figura 5**

*Huertas utilizadas en el proyecto de Dzib y otros (2018)*



Nota: Adaptado de *huertos urbanos como desarrollo sostenible* (pág. 53 y 56 ), por L. B. Dzib, S. P. Dzib y G. Gonzales, 2018, Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional.

Para el quinto diseño, Camargo Marentes (2019) utilizó botellas de 1.5 litros cortados horizontalmente a la mitad, las cuales fueron llenadas con sustrato, tal y como se muestra en figura 6. Por otra parte, se realizaron actividades de concientización que le permitían a los participantes reconocer la importancia de la tierra para el crecimiento de las plantas. De igual manera, el riego estaba a cargo de la población de acuerdo con las indicaciones dados por el investigador. Es importante destacar que, el proyecto se implementó en un centro de discapacidad por lo que sus actividades también estaban encaminadas en fomentar el desarrollo integral de sus participantes, potenciando gran parte de sus habilidades intelectuales.

### **Figura 6**

*Huertas implementadas en la población con discapacidad Manablanca*



Nota: Adaptado de *implementación de huertas verticales en el centro de discapacidad Manablanca en el municipio de Facatativá para propiciar el bienestar personal e inclusión social de la comunidad con condiciones especiales* (pág. 77), por J. P. Vargas, 2018, Universidad de Cundinamarca



El sexto diseño, fue desarrollado por Urrea Urrego y Velázquez Olaya (2016) quienes implementaron una estructura en madera con dos huertas verticales unidas en forma de A, tal y como se evidencia en la figura 7. Esta estructura, se caracteriza por tener una altura de 3 metros y 6 metro de ancho. Además, el diseño permite cultivar 600 plantas por estructura debido a que cuenta con 10 estantes en PVC por cada lado. Por otra parte, para el sistema de riego se contaba con dos tanques (de 2.000 litros) que recolectaban y almacenaban el agua lluvia. Sin duda, esta estructura se enfoca en una producción más amplia y específica para un grupo determinado de población. Por esta razón, el control y seguimiento de las huertas estaba a cargo del personal capacitado en el manejo de insumos y nutrientes utilizados.

### **Figura 7**

*Estructura en madera que contienen las huertas verticales*



Nota: Adaptado de *estrategia de recuperación y mejoramiento físico funcional de espacios públicos a través de la implementación de modelos de concesión basado en proyectos verdes productivos. Caso de estudio UPZ San José de Bavaria en la localidad de Suba Bogotá D.C.* (pág. 102), por S. M. Urrea y A. I. Velásquez, 2016, Universidad Piloto de Colombia

El séptimo diseño, fue elaborado por Sabillon López y otros (2022) la investigación plantea dos modelos de huertas verticales que se acomodan a las necesidades estructurales de la población participante. El primer modelo está elaborado en “madera de pino curada, el cual cuenta con 3 módulos rectangulares, cada uno de ellos tienen una medida de 18” x 8” x 8” con una altura de 35”, además presenta rejillas para la filtración de agua” (pág. 36), la estructura se puede evidenciar en la figura 8. El segundo modelo, se caracteriza por tener forma de trébol, su estructura es de plástico que le permiten albergar 5 niveles para cultivos, “además de contar con rejillas para autorriego y un plato en la base para almacenar agua que mantiene las plantas hidratadas” (Sabillon López y otros, 2022, pág. 37).

### **Figura 8**

*Huerta vertical de madera implementada en el proyecto de Sabillon*



Nota: Adaptado de *Estudio de prefactibilidad para la implementación de huertos verticales en casa en el área urbana de San Pedro Sula, 2022*. (pág. 36), por D. L. Sabillon, J. L. Rivera y J. Flásquez, 2016, Universidad Tecnológica Centroamericana.

En los modelos planteados se incentiva el autorriego, pero en cada modelo se implementaron algunas modificaciones. En el primer modelo, se dispone de rejillas para

filtración de agua y membranas de fibra geotextil que evitan la humedad, e incluso, filtración de la tierra. En cambio, el modelo en forma de trébol contiene una bandeja, en la parte inferior, que le permite almacenar agua para mantener las plantas hidratadas, como se puede evidenciar en la figura 9. Es importante mencionar, que los huertos son comercializados y se brindan las orientaciones adecuadas para su correcto funcionamiento. Además, la empresa cuenta con personal capacitado para atender las necesidades de sus clientes (Sabillon López y otros, 2022).

### Figura 9

*Huerta vertical en forma de trébol de plástico*



Nota: Adaptado de *Estudio de prefactibilidad para la implementación de huertos verticales en casa en el área urbana de San Pedro Sula, 2022*. (pág. 37), por D. L. Sabillon, J. L. Rivera y J. Flásquez, 2016, Universidad Tecnológica Centroamericana.

El octavo diseño, fue desarrollado por Goikoetxea Lukin (2014) con el propósito de utilizar diferentes materiales que eran desechados dentro de las instituciones educativas para crear huertas que atendían las necesidades de la comunidad educativa, como se puede evidenciar en la figura 10. Por otra parte, en el proyecto se capacitó a los estudiantes para el riego y cuidado de las plantas que se cultivaron dentro de las huertas. Además, se utilizaron los residuos

orgánicos para realizar compostaje, el cual se mezcló con el sustrato para potenciar el crecimiento de las plantas u hortalizas utilizadas en los diferentes contextos sociales, económicos y ambientales.

### **Figura 10**

*Huertos verticales diseñados por Goikoetxea Lukin (2014)*



*Nota.* Adaptado de *actividades y recursos para la Educación Ambiental en Educación Infantil*. (pág. 36 y 37), por J. Goikoetxea, 2014, Universidad de la Rioja.

El noveno diseño, fue realizado por Zamora Rendón y Hurtado Nievas (2019). En esta investigación, se utilizaron botellas de 2,5 litros que fueron cortadas a la mitad, llenadas con sustrato, e incluso, amarradas con fique, como se logra evidenciar en la figura 11. Por otra parte, el riego se realizó mediante una regadora artesanal, elaborada con una de las botellas sobrantes utilizadas en las huertas. Finalmente, en el proyecto no se especifica el uso de un sustrato específico que fortalezca el crecimiento de las hortalizas implementadas, por esta razón, se puede intuir que solo se utilizó tierra.

**Figura 11**

*Diseño implementado por Zamora y Hurtado (2019)*



*Nota.* Adaptado de *diseño y análisis económico, ambiental y social de una huerta urbana vertical en Cali- Valle del Cauca* (pág. 42), por K. Zamora y J. E. Hurtado, 2019, Universidad Autónoma de Occidente.

Para el décimo diseño, Hermsillo Marina y otros (2020) le permitió a una población determinada de estudiantes conformar grupos de trabajo para construir una huerta basados en los siguientes requisitos: dimensiones cercanas a 1 metro cuadrado ( $1 \text{ m}^2$ ), la estructura debía ser de madera o rejilla y se debían utilizar recipientes de uno a dos litros de capacidad interconectados con un sistema de riego por goteo. Es importante mencionar, que la huerta debía tener al menos cinco tipos de plantas comestibles o medicinales. Además, el grupo de trabajo elegía el tipo de sustrato que permitiera el crecimiento de sus plantas. Por otra parte, el seguimiento de la huerta se realizaba por medio de bitácoras. Esta investigación abordó diferentes estructuras para las huertas verticales dentro de las que se destaca la evidenciada en la figura 12.

**Figura 12**

*Huerta diseñada por los participantes del proyecto liderado por Hermosillo y otros (2020)*



*Nota.* Adaptado de *huella ecológica y huerto vertical: una estrategia para el logro de aprendizajes que fomenten una cultura del desarrollo sustentable* (pág. 47), por S. Hermosillo, P. González y V. Abreu, 2020, VII Seminario Iberoamericano CTS

Los diseños mencionados anteriormente se utilizaron para la construcción de la matriz (ver el Anexo 1.) que facilitó la elección del lugar más adecuado para el crecimiento de las plantas utilizadas en las huertas. Es importante mencionar, que la matriz es un instrumento que permite realizar reflexiones para tomar una decisión final, a partir de factores específico (Martins, 2023). Es importante mencionar que, para la selección de los espacios se consideran los siguientes aspectos: La planta debe estar expuesta a la luz solar entre 3 a 5 horas diarias. Además, de contar con sistema de abastecimiento de agua. Finalmente, deberá contar con una infraestructura que la proteja de las soleadas, del agua lluvia y demás procesos que detengan el crecimiento de las plantas ornamentales utilizadas dentro de la huerta elegida (Schonwald & Pescio, 2015).

Además, la implementación de una matriz permite identificar las fortalezas y debilidades de las estructuras que componen los diseños, elegidos con anterioridad, que solucionaron las diferentes necesidades de la comunidad educativa. Es importante resaltar que, el análisis detallado permitió elegir, e incluso, ajustar la huerta vertical con la intención de complementar las estrategias de conservación de los recursos naturales dentro de la comunidad educativa. En este orden de ideas, el trabajo en la Institución Educativa es indispensable para innovar las estrategias ambientales y contribuir con el desarrollo socioeconómico de esta.

### ***Capítulo 2: Intervención pedagógica***

Las intervenciones pedagógicas son procesos que le permiten a las personas conocerse así mismo, e incluso, al mundo que los rodea. Además, estos procesos pueden llegar a guiar a cada individuo a conocer la esencia de la vida y su compromiso con el cuidado de las relaciones socio ambientales (Benítez Galindo, 2016). Las intervenciones pedagógicas le permitieron al proceso investigativo plantear estrategias para concientizar a un grupo de estudiantes, de la educación básica primaria de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, en la importancia de la construcción de huertas verticales como un procedimiento que fomenta el cuidado de los recursos naturales, el embellecimiento de su colegio, e incluso, el aprovechamiento de material como lo son las botellas plásticas.

La estrategia pedagógica que se implementó constaba de 3 actividades o módulos, que en lo posible se desarrollaron en 3 sesiones de clase entre 40 a 60 minutos. Es importante destacar que, cada sesión contaba con un título, objetivo general, introducción y el desarrollo de diferentes actividades en los siguientes momentos: Exploración, Estructuración y práctica, finalmente, las Actividades de cierre. En el Anexo 5, se podrá evidenciar las actividades detalladas que se implementaron en la comunidad educativa.

Es importante destacar, que la exploración está destinada a identificar las experiencias previas que tienen los estudiantes. Por otra parte, en la estructuración se busca dinamizar las interacciones entre el docente y estudiante para comprender el tema. Finalmente, las actividades de cierre permiten que los estudiantes afiancen sus aprendizajes tanto individuales como grupales (Fermín, 2017). Acorde con la información de la figura 13, se puede evidenciar las principales actividades que se pueden implementar para alcanzar los propósitos específicos, de cada uno de los momentos utilizados en las sesiones pedagógicas.

### Figura 13

*Actividades que se pueden implementar en cada momento de la clase*



*Nota. Adaptado de Momentos de la clase: Momentos a considerar para el diseño de las clases (págs. 5 - 7) por B. Fermín, 2017.*

Por otra parte, al contar con participantes menores de edad fue indispensable crear un consentimiento informado con la intención de tomar evidencias fotográficas del proceso pedagógico que se implementó dentro del contexto educativo (ver Anexo 6). Además, se



construyó un instrumento reflexivo acerca de los aprendizajes, e incluso, comportamientos evidenciados a lo largo de la ejecución de las prácticas pedagógicas, Sin duda, este instrumento brindó las oportunidades para adquirir experiencias que potencien el “autoconocimiento, razonamiento, procesos y toma de decisiones” en los procesos investigativos (Luna Gijón y otros, 2022, pág. 246). Es importante destacar que, el instrumento es conocido como diario de campo y en el Anexo 4 se puede evidenciar la estructura que se aplicó en la presente investigación.

Adicionalmente, el diario de campo es un instrumento eficaz para realizar un seguimiento escrito de las acciones, procesos, actitudes, entre otros, que el alumno realizó o no en cada escenario que se presentó durante la ejecución de las actividades pedagógicas (Espinoza Cid & Ríos Higuera, 2017). Teniendo en cuenta las concepciones anteriores, al implementar el diario de campo en la investigación se verificó el cumplimiento de los objetivos planteados. Además, con este instrumento se facilitarían la evaluación o concientización de los procesos alcanzados con las sesiones pedagógicas. A continuación, se describe brevemente la estructura del diario de campo implementado en el contexto educativo.

