



**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS ORIENTADAS A LA RECUPERACIÓN DE  
SUELOS INFÉRTILES EN LA ESCUELA ETNOEDUCATIVA DE  
MANAURE - LA GUAJIRA**

Trabajo de investigación como prerrequisito para optar al título académico  
MAGISTER EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE

Autores (as):

López C, Tania Y.

Niebles T, Xiomara M

Asesor Responsable: PhD.

Luis A., Gómez L.

**Manaure - La Guajira 2023**

**NOTA DE ACEPTACION**

---

---

---

**Coordinador académico**

---

**Jurado interno**

---

**Jurado externo**

**Manaure - La Guajira 2023**

## **AGRADECIMIENTOS**

Infinitas gracias a Dios por su incondicional acompañamiento y sustento, a todos los que hicieron posible nuestra llegada a esta última etapa de lo que fue simplemente un gran inicio. Agradecemos a nuestro asesor de tesis PhD Luis Alfredo Gómez Linares por aceptar este reto con nosotras, brindándonos sus conocimientos y guiarnos con mucha paciencia, a la Universidad Popular del Cesar quien nos ha exigido tanto, pero al mismo tiempo nos ha permitido obtener nuestro tan ansiado título, por su apoyo académico, profesional y moral, agradecemos a cada uno de los docentes y directivo por la formación, trabajo y gestión, sin lo cual no estarían las bases ni las condiciones para aprender conocimientos. Y a los amigos que hemos conocido a lo largo de este proceso, a todos muchas gracias.

**Maestrante**

**Tania Yojaira Lòpez Cotes  
Xiomara Maria Niebles Toncel**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta investigación, principalmente a Dios, por la inspiración y fortaleza que encontramos en Él. Gracias a ello, hemos podido perseverar en la búsqueda de uno de nuestros más fervientes deseos Dios nos ha dado la salud y la sabiduría que necesitamos para lograr nuestros objetivos.

Cada una de nuestras familias recibe el resultado de este esfuerzo. Principalmente a nuestros padres, hijos y amistades que nos apoyaron y estuvieron presentes cuando las cosas eran difíciles y buenas. Agradecemos a todos los que contribuyeron al desarrollo de este proyecto y a todos los que nos ayudaron a aprender durante estos estudios. A todos, mi más sincera gratitud.

**Maestrante**

**Tania Yojaira Lòpez Cotes  
Xiomara Maria Niebles Toncel**

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Formulación del problema.....	6
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación y viabilidad .....	8
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL .....	10
2.1. Estado del arte.....	10
2.2. Marco Teórico.....	29
2.2.1. Estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de los suelos.....	30
2.2.2. Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de los suelos.....	32
2.2.2.1 Cuidado del suelo y del medio ambiente.....	34
2.2.2.2 Manejo de los daños ecológicos del suelo.....	36
2.2.2.3 Manejo de los residuos orgánicos para la recuperación de los suelos .....	38
2.2.3 La técnica de Lombricultura.....	40
2.2.4 Buen manejo y beneficios de los residuos orgánicos .....	47
2.3 Marco legal .....	51
2.3 Marco contextual .....	55
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	69
3.1. Paradigma de la investigación.....	69
3.2. Enfoque de la investigación.....	70
3.3. Alcance de la investigación.....	71
3.4. Diseño de investigación.....	72
3.5. Población y muestra.....	73
3.6 Hipótesis.....	75

3.7. Variables.....	75
3.8. Operacionalización de las variables.....	76
3.9. Técnicas o instrumentos de recolección de datos.....	78
3.10. Validación y confiabilidad de los datos .....	79
3.11. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	81
3.12. Propuesta educativa .....	82
3.12.1. Diagnostico institucional.....	82
3.12.2. Título de la propuesta educativa.....	86
3.12.3. Objetivo de la propuesta.....	86
3.12.4. Justificación .....	86
3.12.5. Marco teórico.....	87
3.12.6. Diseño de la propuesta.....	88
<b>CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>91</b>
4.1. Dimensión: Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos dirigido a los Acudientes.....	91
4.2. Dimensión: Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos dirigido a los Acudientes.....	92
4.3. Dimensión: Técnica de Lombricultura dirigido a los Acudientes.....	93
4.4. Dimensión: Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos dirigido a los docentes.....	94
4.5. Dimensión: Técnica de Lombricultura dirigido a los docentes .....	96
4.6. Resumen Resultados de las dimensiones con Acudientes y docentes	97
4.7. Dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos aplicado a Acudientes y docentes.....	97
4.8. Dimensión: Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos dirigido a los Acudientes y docentes.....	99
4.9. Resultados de la variable en la aplicación del instrumento, como resumen de las dimensiones.....	100
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>103</b>
5.1. Conclusiones.....	103
5.2. Recomendaciones.....	104
<b>REFERENCIAS</b>	<b>106</b>

### LISTA DE TABLAS

N°		Pág.
1	Distribución de la superficie del municipio de Manaure .....	58
2	Número de estudiantes de la Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao	67
3	Número habitantes comunidad Maluwaisao matriculados en la escuela	68
4	Conformación de la población para la encuesta del estudio.....	74
5	Operacionalización de las variables.....	77
6	Matriz DOFA.....	85
7	Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los Acudientes, asociados a la dimensión métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos.....	91
8	Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los Acudientes, asociados a la dimensión técnica de lombricultura.....	93
9	Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los Acudientes y docentes, asociados a la dimensión métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos.....	94
10	Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los Acudientes y docentes, asociados a la dimensión técnica de lombricultura.....	96
11	Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los Acudientes y docentes, asociados a la dimensión métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos... ..	97
12	Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los Acudientes y docentes, asociados a la dimensión técnica de lombricultura. ....	99
13	Resultados de la variable en la aplicación del instrumento, como resumen de las dimensiones.....	100

## LISTA DE ANEXOS

<b>N°</b>		<b>Pág.</b>
1	Anexo A. Formato de validación.....	116
2	Anexo B. Cuestionario (A) dirigido a Acudientes.....	117
3	Anexo C. Cuestionario (B) dirigido a los docentes .....	119
4	Anexo D. Prueba piloto y confiabilidad Alpha de Cronbach.....	122
5	Anexo E. Evidencia fotográfica trabajo de campo.....	125

## LISTA DE FIGURAS

N°	Pág.
Figura1. Ubicación de Manaure en Colombia.....	56
Figura2. Mapa politico de Manaure en la Guajira.....	57
Figura3. Escudo y bandera del municipio de Manaure.....	59
Figura4. La salinas y charcas de sal del municipio de Manaure.....	60
Figura5. Flamencos rosados en el corregimiento de Musichidel municipio de Manaure .....	60
Figura6. Casco urbano de Aremasain corregimiento del municipio de Manaure.....	62
Figura7. Comunidad Maluwaisao.....	62
Figura8. Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao, vista superior.....	66
Figura9. Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao.....	66
Figura10. Estudiantes trabajando en una huerta en la Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao.....	66
Figura 11. Ubicación de la de la Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao.....	67
Figura 12. Distribución de Respuestas aportadas por los Acudientes, asociados a la Dimensión métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos.....	92
Figura 13. Distribución de Respuestas aportadas por los Acudientes, asociados a la Dimensión técnica de lombricultura.....	94
Figura 14. Distribución de Respuestas aportadas por los docentes, asociados a la Dimensión métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos.....	95
Figura 15. Distribución de Respuestas aportadas por los docentes, asociados a la Dimensión técnica de lombricultura.....	97
Figura 16. Distribución de Respuestas aportadas por los Acudientes y docentes, asociados a la Dimensión métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para el mejoramiento de suelos.....	99
Figura 17. Distribución de Respuestas aportadas por los Acudientes y docentes, asociados a la Dimensión técnica de lombricultura.....	100
Figura 18. Distribución de Respuestas resumiendo las dimensiones.....	101