## **Tabla 2**

### *Explicación de la estructura del diario de campo*

Institución Educativa	La actividad debe contar con logro alcanzable que permita
Nombre de la actividad	cumplir con el ciclo de las actividades propuestas (Luna
Objetivo	Gijón y otros, 2022). Además, se debe conocer la Institución en la que se implementó y el nombre de la

---

actividad, que se caracteriza por estar relacionada con los objetivos planteados en las sesiones pedagógicas

---

Descripción de los hechos observados en la actividad

- “Se redactan los procedimientos que son ejecutados, incidentes, criterios, actitudes y habilidades prácticas” que son observados durante la ejecución de la sesión pedagógica (Luna Gijón y otros, 2022, pág. 250).
- La descripción de los hechos permite “organizar, analizar e interpretar la información que se está recogiendo” (Luna Gijón y otros, 2022, pág. 248) con la finalidad de explicar diferentes aspectos que se han desarrollado con la propuesta pedagógica.

---

*Nota.* Se realiza una breve descripción de la estructura del instrumento de recolección de la información. Es importante mencionar que, cada sección contiene la descripción del proceso ha observar y se relaciona con un teórico importante del tema. *Fuente.* Autor.

### ***Capítulo 3: Análisis del alcance social, económico y ambiental***

Para identificar las concepciones o actitudes que ha adquirido la población fue indispensable realizar una serie de preguntas, que permitieran obtener información relevante para comprender el punto de partida y a partir de este, diseñar actividades indispensables para transformar los procesos ambientales, sociales y económicos que son parte de su contexto. Por esta razón, se decidió implementar un instrumento estandarizado capaz de recoger y analizar datos representativos que permitan explicar las características de una población (Falcón y otros, 2019).

Es importante destacar, que el instrumento investigativo utilizado se conoce como encuesta, la cual se caracteriza por permitir “aplicaciones masivas y la obtención de información sobre un amplio abanico de cuestiones a la vez” (Casas Anguita y otros, 2002, pág. 527). Sin duda, las encuestas son un excelente instrumento que permite comprender las diferentes

concepciones que se han adquirido para solucionar diferentes problemáticas de índole social, económico, e incluso, ambiental. Por otra parte, el funcionamiento eficaz de este instrumento de investigación depende del “formulario que contiene las preguntas que son dirigidas a los sujetos objeto de estudio” (Casas Anguita y otros, 2002, pág. 532).

Teniendo en cuenta lo anterior, en la investigación se implementaron 2 encuestas (inicial y final) que permitieron comprender las diferentes concepciones que se han adquirido para conservar los recursos naturales. Es importante mencionar que, Mora Vicarioli (2011) considera que la encuesta inicial “permite conocer ciertas características del público meta, así como los conocimientos previos” (pág. 98), en cambio la encuesta final “brinda la posibilidad de que los participantes externen todo aquello que es posible mejorar, además de los aspectos que constituyeron puntos fuertes” (pág. 98) al culminar su proceso pedagógico. A partir de lo anterior, se puede considerar que estas dos encuestas brindan la información necesaria para identificar los aspectos económicos, sociales y ambientales que fueron transformados en esta Institución Educativa.

La información suministrada en el cuestionario se fundamenta en el uso de preguntas abiertas que les permitieron a los estudiantes del grado 4-01, de la Institución Educativa en mención, tener la libertad de expresar los conocimientos adquiridos o ideas utilizando un lenguaje cotidiano. Es importante mencionar que, los datos analizados pueden llegar a dificultar la “codificación de las respuestas y exigir un mayor esfuerzo al encuestado para su contestación” (Casas Anguita y otros, 2002, pág. 153) pero permitieron analizar el aspecto social, económico y ambiental. Este análisis se fundamentó en los aspectos recopilados en la figura 14.

## Figura 14

*Criterios que permiten analizar los procesos sociales, económicos y ambientales*



*Nota.* Adaptado de *¿Qué son los impactos sociales, económicos y ambientales?* por T. Ortega, 2022.

Es importante mencionar que, los criterios mencionados anteriormente fueron indispensables para el análisis del alcance o transformaciones alcanzadas con la implementación de las huertas verticales dentro del contexto educativo. Además, Ortega (2022) considera que, en los proyectos que tienen como finalidad buscar las transformaciones en una población, es indispensable de un análisis detallado de cada uno de los aspectos sociales, económicos y ambientales. Sin duda, los resultados obtenidos brindan información relevante acerca del alcance investigativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, las encuestas que se implementaron buscaban comprender, e incluso, caracterizar los cambios provocados en la comunidad educativa. De igual manera, la información suministrada fue indispensable para tomar decisiones que fomentaron el desarrollo de habilidades intelectuales, e incluso, ambientales dentro de la Escuela Normal

Superior Santiago de Tunja. Es importante mencionar que, las encuestas se diseñaron para ser aplicadas en los estudiantes (ver anexo 3) y a la directora de curso (ver anexo 4) en dos momentos específicos. El primero de ellos, permitió identificar el conocimiento y estrategias implementado dentro de la comunidad educativa. En cambio, las preguntas finales llevaron a que los participantes reflexionarán acerca de la relevancia de la nueva estrategia que se había implementado para el cuidado del medio ambiente.

## **Análisis y resultados**

En el siguiente apartado se presenta de manera detallada la información obtenida en la aplicación de los instrumentos propuestos para cada una de las fases que se diseñaron e implementaron a lo largo de la presente investigación. Además, se presenta la sistematización de cada una de las actividades teórico-prácticas. La primera de ellas, hace referencia a la matriz de selección de huertas y espacio a utilizar. La segunda, contiene los diarios de campo de la ejecución de la propuesta pedagógica. Finalmente, la tercera fase describe el análisis económico, ambiental y social obtenidos en las encuestas realizadas a la comunidad educativa.

### ***Análisis del capítulo 1: estructura que componen el diseño de la huerta***

Como se ha mencionado, las huertas son procesos que permiten mejorar la calidad de vida dentro de las estructuras internas de una ciudad. Además, permite reutilizar residuos sólidos para la construcción de huertas verticales. Es importante mencionar, que las huertas se caracterizan por ser estructuras de tamaño flexible que solo requieren de estar expuestas a luz solar (Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante, 2016). Sin duda, el diseño y elección del lugar que tenga una alta intensidad solar, abastecimiento de agua para el riego, cercos, e incluso, la armonización con la estructura educativa puede generar diversas experiencias que afectan la percepción de la efectividad de las huertas. En la tabla 3, se encuentra el análisis de la matriz propuesta para esta fase de la investigación

**Tabla 3***Matriz de selección de diseño y lugar de las huertas verticales*

Criterio	Diseños									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Intensidad solar</b>										
Patio interno	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pared granja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rejas granja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Abastecimiento de agua para riego</b>										
Patio interno	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pared granja	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Reja granja	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
<b>Cercos o barreras verdes</b>										
Patio interno	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pared granja	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Reja granja	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
<b>Armonización paisajista con la estructura educativa</b>										
Patio interno	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗
Pared granja	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗
Reja granja	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
<b>Fotografía del lugar</b>					<b>Observaciones</b>					
Patio interno sección de Básica Primaria					Este espacio es utilizado para realizar las formaciones por cursos al momento de la					



salida de las jornadas académicas. Por otra parte, en este patio los estudiantes no tienen permitido jugar debido a que detienen las actividades académicas de secundaria.

Además, el patio brinda la luz necesaria para el crecimiento adecuado. Por otra parte, el techo protege al huerto de fuertes soleadas, e incluso, de la acumulación de agua lluvia.

Pared cerca de la granja



En este espacio se caracteriza por estar al aire libre, por lo que las plantas reciben luz solar la gran parte del día, e incluso, se puede utilizar el agua lluvia como riego. Por otra parte, su cercanía a canchas que son utilizadas para la diversión de los estudiantes en sus descansos puede ocasionar dificultades para el cuidado de las plantas.

Rejas de la granja

En este espacio se caracteriza por estar al aire libre, por lo que las plantas reciben luz solar la gran parte del día, e incluso, se puede utilizar el agua lluvia como riego. Por otra parte, su cercanía a las





rejas que no dejan pasar los balones a los salones de clase, puede dificultar el cuidado de la planta porque se pueden caer, o los mismos estudiantes, las pueden bajar con facilidad.

*Nota.* Se describen los resultados obtenidos al evaluar la estructura que componen cada uno de los diseños de huertas verticales que se implementarán dentro de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja. *Fuente.* Autor.

Teniendo en cuenta la matriz, se decidió seleccionar el patio interno en la sección de básica primaria y el séptimo diseño debido a que cumplen con los requisitos analizados. Es importante que, su cercanía con los baños (que permiten la obtención del agua de riego) y el cuidado que le puede brindar la comunidad educativa lo convierten en el lugar más indicado para potenciar el crecimiento de las plantas de las huertas verticales. En la figura 15 se puede observar el sitio en mención.

**Figura 15**

*Lugar idóneo para implementar las huertas verticales*



*Fuente. Autoría propia.*

Es importante mencionar que, por sugerencia de la docente, asignada por el rector de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, se decidió crear un diseño que potenciará la creatividad de los estudiantes. Por esta razón, se construyó la huerta que se puede evidenciar en la figura 16. Esta se caracteriza por ser innovadora, creativa, e incluso, estética. Sin duda, las modificaciones realizadas

**Figura 16**

*Diseño modificado para las necesidades de la Institución Educativa*



*Fuente.* Autoría propia

Al implementar este diseño de huerta se logró evidenciar que, a lo largo de su proceso de construcción, le permitió a cada participante mejorar sus habilidades artísticas mientras comprendía de una técnica que le permitieran reutilizar los residuos de un solo uso, como lo son las botellas plásticas. Sin embargo, algunos estudiantes presentaron dificultades en el cortado de los pétalos de las flores debido a que la botella elegida era demasiado gruesa y sus capacidades físicas no les permitieron cumplir con la construcción de la huerta. Es importante resaltar que, el trabajo interdisciplinar le permite comprender a las personas diferentes estrategias que les permitan desarrollar sus habilidades cognitivas mientras se cuidan los recursos naturales.

Por otra parte, las huertas verticales pueden ser concebidas como una serie de procedimientos que permiten aprovechar el poco espacio disponible para cultivar plantas ornamentales, e incluso, hortalizas mejorando la calidad de vida. Es importante mencionar, que las huertas requieren de diferentes procesos que van desde el diseño hasta la construcción de estas. En la fase de diseño, es necesario identificar las diferentes necesidades de la población y

relacionarlas con las experiencias que se han desarrollado en la construcción de huertas verticales. Sin duda, el diseño y construcción de las huertas se puede concebir como un proceso creativo e innovador que incentiva la participación de la comunidad.

### **Análisis del capítulo 2: Intervención pedagógica**

Como se mencionó anteriormente, los diarios de campo permitieron describir los procesos o experiencias más significativas que surgieron al implementar la estrategia pedagógica dentro del contexto educativo. Es importante mencionar que, en cada uno de los diarios se realizó una descripción detallada que van desde la descripción de hechos ocurridos, o transformaciones del pensamiento producidas, hasta las interpretaciones realizadas a las emociones o conductas observadas (Hernández Sampieri y otros, 2014). Teniendo en cuenta lo anterior, en las siguientes tablas se describen las conductas, procesos, sensaciones, e incluso, experiencias que marcaron las tres sesiones académicas desarrolladas para cumplir con los objetivos de la presente investigación. Además, se relacionan los resultados obtenidos con las fases investigativas.

**Tabla 4***Diario de campo para el taller 1*

Institución Educativa	Escuela Normal Superior Santiago de Tunja
Nombre de la actividad	La función de los residuos sólidos en el planeta
Objetivo	Reconocer la importancia que tiene el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos en la conservación del medio ambiente.

---

 Descripción de los hechos observados en la actividad

La actividad se desarrolló sin ninguna dificultad y se cumplieron con los objetivos planteados con anterioridad. Es importante destacar, que al momento del diligenciamiento de la encuesta inicial (ver Anexo 3) se evidencio que un grupo de estudiantes no colocaron atención a las explicaciones dadas por lo que se ocasionaron inconvenientes, e incluso, respuestas nulas a las preguntas realizadas. Además, no comprendieron que la respuesta tenía que ser escrita por lo que en ocasiones algunos estudiantes la compartieron de forma oral influenciado en las respuestas de los demás participantes.

Por otra parte, se evidencio que los estudiantes tienen grandes ideas para reutilizar diferentes residuos sólidos como: el cartón, para este recurso los participantes consideraban que una manera eficaz para reutilizarlo era construyendo un carro, casa de muñecas, entre otros juguetes o manualidades que contribuyen a la diversión de los estudiantes.

---

*Nota.* Se describen los hechos o experiencias más representativas observadas al momento de implementar la primera sesión pedagógica. De igual manera, se fundamenta la labor pedagógica por medio de fotografías. *Fuente.* Autor.

Esta primera sesión, permitió el primer acercamiento para conocer los estudiantes que iban a ser parte de los procesos investigativos. Además, permitió identificar la necesidad de aplicar un proyecto que permitiera construir huertas verticales, como una estrategia para el cuidado del medio ambiente, debido a que la mayoría de los estudiantes no tenían conocimientos acerca de esta estrategia sostenible.

Por otra parte, se evidenció que la población educativa tiene la capacidad o el deseo de reutilizar una gran parte de residuos sólidos con ideas únicas, e incluso, revolucionaras que facilitan la incorporación de los objetivos del desarrollo sostenible en su contexto social. Es importante mencionar que, en las figuras 25 y 26 pertenecientes al anexo 7, se representan las actividades de sensibilización que se realizaron para que los estudiantes comprendieran que existen residuos sólidos aprovechables.

### **Tabla 5**

#### *Diario de campo para el taller 2*

Institución Educativa	Escuela Normal Superior Santiago de Tunja
Nombre de la actividad	Salvar el medio Ambiente a través de las huertas
Objetivo	Reconocer la importancia que tiene las huertas verticales como una estrategia para proteger el medio ambiente
Descripción de los hechos observados en la actividad	
En esta actividad, se evidenció que los estudiantes tenían mucho interés en conocer el procedimiento o material que se iba a construir con la botella, por lo que dificultó la ejecución de las primeras actividades que tenían destinadas. A pesar de esta situación, se logró que ellos conocieran cuales eran los beneficios económicos y ambientales de las huertas verticales. Por	

otra parte, se observó que los estudiantes y sus padres de familia no entendieron las indicaciones dadas con anterioridad por lo que llevaron botellas de diferentes tamaños que dificultaron su construcción.

Al terminar la sesión, los estudiantes comprendieron que con las botellas de plásticos realizarían una huerta y se motivaron para saber cuándo podían sembrar su planta. Además, manifestaban que les gustaría llevarse las huertas para su casa para cuidarlas con ayuda de sus familiares.

---

*Nota.* Se describen los hechos o experiencias más representativas observadas al momento de implementar la segunda sesión pedagógica. De igual manera, se fundamenta la labor pedagógica por medio de fotografías. *Fuente.* Autor.

En la segunda sección, se evidencio que este grupo de estudiantes es apoyado por su familia debido a que firmaron el consentimiento informado (ver Anexo 6) para la participación en el proyecto, e incluso, enviaron los materiales solicitados (botella de 5 litros, vinilos y pinceles) que facilitaron la construcción de las huertas verticales. Es importante resaltar que, este apoyo familiar es indispensable para que los estudiantes lleven a sus casas el interés y la motivación para reducir, e incluso, aprovechar algunos residuos sólidos como las botellas de plástico.

Sin duda, las estrategias desarrolladas permitieron motivar a los participantes del proceso investigativo a mantener el interés en el cuidado del medio ambiente y relacionarlo directamente con el PRAE. Es importante mencionar que, en las figuras 27, 28 y 29 pertenecientes al anexo 7, estas imágenes representan las diferentes actividades que se desarrollaron con los estudiantes en la construcción y adaptación de las botellas plásticas a las huertas verticales.

**Tabla 6***Diario de campo para el taller 3*

Institución Educativa:	Escuela Normal Superior Santiago de Tunja
Nombre de la actividad	Construyo mi huerta para salvar el medio ambiente
Objetivo	Reconocer la importancia que tiene el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos en la conservación del medio ambiente.

---

 Descripción de los hechos observados en la actividad

El trabajo que se desarrolló dentro de las actividades pedagógicas fue implementado en dos sesiones de 45 minutos cada una. En la primera sesión, se realizó una breve explicación para realizar correctamente los cortes a la botella y posteriormente el doblado de los pétalos. Es importante destacar que, con anterioridad se cortó la parte superior de las botellas para prevenir que los niños se cortarían con el bisturí. Al finalizar la sesión, la mayoría de los estudiantes estaban felices con sus resultados y dejaron volar su imaginación hasta el punto de ver la huerta como un pulpo o sombrero.

En la segunda sesión, se llevó el sustrato que contenía tierra y abono, que estaba distribuido en partes iguales. De igual manera, se llevaron diferentes plantas ornamentales para que los estudiantes eligieran la que más les gustará. Es importante mencionar que, esta actividad se implementó en la zona verde y se observó un poco de indisciplina por la impaciencia que tenían algunos estudiantes.

---

*Nota.* Se describen los hechos o experiencias más representativas observadas al momento de implementar la última sesión pedagógica. De igual manera, se fundamenta la labor pedagógica por medio de fotografías. *Fuente.* Autor



En la última sesión pedagógica, se logró construir las huertas verticales cumpliendo con la mayoría de las actividades diseñadas y ajustadas a las necesidades de la comunidad que participo en el proyecto investigativo. Es importante mencionar que, en la figura 17 se puede evidenciar las huertas verticales que se crearon con la comunidad educativa. Por otra parte, se logró evidenciar la motivación o interés que tenían los estudiantes para aprender a construir una huerta, e incluso, aportaron diferentes puntos de vista que les permitieron comprender los cuidados básicos necesarios para el crecimiento de su planta.

Las actividades planteadas permitieron que los estudiantes comprendieran la importancia de un buen manejo de los recursos naturales y ampliar las estrategias que conocen para el cuidado del medio ambiente. De igual manera, en las figuras 30 y 31 pertenecientes al anexo 7, se pueden evidenciar las diferentes etapas que se desarrollaron con los estudiantes para plantar las plantas ornamentales, e incluso, adaptación del lugar donde se iban a dejar las huertas verticales.

**Figura 17**

*Lugar donde se implementaron la estructura de las huertas verticales*



*Nota.* Se puede observar la evidencia que enmarca el proceso investigativo, e incluso, demuestra el trabajo elaborado con la comunidad educativa. *Fuente.* Autor.

Como se ha destacado dentro del análisis de este capítulo, la secuencia pedagógica permitió fortalecer diferentes habilidades que son indispensables para el desarrollo cognitivo de los estudiantes que fueron parte del proceso investigativo. Es importante mencionar, que las actividades pedagógicas permitieron sensibilizar a cada niño, en la importancia de conocer e implementar nuevas estrategias que incentiven la armonización o embellecimiento de espacios utilizando adecuadamente los residuos sólidos, e incluso, los recursos naturales. Además, se brindaron diferentes actividades que los docentes pueden mejorar y aplicar en sus contextos para ampliar la sostenibilidad dentro de las comunidades educativas.

Es importante mencionar que, las estrategias que se utilizan para el cuidado del medio ambiente se enfocan principalmente en la separación de los residuos sólidos; reciclar cartón y

papel; e incluso, implementar estrategias para reducir el consumo de diferentes alimentos o productos que son envasados en recipientes que alteran negativamente las condiciones nativas que requieren la flora y fauna de una localidad. Es importante destacar que, los procesos educativos se pueden considerar como uno de los pilares fundamentales para transformar los estilos de vida. De igual manera, permiten la actualización de conocimientos y estrategias que se implementan para alcanzar el desarrollo sostenible.

### **Análisis del capítulo 3**

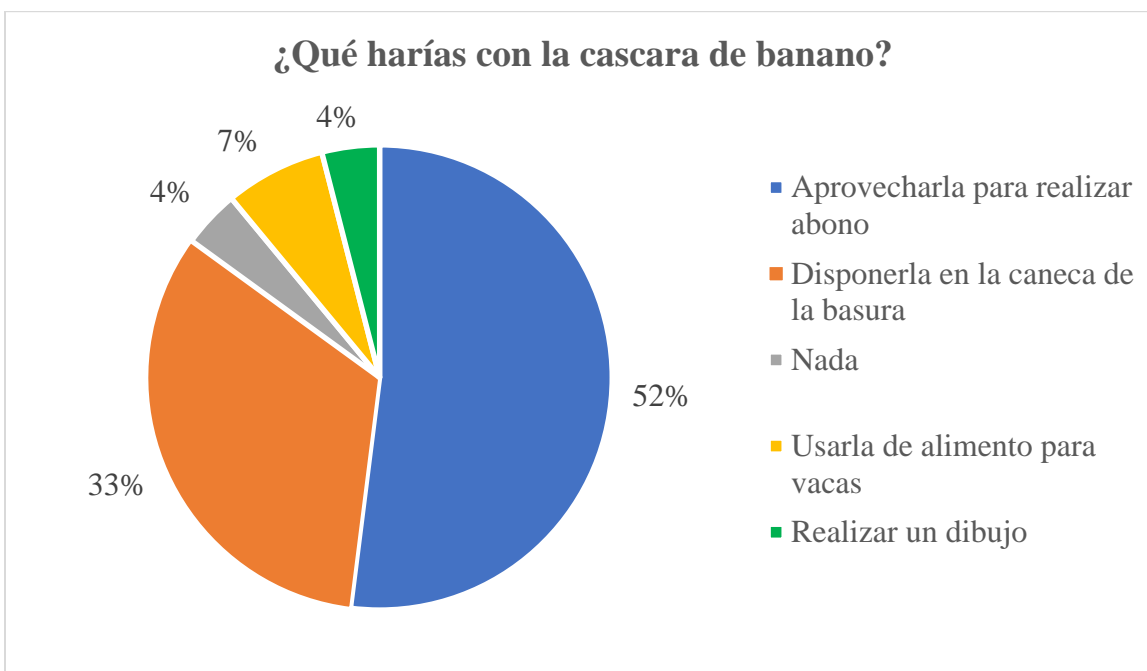
Para fundamentar las actitudes y percepciones que se describieron anteriormente, se realizaron dos encuestas que permitieron comprender el interés, e incluso, la necesidad de construir las huertas verticales dentro de la población elegida. En la encuesta inicial, se encontró que los estudiantes son conscientes de algunas estrategias para aprovechar algunos residuos sólidos. Sin duda, las concepciones identificadas fundamentan la construcción de las huertas debido a que no se identificó conocimiento sobre la implementación de estas dentro de su contexto educativo. Por otra parte, en la encuesta final se logró evidenciar las diferentes percepciones sobre las huertas verticales. A continuación, se detallan las respuestas obtenidas en cada una de estas encuestas.

#### ***Encuesta de la fase inicial de la parte pedagógica***

La encuesta inicial se fundamentó en el reconocimiento de los conocimientos o actitudes que tienen los estudiantes en el manejo de diferentes residuos sólidos. Es importante destacar, que en la primera pregunta estaba dividida en tres espacios que buscaban analizar las diferentes posturas que se tienen cuando se desecha alguno de los siguientes residuos sólidos: orgánicos y aprovechables (el cartón y las botellas plásticas).

**Figura 18**

*Análisis a la pregunta ¿Qué harías con la cascara de banano?*



*Fuente.* Autoría propia.

En primera instancia, se decidió analizar las decisiones que tienen los estudiantes al momento de aprovechar o depositar los residuos orgánicos. A partir del 100% de la información presentada en la figura 18, se evidencia que el 52% de la muestra buscarían aprovechar los residuos orgánicos para crear un compost. De esta manera, se puede intuir que este grupo de estudiantes han adquirido experiencias de sensibilización que les permitan identificar las estrategias de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos (García Martínez & González Gesto, 2022).

Sin embargo, en la Institución Educativa no se evidencia compostadores que les permitan a los educandos aprender la transformación de los residuos orgánicos hasta la generación del abono, que contiene los nutrientes necesarios para el crecimiento eficaz de las plantas

(Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante, 2016). Por la falta de estas técnicas, en la figura 18 se puede evidenciar que el 33% de los alumnos buscarían depositar la cascara de banano en la caneca de la basura. De igual manera, el 4% de los alumnos no tienen claro que hacer con este residuo, por esta razón, sus respuestas fueron “nada”, manifestado no hacer nada con ese residuo. Además, otro 4% de los alumnos consideran que deben realizar un dibujo.