## RESUMEN

La investigación ha sido fundamentada desde el paradigma positivista, como una investigación cuantitativa, cuyo estudio de campo busca cumplir con el objetivo general propuesto que fue implementar estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de suelos infértiles en la Escuela Etnoeducativa Maluwaisao de Manaure, La Guajira, ubicada en corregimiento de Aremasain en el km28 margen izquierdo en la vía que comunica a Riohacha con Maicao. Para lograr el presente estudio, se elaboró un instrumento en escala de Likert, cuya finalidad fue desarrollar métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos, diseñar un proyecto de educación ambiental que permita proporcionar información sobre la técnica de lombricultura y generar un cambio de cultura ambiental, para así poder generar material educativo como una opción para favorecer el manejo y uso de los desechos orgánicos, mediante el uso de guías, folletos y charlas aplicados a la población de 31 sujetos (docentes, padres y estudiantes).

De los resultados obtenidos se logró identificar que el 61,2% de los Acudientes estuvieron de acuerdo en la utilización de métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de los suelos y el 78,4% de los padres de la familia estuvo completamente de acuerdo con la implementación de la lombricultura como método de aprovechamiento de residuos orgánicos para el mejoramiento de los suelo, Finalmente, el 64% de la población (docentes y Acudientes) expresó su total conformidad con la implementación de estrategias destinadas a utilizar residuos orgánicos mediante la práctica de la lombricultura para mejorar la calidad del suelo en la institución Etnoeducativa.

Con este proyecto, se logró implementar técnicas de reutilización de desechos orgánicos, para la restauración de suelos en el Centro Etnoeducativo Maluwaisao, realizando cambios significativos en la gestión de residuos orgánicos producidos en las instalaciones del centro, del mismo modo, fue posible, crear un plan educativo en la institución y definir la técnica de lombricultura como estrategia pedagógica.

**Palabras claves:** Estrategias Pedagógicas, Recuperación, Suelos Infértiles, Lombricultura.

### **ABSTRACT**

The research has been grounded in the positivist paradigm, as a quantitative investigation, whose field study aims to fulfill the proposed general objective of implementing pedagogical strategies focused on the recovery of infertile soils at the Etnoeducativa Maluwaisao School in Manaure - La Guajira, located in the Aremasain district at km28 on the left side of the road connecting Riohacha with Maicao.

To achieve this study, a Likert scale instrument was developed, with the purpose of developing methods for the use of organic waste, designing an environmental education project that provides information on vermiculture techniques, and generating a change in environmental culture. This allowed for the creation of educational materials as an option to favor the management and use of organic waste, through the use of guides, brochures, and talks, which were applied to a population of 31 subjects (teachers, parents, and students).

From the obtained results, it was possible to identify that 61.2% of the guardians agreed with the use of methods for the utilization of organic waste for soil recovery, and 78.4% of the family parents completely agreed with the implementation of vermiculture as a method for the use of organic waste for soil improvement. Finally, 64% of the population (teachers and guardians) expressed their total satisfaction with the implementation of strategies aimed at using organic waste through the practice of vermiculture to improve soil quality in the Etnoeducativa institution.

With this project, techniques for reusing organic waste were successfully implemented for soil restoration at the Maluwaisao Etnoeducative Center, making significant changes in the management of organic waste produced on the center's premises. Similarly, it was possible to create an educational plan in the institution and define vermiculture as a pedagogical strategy

**Key words:** Pedagogical Strategies, Recovery, Infertile Soils, Vermiculture.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación, surge dado que, el suelo se reconoce como un elemento fundamental en el progreso de la agricultura. En la actualidad el impacto negativo que se genera al presentarse las secuelas de la pérdida de fertilidad del suelo, está causando grandes problemáticas a nivel mundial, dada la disminución de la capacidad agrícola, ya que las plantas a menudo experimentan deficiencias nutricionales, lo que probablemente tendrá un impacto negativo en el rendimiento final. La pérdida de compactación o la falta de agua acumulada harán que sea más difícil recuperarlo más tarde (Bolaños y Vargas,2019).