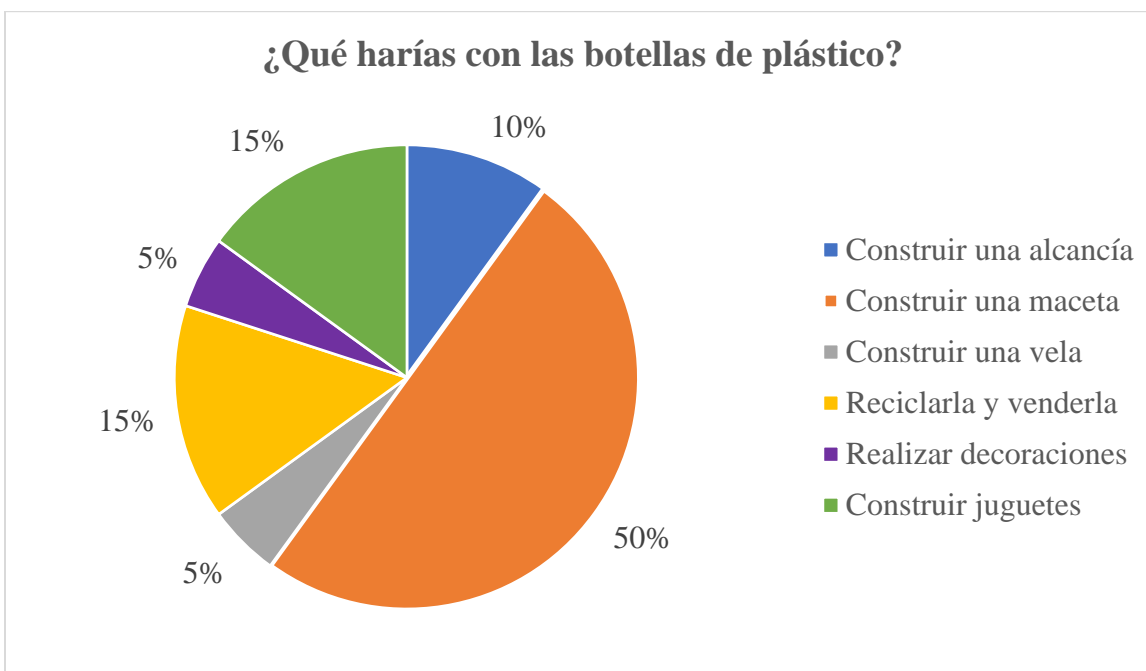
Finalmente, a la pregunta de la figura 18, se evidencia que el 7% de los encuestados manifestaron que, los residuos orgánicos pueden ser utilizados en la alimentación de diferentes animales que son cuidados en las granjas.

A partir de lo anterior, se puede inferir que este grupo de estudiantes han observado estas prácticas como una estrategia de desarrollo sostenible dentro de una comunidad específica. Además, de obtener un beneficio económico al reducir costos en la suplementación de su ganado.

De igual manera, con la siguiente pregunta “¿Qué harías con la botella de plástico?” se buscaba comprender las estrategias o procesos que ha adquirido los estudiantes al momento de realizar la disposición final de este residuo aprovechable. En este orden de ideas, al analizar las respuestas obtenidas se podrá identificar la percepción que tienen los participantes acerca de este residuo sólido, es decir, si lo considera como un material aprovechable, o simplemente, un objeto que es desechable. Además, se puede comprender los hábitos que han desarrollado en su casa o dentro del colegio. Teniendo en cuenta lo anterior, en la figura 19 se encuentran las decisiones tomadas a la pregunta en mención.

**Figura 19**

*Analisis de la pregunta ¿Qué harías con las botellas de plástico?*



*Fuente.* Autoría propia.

Es importante mencionar que, la información recolectada en la figura 19 permitió comprender que del 100% de las respuestas a la pregunta, un 50% de los encuestados construirían una maceta implementando como materia prima las botellas de plástico. Por otra parte, el 15% de los alumnos crearían juguetes. Además, otro 15% las podrían reciclar o vender a empresas especializadas. De igual manera, el 10% de la población considerarían construir alcancías con este residuo sólido. Un 5% de los estudiantes realizarían decoraciones. Finalmente, el 5% restante construiría velas.

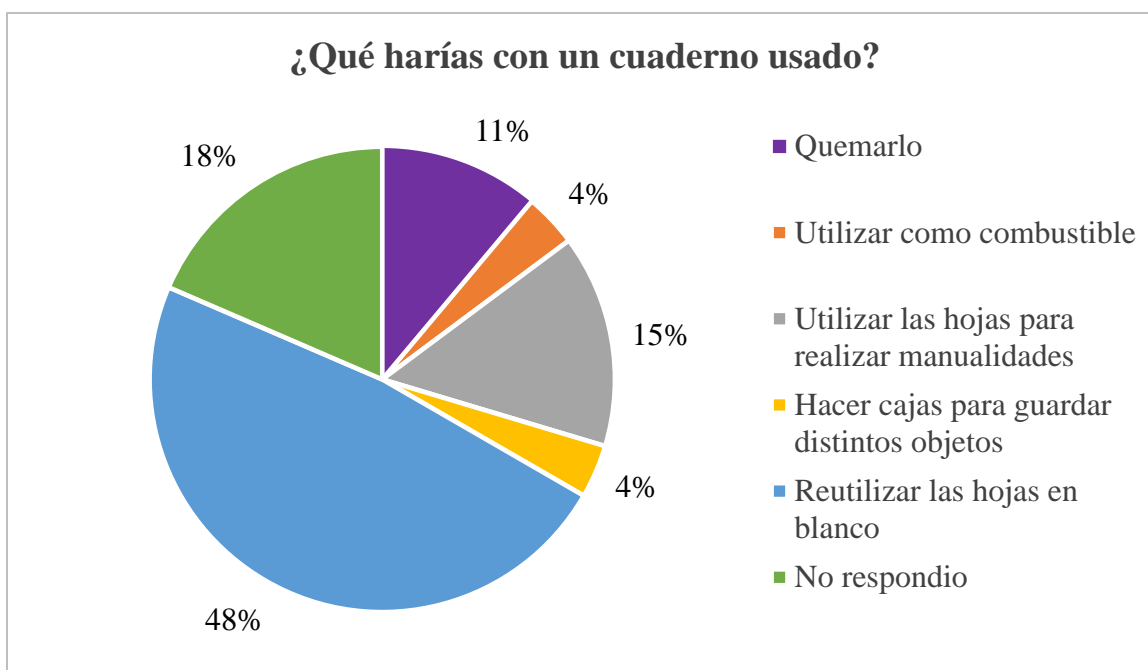
De acuerdo con la información analizada, se puede evidenciar que el 100% de los estudiantes consideran que las botellas de plástico no son un desecho, esto quiere decir que, los participantes piensan que las botellas plásticas son materia prima que puede ser reutilizada en

diferentes artefactos que les puedan servir en la vida cotidiana. Estas percepciones ya habían sido evidenciadas en la investigación de García Martínez y Gonzales Gesto (2022), en la cual comprendieron que la concientización ambiental se logra al implementar propuestas educativas enfocadas en la construcción de nuevos recursos didácticos que potencien el trabajo en el aula, utilizando los residuos aprovechables.

Para culminar con el primer punto de la encuesta inicial, se decidió conocer las diferentes actividades que realizan los estudiantes cuando tienen un cuaderno usado que ya no les sirve.

### Figura 20

*Análisis a la pregunta ¿Qué harías con un cuaderno usado?*



*Fuente. Autoría propia.*

Al realizar el análisis de las respuestas, recopiladas en la figura 20, se puede evidenciar que del 100% de las respuestas, el 48% de los encuestados considerarían que este residuo sólido es reutilizable sin proponer ningún tipo de aprovechamiento, un 15% de los alumnos realizarían manualidades, el 4% lo utilizarían como combustible, el 4% restante construiría cajas para almacenar distintos objetos. Sin embargo, un 18% de la población no mostró interés para dar sus ideas sobre este tema, e incluso, el 11% de los encuestados considerarían quemar este residuo.

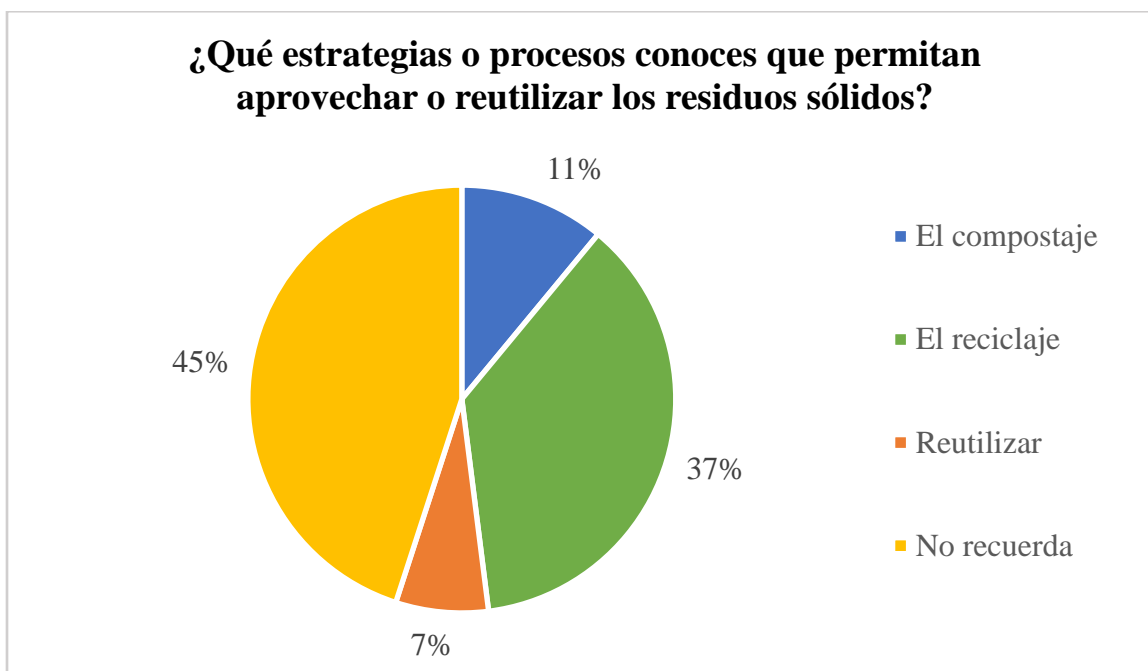
A partir del análisis anterior, se puede evidenciar que los estudiantes consideran que el papel es un residuo sólido aprovechable. Además, las estrategias de educación ambiental lideradas por diferentes comunidades y el continuo crecimiento de diferentes plantas de reciclaje han contribuido a la reducción de estos residuos en los rellenos sanitarios (Ruiz Sinisterra y otros, 2022).

En la segunda sección de esta encuesta, se busca identificar, e incluso, analizar las técnicas, estrategias o procesos que conocen los estudiantes para realizar una gestión adecuada de los residuos sólidos.



**Figura 21**

*Respuestas a la pregunta final de la encuesta inicial*



*Fuente.* Autoría propia.

En la figura 21 se puede evidenciar que, las técnicas de aprovechamiento que conocen los estudiantes son las siguientes: el 11% el compostaje, el 37% el reciclaje y el 7% han reutilizado distintos materiales que comúnmente se desechan. Sin embargo, el 45% de los estudiantes no recuerdan algunas de las técnicas que se pueden utilizar para aprovechar los residuos sólidos.

La información recolectada, permitió evidenciar que la población educativa desconoce parcialmente las huertas verticales como una estrategia que contribuye a la preservación de los recursos naturales, e incluso, el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible dentro de la comunidad. Adicionalmente, se observó que las actividades utilizadas para concientizar a los estudiantes en el cuidado del medio ambiente se fundamentan en uso de materiales reciclables para embellecer distintos espacios que pueden ir desde algún sector del colegio hasta sus

hogares. Sin duda, los resultados obtenidos reflejan la necesidad de la comunidad en adquirir nuevos procesos que permitan sensibilizar a sus estudiantes.

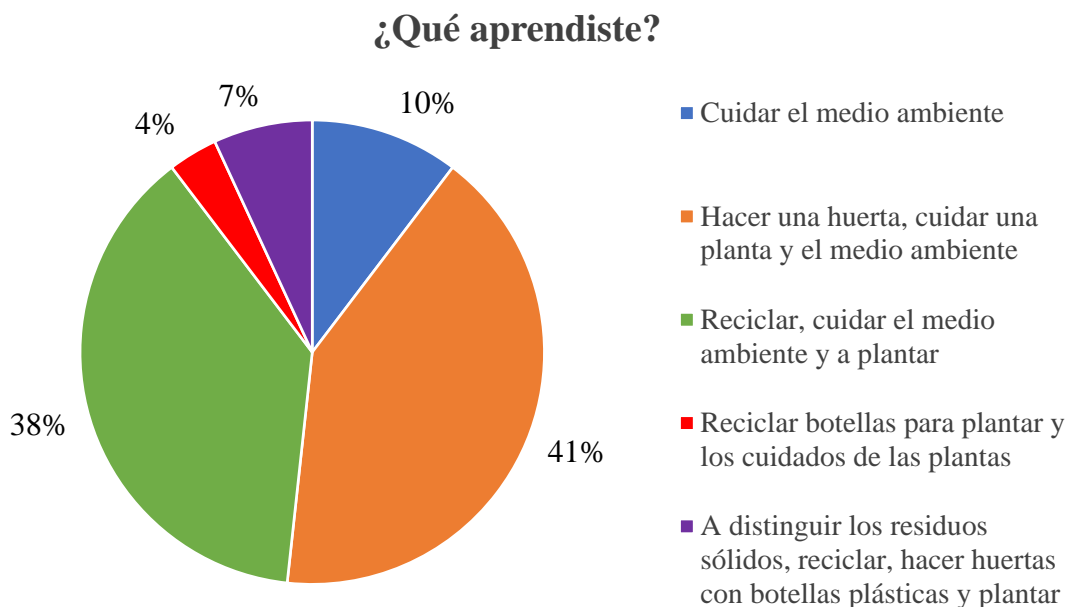
### ***Encuesta de la fase final de la parte pedagógica***

Con la encuesta final, se buscaba comprender las diferentes concepciones que adquirieron los estudiantes con respecto con la construcción de huertas verticales como una estrategia que genera el desarrollo sostenible, y a su vez les permite adquirir procesos para embellecer la Institución Educativa donde adquieren conocimientos a partir del contexto sociocultural y ambiental. Es importante mencionar que, la información obtenida se recolecto cuando fueron culminadas las actividades pedagógicas planteadas permitiendo analizar los procesos teórico prácticos implementados para utilizar eficazmente los recursos naturales, e incluso, reutilizar algunos residuos sólidos que son generados dentro del contexto educativo.

De acuerdo con lo anterior, en la figura 22 se pueden observar que del 100% de los encuestados, el 38% de los encuestados aprendieron a reciclar, cuidar el medio ambiente y plantar. De igual manera, se evidencia que el 10% de los alumnos comprendieron nuevas estrategias para cuidar el medio ambiente. Además, se identificó que el 41% manifestó un cambio de pensamiento que permite construir huertas verticales a partir de las botellas de plástico. Por otra parte, el 7% aprendió a distinguir los residuos sólidos, reciclar, hacer huertas, e incluso, a plantar. Finalmente, el 4% comprendieron que las botellas plásticas pueden ser reutilizadas como macetas, además, aprendieron los cuidados necesarios para una planta.

**Figura 22**

*Respuesta a la pregunta ¿qué aprendiste?*

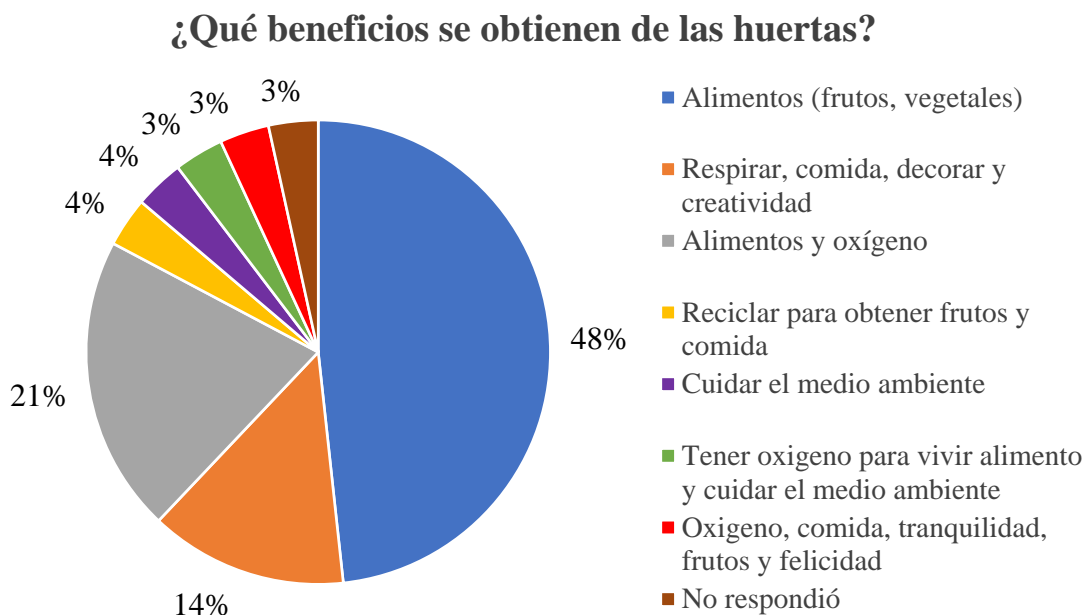


*Fuente.* Autoría propia.

Por otra parte, en la figura 23 se evidenció que del 100% de las respuestas, el 48% de los estudiantes consideran que las huertas brindan alimentos saludables; el 21% piensan que suministran alimentos y oxígeno necesarios para vivir. De igual manera, el 14% creen que fortalece la creatividad, brinda espacios libres para respirar, e incluso, alimentarse. Por otra parte, el 4% opinan que ayuda a cuidar el medio ambiente; otro 4% afirman que pueden reciclar para obtener frutos y alimentos saludables. Además, el 3% informa que se puede obtener oxígeno, alimentos y estrategias para cuidar el medio ambiente. Finalmente, el 3% especulan que con las huertas pueden obtener oxígeno, comida, tranquilidad y felicidad. Sin embargo, un 3% de los encuestados no respondieron

**Figura 23**

Respuestas obtenidas a la pregunta *¿Qué beneficios se obtienen de las huertas?*

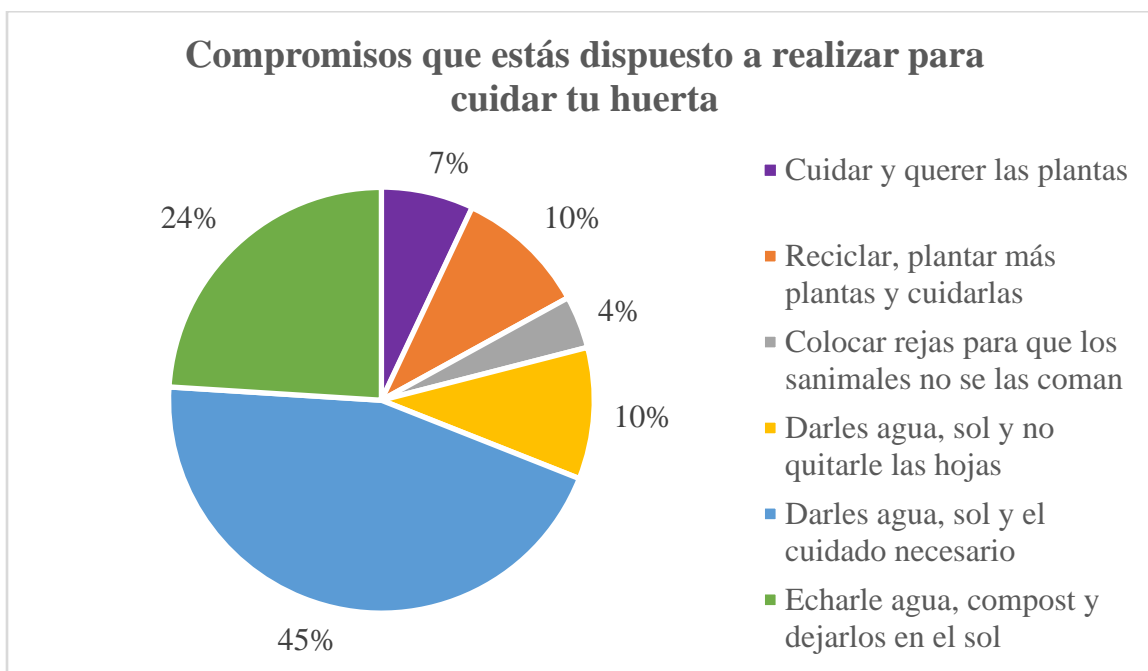


Fuente. Autoría propia.

En la información suministrada en la figura 24 se puede evidenciar que del 100% de las respuestas, el 45% de los encuestados están dispuestos a brindarles agua, sol, e incluso, el cuidado necesario para cuidar su huerta. Por otra parte, el 24% consideraría brindarles el agua y compost cada tercer día, además, de brindar luz solar. De igual manera, el 10% no le quitarían las hojas a su planta ornamental y las regarían con suficiente agua, e incluso, les brindarían energía solar. Igualmente, el 10% reciclarían, e incluso, añadirían más vegetación a la que cuidarían con dedicación. Además, el 7% les darían cuidado y cariño a sus flores. Finalmente, el 4% colocarían rejas para que los animales no se coman sus plantas.

**Figura 24**

*Menciona los compromisos que estás dispuesto a realizar para cuidar tu huerta.*



*Fuente. Autoría propia.*

Al culminar con las fases de la investigación, se evidenció que los estudiantes del grado 4-01 de educación básica primaria de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja lograron adquirir distintas habilidades que le permitieran comprender la importancia que tiene el reciclaje, como una estrategia que busca la reutilización de los plásticos de un solo uso (como las botellas plásticas), e incluso, un proceso creativo que permite embellecer las instalaciones de la Institución Educativa a la que pertenecen (construyendo las huertas verticales). De igual forma, gran parte de los estudiantes reconocieron que las actividades cotidianas de la humanidad generan unos impactos significativos y que cada uno es responsable de reducirlos.

Además, se evidenció el interés que tenían los alumnos en aplicar algunas estrategias de aprovechamiento de los residuos sólidos a través del reciclaje y compostaje. Sin duda, el interés

que demuestran los estudiantes por el cuidado de su planta va hasta asignarle un nombre a cada una de ellas, e incluso, pensar en construir un sistema que le permita alejar a los animales para mantenerla segura. De igual manera, buscaban interiorizar que los cuidados indispensables para el crecimiento eficaz de las plantas se fundamentan en brindar las suficientes horas al sol, tener agua de riego con una buena calidad libre de contaminantes (Schonwald & Pescio, 2015)

### ***Análisis de la encuesta realizada a la directora del curso 4-01***

La encuesta realizada a la directora del curso 4-01 permitió comprender las estrategias didácticas que son implementadas dentro de las actividades académicas que le permitan comprender a sus estudiantes la necesidad de cuidar o implementar estrategias para el cuidado del medio ambiente. Por otra parte, la encuesta analizó el compromiso social que tiene la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja en la capacitación de su comunidad educativa en diferentes aspectos ambientales. Finalmente, con esta encuesta y la realizada a los estudiantes se identificaba la necesidad de implementar el proyecto en esta institución. Es importante mencionar, que en la tabla 7 se presentan las respuestas de la docente.

### **Tabla 7**

#### *Respuestas de la directora del grado 4-01*

---

¿Qué estrategias utiliza para fomentar el cuidado de los recursos naturales dentro de la Institución Educativa?

Sembrar árboles y cuidarlos. Además, fomento el embellecimiento de la Institución. Sin duda, para fomentar el cuidado del medio ambiente, en los niños de estas edades, son necesarias las canciones, poesías y la práctica dentro de la cotidianidad. Finalmente, pienso que la Institución debe dar ejemplo para adquirir estas etapas de sensibilización.

---

---

¿Cuáles de las estrategias que implementa considera que necesitan de una actualización a las nuevas necesidades de la comunidad?

Una buena disposición para el reciclaje ya que es desordenado. Al igual de la disposición de enseres como pupitres viejos dañan el ambiente y generan peligro en la zona verde del colegio.

---

Basado en su labor pedagógica. ¿Considera que la estrategia implementada fomenta la conservación y preservación de los recursos naturales dentro de la Institución Educativa?

La siembra de árboles y embellecimiento de la Institución ha generado zonas de recreación muy agradables.

---

¿Qué recomendaciones brindaría para que las familias involucren las huertas verticales en sus hogares?

Involucrar a las familias de los educandos en el embellecimiento de las zonas verdes y alrededores de la Institución.

---

*Nota.* Descripción de las percepciones que mencionó la directora del grado 4-01. *Fuente.* Autor.

A partir de la información de la tabla 7 se puede identificar que, a pesar de tener una gran variedad de estrategias, que están encaminadas en el embellecimiento de la Institución Educativa, se evidencia la necesidad o falta de conocimiento que tiene la comunidad educativa en la utilización de las huertas verticales, como una estrategia que permite el aprovechamiento de los residuos sólidos y la conservación de los recursos naturales. Por otra parte, el conocimiento de la docente permitió identificar que para lograr un cambio más significativo era necesario de la incorporación de las familias de los estudiantes, e incluso, actualizar las estrategias que se implementan para cumplir con los requisitos exigidos en el PRAE y la normatividad actual.