Por tanto, no debe subestimarse la importancia que tiene la preservación y recuperación de los suelos, por medio de la aplicación, de medidas acordes con referencia a la difusión de una educación ambiental en pro de la restauración de este valioso ecosistema terrestre, que les permita comprender a la sociedad la relevancia del aumento de la calidad de suelo, así como de la necesidad de nutrientes que este amerita para su utilidad en la cadena agrícola; ya que la productividad de este recurso, puede variar según el tipo de suelo que se tiene y la variedad vegetal con la que se trabaje.

Entonces, si bien puede parecer solo un lugar que se ha pisado o un lugar donde se han colocado plantas, el suelo fértil en realidad tiene la capacidad de proporcionar a las plantas que lo habitan la humedad y los nutrientes esenciales. La fertilidad del suelo en la agricultura es una consideración para todos los que trabajan en el campo, no solo las plantas se benefician de ella, sino también los microbios y otros organismos cuyo aporte es una pieza más y, sin ella, todo un ecosistema se

viene abajo.

Es por eso que, esforzarse por mantener la fertilidad del suelo en niveles óptimos, puede generar beneficios tanto a corto como a largo plazo. Por lo tanto, esta investigación es oportuna, puesto que tiene como propósito principal abordar el desafío relacionado con el desarrollo cognitivo de los estudiantes mediante la implementación de enfoques pedagógicos centrados en la rehabilitación de los suelos, en este caso, utilizando la lombricultura como su base fundamental.

Cabe destacar que, la importancia radica en que la aplicación de estrategias orientadas a la recuperación de los suelos sirva a la institución como puente en el manejo consciente del medio ambiente en general, y específicamente considerando los suelos como fuente principal de producción de alimentos, buscando fortalecer medidas de fertilización de manera física y ecológica, en pro de reducir al máximo el uso indiscriminado de sustancias químicas sintéticas (fertilizantes químicos).

Es importante precisar que la investigación está compuesta por cinco capítulos, los cuales se desarrollarán de manera organizada, en función de la siguiente estructura:

- Capítulo I, planteamiento del problema, formulación de la pregunta problema, objetivo general, objetivos específicos y justificación.
- Capítulo II, estado del arte, marco referencial, marco teórico, contextual y legal.
- Capítulo III, paradigma de la investigación, enfoque, alcance, diseño, población y muestra, operacionalización de las variables, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validación y confiabilidad de los instrumentos, técnicas de procesamiento y análisis de datos, propuesta educativa, diagnóstico institucional.

- Capítulo IV, los hallazgos de la investigación y sus respectivos análisis, así como las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.
- Capítulo V, conclusiones y recomendaciones

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del Problema

La cuestión ambiental y la preservación del suelo se han convertido en motivos de inquietud por parte de distintas organizaciones tanto públicas como privadas. La escuela, no ha estado ajena a los problemas ambientales, en tal sentido, ha procurado, a partir de las prácticas pedagógicas, educar a los estudiantes y al colectivo educativo, sobre la importancia de implementar medidas para reducir los daños ambientales causados por diversos fenómenos, como la deforestación, el mal uso de los recursos hídricos, la contaminación y las quemas indiscriminadas, entre otros. (Quiva y Vera, 2010).

En Colombia, de manera similar a lo que ocurre en otras naciones de América Latina, se han producido importantes debates públicos, en los que se reclaman al Estado acciones contundentes que garanticen el cuidado del medio ambiente. En esta perspectiva, se han comenzado a formular estrategias gubernamentales orientadas a la preservación y conservación del entorno ambiental (Muñoz y Ibañez, 2011).

Sin embargo, continúan presentándose actividades con las que afectan los recursos ambientales, poniendo en riesgo el bienestar de las personas. El departamento de La Guajira se encuentra entre las áreas más golpeadas de Colombia por los efectos del cambio climático. En esta área, se ha observado el efecto del cambio climático relacionado con actividades humanas, tanto de origen local como global, que han

resultado en eventos como la disminución de la diversidad biológica y el incremento de la desertificación, entre otros (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, 2005).

La desertificación ha resultado en la disminución de la productividad del suelo (Silva y Correa, 2009), en regiones como la Guajira, su avance ha disminuido de manera considerable, especialmente en el norte del departamento se ha venido afectando la capacidad de la tierra para cultivar o producir alimentos de calidad para el consumo humano.