## **Análisis de los recursos sociales, económicos y ambientales de la implementación del proyecto**

Para alcanzar las metas propuestas es necesario del acompañamiento, e incluso, uso de diferentes suministros, bases de datos, software, suministros, entre otros aspectos, los cuales brindaron las herramientas indispensables para el diseño, ejecución y análisis de la información recopilada en las diferentes fases de la investigación. Es importante resaltar que, el análisis realizado se fundamenta en el aspecto económico que es fundamental para la ejecución de todas las actividades propuestas. Teniendo en cuenta lo mencionado, la tabla 8 recopila los recursos tecnológicos, humanos y suministros utilizados a lo largo del proceso investigativo.

**Tabla 8**

*Descripción y análisis de los recursos utilizados en el proyecto*

Recurso	Descripción	Presupuesto
Equipo Humano	Comunidad educativa de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja.	No aplica
Equipos y Software	Se utilizarán equipos de cómputo, con la finalidad de procesar la información obtenida en las diferentes fases de la investigación. Por otra parte, se utilizarán el Word para desarrollar el análisis de los resultados obtenidos.	No aplica
Materiales y suministros	Semillas de plantas ornamentales	\$ 10.000
	Tierra y abono	\$ 60.000
	Plásticos de un solo uso (botellas)	No aplica
	Bisturí o tijeras	\$ 10.000



	Fibra sintética	\$ 10.000
	Servicio de papelería.	\$ 30.000
Bibliografía	Se utilizaron las bases de datos de la Universidad, además, de las diferentes bases de datos abiertas que se encuentran en Internet.	No aplica
<b>Total</b>		<b>\$ 120.000</b>

*Nota.* Se describen los recursos que se utilizaron para llevar a cabo el diseño, recopilación y análisis de la información del proceso investigativo. *Fuente.* Autor.

### ***Análisis económico***

La transformación de hábitos sustentables dentro de la comunidad permitió mejorar algunos aspectos dentro de los ámbitos económicos. Dentro de esto aspecto cabe destacar que, al reutilizar un residuo sólido se generan diferentes actividades que fomenten el desarrollo sostenible dentro de la comunidad. Sin duda, el plástico ha provocado un deterioro socioeconómico dentro de las comunidades (mundiales, nacionales, regionales, e incluso, locales) y al ejecutar la propuesta se puede llegar a mitigar debido a que permite a las personas conocer de nuevas estrategias o procesos que potencien la adquisición de bienes o servicios que puedan llegar a mejorar su calidad de vida. Es importante mencionar que, si se desea cultivar plantas alimenticias se pueden obtener beneficios que van desde la obtención de alimentos para el consumo diario hasta la venta de estos.

### ***Análisis social***

La contribución social del proyecto se fundamenta en la aplicación de estrategias o procesos que les permiten a las comunidades disminuir los costos de vida, debido a que las huertas brindan alimentos indispensables para una nutrición equilibrada. Además, las huertas

verticales mejoran las interacciones interpersonales dentro de la localidad afianzando el trabajo grupal, la convivencia escolar y el cumplimiento de metas comunitarias. Sin duda, la capacitación que brinda la investigación permite que las comunidades comprendan que la educación es uno de los pilares fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible, el cual busca mejorar la calidad de vida de las personas.

### ***Análisis ambiental***

El mejoramiento del aspecto ambiental que se obtiene con la implementación de las huertas verticales, está enfocado en el embellecimiento de espacios, e incluso, la reducción de las botellas plásticas que son depositadas en el Relleno Sanitario de Pírgua. Además, de involucrar en la comunidad educativa la necesidad de actualizar sus planes de manejo de los residuos sólidos hasta el punto de incorporar actividades pedagógicas, basadas en la reutilización de residuos sólidos y la construcción de materiales didácticos que puedan fortalecer las temáticas en las diferentes asignaturas que son parte del proceso educativo.

Si se llega a ejecutar o construir en gran escala las huertas verticales, se pueden llegar a aprovechar una gran parte de las 26.25 millones de toneladas de residuos sólidos que fueron producidas en el 2020 en todo el territorio nacional (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE, 2022). Es importante mencionar que, en este año distintas Empresas Colombianas lograron aprovechar 13.062 millones de toneladas de residuos sólidos que fueron incorporados en los procesos productivos que se desarrollan dentro del país (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE, 2022). Teniendo en cuenta lo anterior, el aprovechamiento de las botellas plásticas que puedan ser aprovechadas en la construcción de huertas contribuye al crecimiento que ha tenido la nación en el aprovechamiento de los residuos generados.



## Conclusiones

A lo largo del proceso investigativo se logró evidenciar que las huertas verticales implementadas como una estrategia de Educación Ambiental permitieron a la comunidad educativa, de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, comprender algunos de los procesos que permiten alcanzar el desarrollo sostenible a nivel municipal, e incluso, influenciar a nivel nacional. Es importante destacar que, las huertas mejoraron la convivencia escolar por medio de actividades pedagógicas que buscaban el embellecimiento, e incluso, la reducción de las botellas plásticas que son depositadas en los rellenos sanitarios.

Sin duda, la Educación Ambiental es una excelente estrategia que acerca a la comunidad educativa a identificar, comprender, solucionar, e incluso, reflexionar acerca de las problemáticas ambientales que surgen del inadecuado manejo de los residuos sólidos, enfocándose en el aprovechamiento de las botellas de plástico. Además, las sesiones pedagógicas pueden ser utilizadas como espacios de interacción que permiten compartir los puntos de vista o soluciones a las necesidades ambientales que se presentan dentro de la comunidad educativa para alcanzar un desarrollo sostenible.

Por otra parte, se comprendió que la estructura de un huerto vertical se ajusta a las necesidades de una comunidad, debido a que permite reutilizar distintos residuos sólidos como botellas de plásticos, madera, llantas, entre otros, que deterioren las condiciones de vida dentro de su localidad. Esta variedad de materiales impulsa la creatividad e innovación para la creación de diseños que fortalezcan las habilidades cognitivas del grupo de personas. Dentro de la Institución Educativa, se implementó un diseño que permitió entrelazar el arte con la educación ambiental con la finalidad de motivar a los estudiantes a reutilizar las botellas de plástico, e incluso, cuidar el medio ambiente.

La huerta vertical implementada permitió que cada uno de los estudiantes comprendieran que mejorar de la calidad de vida, necesita de una transformación de las condiciones de vida de tal manera que se satisfagan las necesidades de las personas sin afectar el equilibrio del medio ambiente. Este proceso se logra a través de sesiones pedagógicas que permitan el mejoramiento de las estrategias que se están desarrollando para mitigar las problemáticas socio ambientales a nivel regional, nacional, e incluso, mundial. En este orden de ideas, al acercar a los estudiantes con el cuidado del medio ambiente se logró concientizarlos para el cuidado de las plantas ornamentales, el adecuado uso de los recursos naturales, e incluso, la reutilización de residuos sólidos.

La transformación de hábitos sustentables dentro de la comunidad permitió mejorar las interacciones intrapersonales, dentro del grupo de estudiantes, mientras se comprendía una nueva estrategia que potencia la convivencia, la alimentación saludable, el bienestar comunitario, e incluso, la reutilización de botellas de plástico. Por otra parte, si en las huertas verticales cultivan diferentes plantas alimenticias se pueden obtener beneficios que van desde la obtención de alimentos para el consumo diario hasta la venta de estos. Finalmente, la construcción de los jardines verticales a gran escala reduce considerablemente los desechos plásticos que son depositados en los rellenos sanitarios.

### **Recomendaciones**

Se recomienda seguir impulsando a toda la comunidad de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja a seguir implementado nuevas estrategias socioambientales necesarias para alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible a nivel municipal, departamental y regional. De igual manera, se espera que diferentes semilleros de investigación, o interesados en este tema, a que apliquen las huertas verticales en diferentes contextos sociales, e incluso, propongan nuevas estrategias para controlar las consecuencias del deterioro al medio ambiente.

Por otra parte, se sugiere que los nuevos procesos investigativos, que busquen transformar los hábitos socioambientales de una comunidad, deben tener como finalidad la renovación de las estrategias para el cuidado del medio ambiente. Además, de sustentar sus aportes en la puesta en práctica en diferentes contextos educativos que les permiten a los estudiantes en edades tempranas adquirir hábitos sustentables, debido a que los alumnos pueden actuar como entes motivadores de sus familias para mejorar la calidad de vida.

Es importante invitar a diferentes actores y comunidades para que hagan parte en el crecimiento ambiental de manera sostenible y se trabaje en conjunto con aliados como entes departamentales con el fin de afrontar, innovar, e implementar nuevas estrategias para preservar los recursos naturales.

## Referencias

- Aragón Núñez, L. (2018). El Huerto Ecológico Universitario: una propuesta para trabajar la Educación Ambiental a través del Aprendizaje Basado en Proyectos en la formación inicial del profesorado. *Encuentro de Huertos Escolares de la Diputación de Cádiz*. Universidad de Cádiz.
- Barahona Ávila, D. A. (2020). *Huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en La Institución Educativa Departamental Rural El Vino sede El Chuscal*. [Tesis de especialista, Universidad de Cundinamarca].  
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3745>
- Benítez Galindo, L. (2016). Evaluación e intervención pedagógica en la formación de docentes. Una acción reflexiva en el aula de clases. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 7(12), 42 - 51. <https://www.redalyc.org/journal/5216/521653208007/html/>
- Camargo Marentes, C. A. (2019). *Implementación de huertas verticales en el centro de discapacidad manablanca en el municipio de Facatativá para propiciar el bienestar personal e inclusión social de la comunidad con condiciones especiales*. [Tesis de pregrado, Universidad de Cundinamarca].  
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/2744>
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos. (2002). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Aten Primaria*, 31(8), 527 - 538.
- Castro Pérez, M., & Morales Ramírez, M. E. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista Electrónica Educare*, 19(3), 1 - 32. <https://doi.org/10.15359/ree.19-3.11>

- Colmenares, A. M., & Piñero, M. (2008). Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus: Revista de Educación*, 14(27), 96 -114.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111892006>
- Comenio, J. A. (1998). *Didáctica Magna* . Porrúa.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Art. 67, 79, 80. 7 de julio de 1991 (Colombia).
- Cóppola, J., Pescio, F., & Schamber, P. (2022). Análisis de manejo de residuos sólidos urbanos y elaboración de aboneras para huertas traspatio en San Andrés de Giles (Bs. As.). *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 48(1), 90-99.  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1669-23142022000100090&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1669-23142022000100090&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Decreto 1713 de 2002. (2002). *Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.*
- Decreto 2811 de 1974 [con fuerza de ley]. (1974). *or medio del cual se expide el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. 27 de agosto de 1974. D.O. No. 34243.*
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas . (2018). *¿Dónde estamos?: Distribución de la población por ubicación.* DANE : <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/donde-estamos>



- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE. (2022). *Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales y residuos sólidos (CAEFM - RS) 2019 - 2020 provisional*. DANE Información para Todos.
- Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante. (2016). *Manual huertos sostenibles en casa*. Imprenta provisional: Diputación de Alicante.
- Dzib Moo, D. L., Dzib Moo, S. P., & González García, G. (2018). *Huertos urbanos como desarrollo sostenible*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional.
- Ecología y Sustentabilidad. (s.f. ). *Huertos sustentables*. Ecology & Sustainability - ES. [https://www.manquecura.cl/ciudad-del-este/wp-content/uploads/sites/4/2020/06/Final-Huertos-Verticales\\_compressed-1.pdf](https://www.manquecura.cl/ciudad-del-este/wp-content/uploads/sites/4/2020/06/Final-Huertos-Verticales_compressed-1.pdf)
- Escuela Normal Superior Santiago de Tunja. (31 de mayo de 2023). *Proyecto Educativo Institucional - PEI 2023-2026*. <https://ensst.edu.co/ens/2023/05/31/pei-2023-2026/>
- Espinoza Cid , R. A., & Ríos Higuera, S. (2017). El diario de campo como instrumento para lograr una práctica reflexiva. *Prácticas Educativas en espacios escolares*. San Luis Potosí: Congreso Nacional de Investigación Educativa - COMIE.
- Falcón, V. L., Pertile, V. C., & Ponce, B. E. (2019). La encuesta como instrumento de recolección de datos sociales. resultados diagnostico para la intervención en el barrio paloma de la paz (la olla) - ciudad de corrientes (2017-2018). *XXI Jornadas de Geografía de la UNLP* (págs. 1 - 23). Ensenada, Argentina: Construyendo una Geografía Crítica y Transformadora: En defensa de la Ciencia y la Universidad Pública. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. En Memoria Académica. [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.13544/ev.13544.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.13544/ev.13544.pdf)

- Fermín, B. (2017). *Momentos de la clase: Momentos a considerar para el diseño de las clases* (cuarta ed.). Venezuela: Revista educativa. Universidad de Oriente Manejo de Oficinas II Educación Mención Técnica Mercantil.  
[https://issuu.com/ryleefermin/docs/revista\\_educente](https://issuu.com/ryleefermin/docs/revista_educente)
- Fraser, R., & Jamieson, G. (2003). La Educación Ambiental de la comunidad ante un concepto particular: reserva de biosfera. *DOSSIER: la Educación Ambiental pilar de un desarrollo sostenible*, XXXIII(3), 58 -70.
- García Martínez, A., & González Gesto, S. (2022). Ecoescuelas y sellos ambientales como medio para la didáctica de la educación ambiental. *Edunovatic 2022. Conference Proceedings: 7th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT, December 14-15, 2022* (págs. 612 - 616). REDINE (Red de Investigación e Innovación Educativa). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8849253>
- Goikoetxea Lukin, J. (2014). *Actividades y recursos para la educación ambiental en Educación Infantil*. [Tesis de pregrado, Universidad de la Rioja].
- Hermosillo Marina, S., González Yoval, P., & Abreu de Andrade, V. (2020). Huella ecológica y huerto vertical: una estrategia para el logro de aprendizajes que fomenten una cultura del desarrollo sustentable. *Acción por el cambio climático. Mirada a la polución en el aula. En: Veinte años de avances y nuevos desafíos en la Educación CTS para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible Trabajos científicos del VII Seminario Iberoamericano CTS* (págs. 45 - 48). Valencia: VII Seminario Iberoamericano CTS (VII SIACTS).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mc Graw Hill Education.

Herrera Osses, S. (s.f.). *Huerto ecológico autosustentable*. Centro demostrativo ecológico soberanía alimentaria.

Ley 115 de 1994. (1994). *Por la cual se expide la Ley general de Educación. 8 de febrero de 1994. D.O. No. 41214.*

Ley 1549 de 2012. (2012). *Por medio del cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. 5 de julio de 2012. D. O. No- 48482.*

Ley 99 de 1993. (1993). *Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposici.*

López Rupérez , F., Hall Rose, O., Mareth, M., Lamine Traore, M., Baber, R., de Klerk, A., . . . Wojnar, I. (2003). DOSSIER: la Educación Ambiental pilar de un desarrollo sostenible. *Perspectivas revista trimestral de educación comparada*, XXXIII(3), 1 - 150.

Luna Gijón, G., Nava Cuahutle, A. A., & Martínez Cantero, D. A. (2022). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zincografía - Pensamiento*, 6(11), 245 - 264.

<https://doi.org/https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.131>

Martínez Huerta, J. (2003). Paisaje y Educación Ambiental en Urdaibai . *Perspectivas revista trimestral de educación comparada*, XXXIII(3), 85 - 96.

Martins, J. (2023). *7 sencillos pasos para crear una matriz de decisiones (con ejemplos)*. Asana: <https://asana.com/es/resources/decision-matrix-examples>

Merino, C., Barriga, C., & Sepúlveda, P. (2014). *Manual Huertos Verticales y Buen Vivir*.

México: Dinamismo Juvenil.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). *Exportaciones del agro crecieron 34,6% y sumaron US\$1.876 millones en el primer bimestre de 2022*.

[https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Exportaciones-del-agro-crecieron-34,6-y-sumaron-US\\$1-876-millones-en-el-primer-bimestre-de-2022--.aspx](https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Exportaciones-del-agro-crecieron-34,6-y-sumaron-US$1-876-millones-en-el-primer-bimestre-de-2022--.aspx)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Plan Nacional para la Gestión Sostenible de plásticos de un solo uso: Mesa para la gestión sostenible del plástico*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2005). *Educación Ambiental Construir educación y país*. MEN: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90891.html>

Mora Vicarioli, F. (2011). Experiencia en el uso de encuestas en línea para la evaluación diagnóstica y final de un curso virtual. *Tecnología en Marcha*, 24(4), 96-104.

Navas Navarro, F. H., & Peña Torres, L. M. (2012). Los diseños verticales y la agricultura unidos para la producción de alimentos en los Módulos para Huertas Urbanas Verticales. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(2), 73.

<https://doi.org/10.22490/21456453.962>

Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible*. ONU:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Una huerta para todos. Manual de auto-instrucción*. Quinta Edición revisada y ampliada. ISSN 978-92-5-308420-3.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, I. C. (27 de marzo de 2018).

*Antropoceno: la problemática vital de un debate científico*. UNESCO:

<https://es.unesco.org/courier/2018-2/antropoceno-problematica-vital-debate-cientifico>

Ortega, T. (14 de enero de 2022). *¿Qué son los impactos sociales, económicos y ambientales?*

ExpokNews: <https://www.expoknews.com/que-son-los-impactos-sociales-economicos-y-ambientales/>

Rodríguez Rojas, C. A. (2022). Educación Ambiental, seguridad alimentaria y la huerta vertical

casera. *Revista Bio-grafía*, *Escritos sobre la Biología y su enseñanza*. (Extraordinario),

824 - 830. <https://doi.org/ISSN 2619-353>. Memorias XI Congreso Latinoamericano de

Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental

Romero Palacios, V. A. (2019). *La Responsabilidad Social Empresarial y ambiental, ¿son*

*sinónimos?* [Tesis de pregrado, Universidad del Azuay].

Ruiz Sinisterra, D. M., Moran Rosero, E. M., & Mendoza Hernández, M. A. (2022). Estrategia

pedagógica para la enseñanza de la educación ambiental y de la tradición cultural

mediante el sistema de compostaje en la huerta escolar de las instituciones educativas en el Distrito de Buenaventura. *Revista SEXTANTE*, 27, 18 - 25.

<https://doi.org/10.54606/Sextante2022.v27.03>

Sabillon López, D. L., Rivera Mateo, J. L., & Flores Molina, J. (2022). *Estudio de*

*prefactibilidad para la implementación de huertos verticales en casa en el área urbana*

*de San Pedro Sula, 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica

Centroamericana]. <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/11778>

Schonwald, J., & Pescio, F. (2015). *Mi casa, mi huerta: técnicas de agricultura urbana* (Primera ed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA. ISBN 978-987-521-591-7.

<https://www.educ.ar/recursos/151430/mi-casa-mi-huerta-tecnicas-de-agricultura-urbana>

Urrea Urrego, S. M., & Velásquez Olaya, A. L. (2016). *Estrategia de recuperación y mejoramiento físico funcional de espacios públicos a través de la implementación de modelos de concesión basado en proyectos verdes productivos. Caso de estudio: UPZ San José de Bavaria de la localidad de Suba de Bogotá D.C.* [Tesis de especialista, Universidad Piloto de Colombia].

<http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/3213?show=full>

Vargas Rodríguez, J. F. (2018). *Formulación e implementación de una línea de acción comunitaria: formación en educación ambiental en el marco de las buenas prácticas ambientales.* [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].

<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/11155>

Zamora Rendón, K., & Hurtado Nievas, J. E. (2019). *Diseño y análisis económico, ambiental y social de una huerta urbana vertical en Cali – Valle del Cauca.* [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente]. <http://red.uao.edu.co/handle/10614/11085>



Espacio 2

Espacio 3

Fotografía del lugar	Observaciones
Espacio 1	
Espacio 2	
Espacio 3	

Es importante mencionar que, si el diseño cumple con las especificaciones se deberá colocar el siguiente símbolo “✓”, de lo contrario si el diseño no cumple con las especificaciones, se deberá colocar en el recuadro el siguiente símbolo “✘”

**Intensidad solar**, hace referencia al uso de la luz solar por parte de las plantas. Es importante conocer, que la ausencia de luz solar genera una deficiencia energética que detiene el crecimiento eficaz de la planta, e incluso, se generan enfermedades. Sin duda, la luz proveniente del sol es indispensable para el desarrollo adecuada de las hortalizas que se utilizaron dentro de las huertas verticales del proyecto por esta razón es indispensable que el espacio permita que la planta este expuesta al sol entre 3 a 5 horas diarias de sol. (Schonwald & Pescio, 2015). Además, dependiendo de la orientación en la que se construya la huerta vertical se pueden cultivar diferentes alimentos; en este orden de ideas, si el huerto está ubicado al oeste se puedes cultivar hortalizas, en cambio sí está ubicada hacia el norte o este, se deberán sembrar alimentos que soportan el frio (Ecología y Sustentabilidad, s.f. ).

**Abastecimiento de agua para riego**, como se mencionó anteriormente, la luz solar es esencial para el crecimiento de las plantas debido a que brinda la energía esencial que facilita la locomoción de las hortalizas, rosales, frutales, entre otras especies de plantas que hacen parte de



los huertos verticales. Por otra parte, el riego de las plantas es otro aspecto que junto con la intensidad solar son la base fundamental para el crecimiento eficaz de la planta cosechada dentro de las huertas verticales construidas con anterioridad. En este orden de ideas, la huerta debe contar con agua suficiente -libre de sustancias contaminadas con bacterias patógenas, residuos metálicos e hidrocarburos que pueden perjudicar la salud tanto del cultivo como de las personas- y un sistema de riego que satisfaga las necesidades de hidratación de las plantas. (Schonwald & Pescio, 2015).

**Cercos o barreras verdes**, son construcciones o adaptaciones estructurales que protegen a la huerta de vientos fuertes en invierno, e incluso, evitar la deshidratación por el intenso colar proveniente del verano a través del uso de mayas o estructuras que disminuyan estos impactos. Por otra parte, los cercos pueden estar conformadas por barreras verdes que mitigan los impactos asociados con el polvo que se produce dentro de los contextos urbanos (Schonwald & Pescio, 2015); además, de brindar una armonización o satisfacción en las personas por el espacio verde.

Nota: Se describe la estructura de la matriz que se implementó para analizar la estructura que componen el diseño de huertas verticales y la selección del lugar adecuado para implementarlas.

*Fuente.* Autor.

**Apéndice 2***Diarios de campo*

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Diseño e implementación de huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en la

Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja

Diarios de campo

---

**Institución Educativa: Escuela Normal Superior Santiago de Tunja**

---

Nombre de la actividad

---

Objetivo

---

Descripción de los hechos observados en la actividad

---

---

Nota: Se describe la estructura del diario de campo que se implementó para recolectar información en cada una de las sesiones pedagógicas. *Fuente.* Autor.

### Apéndice 3

*Encuesta inicial y final realizada a los estudiantes*



Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente



Diseño e implementación de huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en la  
Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja

#### Encuesta inicial

De acuerdo con los residuos sólidos mostrados responde las siguientes preguntas.

1. ¿Qué harías con cada residuo?

---



---



---

2. ¿Qué estrategias o procesos conoces que permitan aprovechar o reutilizar los residuos sólidos?

---



---



---



Nota: Se evidencian las preguntas que fueron aplicadas a los estudiantes del grado 4-01 de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja para conocer sus conocimientos, e incluso, percepciones acerca del manejo de los residuos sólidos. *Fuente.* Autor.



Universidad Nacional Abierta y a Distancia



Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente

Diseño e implementación de huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en la  
Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja

Encuesta final

Contesta las siguientes preguntas

1. ¿Qué aprendiste?

---

---

---

2. ¿Qué beneficios se obtienen de las huertas?

---

---

---

3. Menciona los compromisos que estás dispuesto a realizar para cuidar las plantas de tu huerta

---

---

---



Nota: Se evidencian las preguntas que fueron aplicadas a los estudiantes del grado 4-01 de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja para conocer los conocimientos que han sido adquiridos al finalizar las sesiones pedagógicas. *Fuente.* Autor.

## Apéndice 4

*Encuesta dirigida a la directora de curso del grado 4-01*



Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente



Diseño e implementación de huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en la  
Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja

De manera atenta, solicito de su colaboración para responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué estrategias utilizan para fomentar el cuidado de los recursos naturales dentro de la Institución Educativa?

---



---

2. ¿Cuáles de las estrategias que implementan considera que necesitan de una actualización a las nuevas necesidades de la comunidad?

---



---

3. Basado en su labor pedagógica ¿Considera que la estrategia implementada fomenta la conservación y preservación de los recursos naturales dentro de la institución educativa?