No obstante, esta situación ha tenido efectos en las comunidades indígenas Wayuu que viven en vastas áreas del departamento de La Guajira, específicamente en el municipio de Manaure, dedicadas a la creación de pequeños cultivos para el sustento familiar. Como resultado, este fenómeno ha afectado los pequeños sembrados de maíz, frijol, yuca, ahuyama, tomates, y otros, que se emplean tanto para su propio consumo como para el intercambio de bienes entre los integrantes de esta comunidad indígena.

Debe señalarse que, en los últimos diez años estas comunidades indígenas han estado afectadas por la disminución, bien sea parcial o total, de la productividad de sus pequeños cultivos o huertas. La escasez de alimentos ha producido, incluso, desnutrición y muerte de niños en estas comunidades. Se entiende, entonces, que la degradación de la tierra es una realidad que aumenta, y a la vez pone en riesgo la vida de extensas poblaciones que tienen sus viviendas en comunidades dispersas, que por su tradición cultural permanecen insertas en zonas rurales conocidas como rancherías. Se ha de enfatizar que actualmente y debido a las constantes sequías

por la ausencia de lluvias, los pequeños cultivos que servían de alimento  
para estos

pobladores se han reducido o no lograron dar frutos de calidad para su consumo. El suelo ha presentado resequedad, erosión y desertificación. El agua contenida en los jagüeyes ha empezado a escasear, y la que suministran los molinos de viento es utilizada solo para necesidades básicas en las viviendas.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuáles son las estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de los suelos infértiles en la Escuela Etnoeducativa de Manaure - La Guajira?, el darles respuesta a estas preguntas conlleva a plantearse nuevas interrogantes que permitan establecer las correctas estrategias pedagógicas con la finalidad de promover la recuperación de los suelos, tales interrogantes se indican a continuación;

¿Cuáles métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos, generan en los estudiantes las buenas prácticas ambientales y actitudes orientadas a la recuperación de los suelos?;¿Cómo debe ser el proyecto de educación ambiental que proporcione información sobre la técnica de lombricultura para los estudiantes de la Escuela Etnoeducativa?;¿Qué material educativo potencializa el manejo y aprovechamiento de los residuos orgánicos producidos en el restaurante escolar como fuente para la recuperación de los suelos en la Escuela Etnoeducativa?

## **1.3. Objetivos**

En el marco de la investigación planteada se ha definido un objetivo general y tres objetivos específicos así,

### **1.3.1. Objetivo General:**

Diseñar estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de suelos infértiles en la Escuela Etnoeducativa de Manaure - La Guajira.

### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

1. Identificar los métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos, que generen en los estudiantes las buenas prácticas ambientales y actitudes orientadas a la recuperación de los suelos.
2. Analizar el proyecto de educación ambiental que proporcione información sobre la técnica de lombricultura para los estudiantes de la Escuela Etnoeducativa.
3. Proponer material educativo que potencialice el manejo y aprovechamiento de los residuos orgánicos producidos en el restaurante escolar del centro Etnoeducativo Maluwaisao como fuente para la recuperación de los suelos en la Escuela Etnoeducativa.

### **1.4. Justificación**

Educar en el cuidado del medio ambiente supone un desafío y un compromiso que implica a toda la sociedad. La escuela, como institución que participa en el mantenimiento y transformación del orden social está llamada a desarrollar estrategias con las cuales se procuren actitudes y comportamientos que redunden en la defensa de ese cuidado ambiental. La educación juega un papel fundamental en abordar los problemas actuales y orienta hacia acciones que pueden contribuir a mejorar el bienestar de las personas (Flores, 2012).

La actual pérdida de vastas áreas de terreno y la disminución de la producción agrícola debido a la degradación del suelo causada por el cambio climático a nivel mundial (Garay y Cabero, 2013), genera gran preocupación a nivel mundial; situación que no es ajena a la escuela por tratarse de una realidad que afecta a todas las personas. En este sentido, la praxis pedagógica se transforma en un entorno propicio para la ejecución de iniciativas que resulten en ventajas tanto para la comunidad escolar como para el entorno sociocultural en el que la escuela se encuentra.