---



---

4. ¿Qué recomendaciones brindaría para que las familias involucren las huertas verticales en sus hogares?

---

---

Agradezco la atención prestada y su colaboración en la consolidación de este proyecto

Nota: Se evidencia las preguntas realizadas a la directora del curso 4-01 de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja. *Fuente. Autor.*

## Apéndice 5

### *Estrategia pedagógica*

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente

Diseño e implementación de huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en la

Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja

Taller No. 1: “La función de los residuos sólidos en el planeta”

**Tema:**

**Manejo de  
residuos  
sólidos**

**Objetivo:**

**Reconocer la importancia que  
tiene el manejo y aprovechamiento de  
los residuos sólidos en la  
conservación del medio ambiente.**

### **Introducción**

El taller utilizará medios tecnológicos para concientizar a los estudiantes acerca de la relevancia que tiene el manejo, o separación, de los residuos sólidos en la conservación y preservación del medio ambiente, e incluso, los recursos naturales. En este orden de ideas, se espera que los estudiantes comprendan e interioricen los conceptos trabajados en su vida cotidiana, hasta el punto de transformar las percepciones que se tienen para el cuidado del entorno en donde se convive.

Por otra parte, se trabajarán actividades en las que los estudiantes demuestren los conocimientos adquiridos a través de procesos de sensibilización que le permitan ver los residuos



sólidos como instrumentos, o materias primas, para la creación de nuevas herramientas o productos que puedan mejorar las condiciones de vida.

### **Exploración**

Para la actividad es indispensable que el orientador lleve al salón de clase, o lugar de capacitación, diferentes residuos sólidos (pueden ser orgánicos, aprovechables, no aprovechables). Posteriormente, el mediador mostrará a los estudiantes los residuos sólidos elegidos y se realizará la siguiente pregunta “¿Qué harían con el residuo sólido?” La respuesta será diligenciada en un formato que se les entregará a los alumnos al comenzar la actividad (ver Apéndice 2. Encuesta inicial)

### **Estructuración y práctica**

La actividad consiste en comparar las respuestas anteriores con la información suministrada por el video titulado “¿Qué son los residuos sólidos?” realizado por el Ministerio del Ambiente de Perú (disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=rJ-nU6RjD3g>). Además, se realizará una charla pedagógica acerca de “¿Cuál es la diferencia entre un residuo sólido y la basura?” Y destacar la importancia de un manejo de estos residuos.

### **Actividades de cierre**

Finalmente, los estudiantes trabajarán en grupos (preferiblemente en parejas) y plantear una estrategia para manejar un residuo sólido que les daré, esto lo realizarán en un cuadro comparativo que tengan las ventajas y desventajas. Tal y como se muestra a continuación:

**El compost**

**Ventajas**

- Brida abono
- Potencia el crecimiento de las plantas.

**Desventajas**

- Genera moscos y malos olores

UNAD  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE COLOMBIA  
ACREDITADA

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente

Diseño e implementación de huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en la  
Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja

Taller No. 2: “Salvar el medio Ambiente a través de las huertas”

**Tema:**

**Las huertas  
y el  
reciclaje**

**Objetivo:**

**Reconocer la importancia que tiene  
las huertas verticales como una  
estrategia para proteger el  
medio ambiente.**

### **Introducción**

El taller utilizará medios tecnológicos para concientizar a los estudiantes acerca de la relevancia que tiene las huertas verticales como estrategias que potencian el reciclaje, el aprovechamiento de los recursos naturales, el embellecimiento de espacios cerrados, e incluso, la preservación del medio ambiente. En este orden de ideas, se espera que los estudiantes comprendan e interioricen los conceptos trabajados en su vida cotidiana, hasta el punto de transformar las percepciones que se tienen para el cuidado del entorno en donde se convive.

Por otra parte, se trabajarán actividades en las que los estudiantes demuestren los conocimientos adquiridos a través de procesos de sensibilización que le permitan ver los residuos sólidos como instrumentos, o materias primas, para la creación de nuevas herramientas o productos que puedan mejorar las condiciones de vida. De igual manera, se brindará la

información necesaria para para que los estudiantes, cuestionen, e incluso, realicen debates para que comprendan los beneficios tanto sociales, económicos y ambientales al implementar las huertas verticales.

### Exploración

Para la actividad es indispensable que el orientador lleve al salón de clase, o lugar de capacitación, las diapositivas que contienen la información sobre las huertas y de algún instrumento de proyección. En este orden de ideas, el mediador mostrará a los estudiantes la siguiente diapositiva y le pedirá que analicen las imágenes hasta el punto de comprender lo que hay en ellas y dar respuesta a la siguiente pregunta “¿Qué es una huerta vertical?”



### Estructuración y práctica

Partiendo de las respuestas de los estudiantes, el mediador comenzará un pequeño dialogo con los estudiantes brindando la siguiente información.



#### Actividades de cierre

Finalmente, cada estudiante reconocerá el proceso para la construcción de su huerta vertical en el taller 3 “Construyo mi huerta para salvar el medio ambiente”. Es importante destacar, que los estudiantes tendrán que construir individualmente su huerta y si no es posible lo realizarán en parejas. Es importante destacar, que en este taller los estudiantes tenían que llevar la botella de 5 litros o similar para realizar su respectivo secado, quitado de la etiqueta y la pintada de esta con temperas. Además, se realizará el siguiente procedimiento:

### Como construir mi huerta



Recortar la parte superior de la botella

Dibujar y recortar los pétalos

Darle forma a los pétalos

Elegir un lugar soleado



Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente

Diseño e implementación de huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en la  
Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja

Taller No. 3: “Construyo mi huerta para salvar el medio ambiente”

**Tema:**

**La huerta  
vertical**

**Objetivo:**

**Construir la huerta vertical  
utilizando plásticos de un solo  
uso (botellas de plástico)**

### Introducción

Las huertas verticales pueden ser consideradas como un proceso teórico práctico que acerca a la comunidad educativa a identificar la importancia del cuidado de los recursos naturales, por medio del aprovechamiento de algunos residuos sólidos, como lo son las botellas de plástico. Es importante mencionar que, en las actividades propuestas para la implementación de este taller se van a trabajar diferentes técnicas que le permitan a los estudiantes fortalecer sus habilidades artísticas mientras comprenden el proceso de transformación de las botellas de plásticas, previamente elegidas y adecuadas, en las huertas.

Por otra parte, se podrá identificar y aplicar las diferentes estrategias para el cuidado, e incluso, adecuación del sustrato para que las plantas ornamentales utilizadas crezcan eficazmente. Además, las actividades planteadas permiten fortalecer el trabajo en equipo y el

cumplimiento de objetivos comunitarios que permitan el embellecimiento del colegio. De igual manera, se le permite a los estudiantes comprender el proceso para que en algún momento lo puedan replicar con sus familiares o amigos.

### Exploración

Para la actividad es indispensable que el orientador lleve al salón de clase, o lugar de capacitación, las botellas cortadas en la parte superior para prevenir accidentes con el manejo del bisturí. Es indispensable que, el orientador informe del proceso y porque se tomó la decisión de cortarlas. Posteriormente, pedirá a los estudiantes que dibujen los pétalos en la botella, ya sea calcando el molde o dibujándolos. Finalmente, los estudiantes cortarán con tijeras los pétalos y doblarán para darle forma a cada uno de ellos.



### Estructuración y práctica

Al terminar la actividad previa, el orientador explicará que el sustrato que se utilizará para potenciar el crecimiento de las plantas estará conformado por dos partes iguales de tierra y abono orgánico, que fueron previamente preparadas. Es importante resaltar que, esta mezcla se realiza para utilizar las diferentes propiedades de estos productos, haciendo un énfasis en que el



abono orgánico “tiene una mayor capacidad para almacenar agua y nutrientes” (Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante, 2016, pág. 12).

Posteriormente, se llevarán los estudiantes a un lugar amplio y se les permitirá el llenado de las huertas con el respectivo sustrato. Cabe aclarar que, se les explicará el manejo de los instrumentos llevados (palas o rastrillos pequeños) para que no se ensucien las manos ni el uniforme. Cuando los participantes llenen por completo su huerta ellos tendrán la posibilidad de elegir su planta, entre una gran variedad de plantas ornamentales.

### **Actividades de cierre**

Se elegirá un espacio para almacenar las huertas mientras que el orientador abre los orificios a las botellas. Los orificios permitirán que las huertas sean colgadas en cualquier lugar, de igual manera, facilitan el transporte de las huertas por si en la institución realizan una actividad académica. Cabe destacar, que los orificios y el amarre del alambre será realizado por el orientador de la investigación, con la finalidad de prevenir quemaduras con los elementos calientes, e incluso, para que los nudos de la cuerda queden bien ajustados. Finalmente, los participantes colgarán sus huertas en el lugar que deseen y quedarán a cargo del cuidado de las plantas.

Nota: Se describen detalladamente las actividades que se van a desarrollar en cada una de las tres sesiones pedagógicas. *Fuente. Autor.*

## Apéndice 6

### Consentimiento informado



Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Agrarias Pecuarias y del medio Ambiente

Señores padres de familia o acudiente

Yo \_\_\_\_\_ [ ] madre, [ ] padre,  
[ ] acudiente o [ ] representante legal del estudiante \_\_\_\_\_

de \_\_\_\_\_ años de edad, en la participación de 3 talleres y 1 campaña de reciclaje previstos para fortalecer la educación ambiental teniendo en cuenta los beneficios socioambientales que se generan en la construcción de huertas verticales. Las actividades serán realizadas por el estudiante del *programa de ingeniería ambiental*, el cual está desarrollado su trabajo de grado titulado “Diseño e implementación de huerta vertical como estrategia de Educación Ambiental en la Institución Educativa Escuela Normal Superior Santiago de Tunja” requisito fundamental para obtener el título de *ingeniero ambiental*. Por otra parte, las condiciones de la participación de mi hijo(a) en los talleres previstos para estas actividades de índoles académicas, son las siguientes:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en estos talleres no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en estos talleres no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.

- La identidad de mi hijo(a) no será publicada para otro propósito que no sea el del proyecto, con respecto a las imágenes y sonidos registrados durante estos talleres, se utilizarán únicamente para los propósitos especificados.
- La persona a cargo garantizará la protección de las imágenes de mí hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso.

**Doy (damos) el consentimiento**  **no doy (damos) el consentimiento**

Para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la actividad en los talleres, que se llevarán a cabo en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia.

---

Firma madre, padre o acudiente

---

Firma del rector de la Escuela Normal  
Superior Santiago de Tunja

Nota: Se evidencia el consentimiento informado en donde se pide la autorización de los padres de familia de los estudiantes de grado cuarto, de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, para su participación en el proyecto, e incluso, la toma de evidencias fotográficas. *Fuente. Autor.*

## Apéndice 7

*Evidencias fotográficas de los diarios de campo*

### Figura 25

*Evidencia del proceso de sensibilización*



Nota: Se puede observar la evidencia del trabajo de sensibilización que se desarrollaron con los estudiantes del 4-01 de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja. *Fuente.* Autor.

**Figura 26**

*Evidencia del trabajo realizado por los estudiantes del 4-01*



Nota: Se puede evidencia el trabajo realizado con los estudiantes del grado 4-01 de la Escuela Normal superior Santiago de Tunja. *Fuente.* Autor.

**Figura 27**

*Evidencia de la adaptación de las botellas plásticas*



Nota: Se destaca el proceso de adaptación y pintado de las botellas de plástico que van a ser utilizadas en la construcción de las huertas verticales. *Fuente. Autor.*

### **Figura 28**

*Evidencia del proceso de cortado de las huertas verticales*



Nota: Se observa el proceso de cortado que realizaron los estudiantes del grado 4-01 de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja para la construcción de sus huertas verticales.

*Fuente. Autor.*

**Figura 29**

*Evidencia del proceso de construcción de la huerta vertical*



Nota: Se Observa el proceso de adaptación de la botella de plástica para la construcción de la huerta vertical basado en el diseño que fue elegido para implementarse dentro de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja. *Fuente.* Autor.

**Figura 30**

*Evidencia de la siembra de las plantas*



Nota: Se observa el proceso de siembra que se realizó con los estudiantes del grado 4-01 de la Escuela Normal superior Santiago de Tunja. *Fuente.* Autor.

**Figura 31**

*Evidencia de la terminación de la intervención pedagógica*



Fuente. Autoría propia.



Nota: Este apéndice contiene las evidencias fotográficas que fueron tomadas para fundamentar el alcance de la intervención pedagógica dentro de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja.

*Fuente. Autor.*