Al respecto Pulido y Olivera (2018), indican que la implementación de estrategias pedagógicas "...promueven el desarrollo consciente de los problemas ambientales y la conducta y actitud frente a ello." (p.338), lo cual busca promover la adopción de una responsabilidad ambiental que contribuya a fomentar y fortalecer una conciencia ambiental activa y favorable, para hacer frente a las problemáticas actuales de la problemática ambiental donde se involucren competencias actitudinales de aprendizaje autónomo, trabajo colaborativo entre otros aspectos que sean considerados parte de la unión entre hombre y ecología, siendo en este caso en pro de la renovación y nutrición de los suelos.

En las comunidades étnicas a las que pertenecen los niños que están en proceso de formación académica en la escuela se requiere la implementación de buenas prácticas ambientales que redunden en la recuperación del suelo y en la producción de cultivos con los que se beneficien las familias de los estudiantes. En este sentido, se considera la necesidad de ofrecer estrategias pedagógicas con la que los estudiantes desarrollen acciones que aporten al cuidado del suelo.

Frente a los devastadores efectos producidos por las transformaciones ambientales en la salud del suelo y la producción agrícola, surge la inquietud de incidir desde la práctica pedagógica en la escuela en el comportamiento de los estudiantes y de la comunidad Etnoeducativa, de tal manera que puedan comprometerse con el cuidado del suelo a través de prácticas que posibiliten responsabilidad y compromiso con el medio ambiente (Valdés, Rodríguez, Llivina y Merino2012).

Según lo mencionado, existe una opción para mejorar la recuperación del suelo que es la lombricultura, promovida por el Instituto Colombiano de Aprendizaje (INCAP). Según Guerrón (2022), este método se fundamenta en la cría y cuidado de lombrices en condiciones controladas, con el propósito de emplearlas como abono en la agricultura y para la elaboración de compost, gracias a su elevada generación de materia orgánica y su concentración de nutrientes.

La problemática expuesta genera la inquietud de pensar en la técnica de la lombricultura como alternativa para el cuidado del suelo, considerándola como una estrategia con la cual, además de garantizar la disminución de la desertificación, se logra el mejoramiento de los cultivos y productos de calidad con producción limpia cero químicos.

La educación relacionada con el medio ambiente se plantea como un proceso activo y colaborativo destinado a cultivar en la población una comprensión de los desafíos ambientales globales. Debido a lo mencionado, se analiza la posibilidad de utilizar la lombricultura como método para mejorar la recuperación y calidad del suelo en las comunidades étnicas afectadas por la degradación del suelo. Dado que es

efectivo en la mejora de la tierra y los cultivos, se propone esta técnica como alternativa.

## **CAPITULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

El marco referencial de la presente investigación constituye la estructura conceptual esencial para fundamentar la comprensión integral de estrategias pedagógicas destinadas a la recuperación de suelos infértiles. En esta sección, se explorarán las principales teorías y estudios relacionados, proporcionando un contexto sólido y específico para la investigación actual. El análisis detallado del panorama existente en la literatura especializada tiene como objetivo identificar y analizar las contribuciones previas que han influido en la comprensión actual del tema. Este capítulo se inicia con una revisión de antecedentes, fundamentales para la construcción de la presente investigación, seguido del marco teórico que aborda las teorías fundamentales para este trabajo. Además, se presenta el marco legal, que describe las normativas legales pertinentes, y, por último, el marco contextual proporciona un panorama detallado de las condiciones en las cuales se llevó a cabo la investigación.

#### **2.1. Estado del Arte**

Partiendo de la temática desarrollada en esta investigación, es preciso construir un aglomerado de referencias teóricas para reforzar los conocimientos presentes en materia de estrategias pedagógicas y recuperación de suelos, de manera que este apartado hace mención a las investigaciones anteriormente desarrolladas, se han seleccionado 13 estudios, 5 de orden internacional, 6 de orden nacional de los

cuales

se destacan 2 en lo local que sirven como soporte para darle continuidad a los objetivos acá planteados y utilizándolos como soportes de peso teórico para afirmar las ideas las conclusiones propias alcanzadas.

### **2.1.1. A Nivel Internacional**

Una investigación relevante es la planteada por Milanes, Rodriguez, Galves y Rivera (2005), titulada “Efectos del compost vegetal y humus de lombriz en la producción sostenible de capítulos florales en *Caléndula officinalis* L. y *Matricaria recutita* L.”, publicada en la Revista Cubana de Plantas Medicinales, con un objetivo general de, buscar alternativas que compensen las necesidades nutrimentales de los cultivos, para obtener aceptables rendimientos, sin llegar a agotar las reservas del suelo, presentado en Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM), Ciudad de la Habana, Cuba.

Un estudio experimental se llevó a cabo para demostrar la posibilidad de producir abono sostenible utilizando capítulos florales en *Caléndula officinalis* L. y *Matricaria recutita* L. Se logró un comportamiento más estable y mayores rendimientos tanto en 2003 como en 2004. Se demostró que es posible producir y utilizar de manera sostenible compost vegetal y humus de lombriz, que son abonos orgánicos de alto valor biológico y nutricional. dejando en claro los beneficios del desarrollo de la lombricultura para la agricultura e incluso para el medio ambiente.

Desde la posición de Del Toro y Limón (2011), en su trabajo titulado “Experiencia colectiva de mujeres en torno a un proyecto de lombricultura en Tziscoa,

Chiapasbajo”, presentada en la Universidad Autónoma de Yucatán, con el objetivo de producir abono para cultivar hortalizas y frutales, mejorar las condiciones del suelo, reproducir lombrices para aumentar cantidades de abono y para su venta a otras personas que deseen trabajar con esta técnica, siendo el principio teórico metodológico de la investigación acción participativa (IAP).

La misma se llevó a cabo bajo el diseño de campo, con una población denominada Grupo de Mujeres de la Selva (GUMSE), integrado actualmente por diecisiete mujeres de distintas edades (20 años la más joven y 75 años la mayor), recolectando información por medio de la participación de actividades cotidianas de la población objeto de estudio, por medio de entrevistas semi estandarizadas. Cabe considerar que, a efectos de esta investigación, la lombricultura realizada por GUMSE en Tzisco se consolidó como un proyecto viable que además representa un avance de apropiación y adecuación tecnológica coherente con el origen cultural, las experiencias y la trayectoria del grupo.

Por consiguiente, este estudio permite llegar al escenario para mejorar las condiciones del suelo, reproducir lombrices para aumentar cantidades de abono para cultivar hortalizas y frutales dentro de la escuela y ayudar a la comunidad cercana para mejorar los diversos cultivos. Todo esto a través de estrategias pedagógicas ambientales, que ayudaran a mitigar la infertilidad de suelos en la escuela.

Del mismo modo, se presenta el estudio realizado por Román, Martínez y Pantoja (2013), titulado “Manual de Compostaje del Agricultor. Una Experiencia en América Latina” publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (siglas en inglés FAO) en Santiago de Chile, cuyo

propósito y objetivo es difundir tecnologías de mejoramiento de suelos en la producción agrícola familiar y la agricultura urbana y periurbana.

Este estudio es considerado una guía de aprendizaje sobre la producción de compost a nivel familiar y de pequeña agricultura, desarrollada por la Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe en colaboración con el Grupo de Investigaciones en Suelo, Agua, Planta y Microorganismos de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Por consiguiente, en él se desarrolla, una orientación de la FAO respecto a la agricultura: Intensificación Sostenible de la Producción Agrícola (ISPA), en la que se produce más en la misma superficie de tierra a la vez que permite conservar los recursos, reducir las repercusiones negativas en el medio ambiente y potenciar el capital natural y el suministro de servicios del ecosistema (Román, Martínez y Pantoja, 2013).

Bajo el mismo precepto, el manual exhibe el de la FAO en el campo agrícola; el cual está dirigido a técnicos extensionistas, productores líderes de las comunidades y apoya la enseñanza académica de la ciencia agronómica, la metodología aplicada en este trabajo consiste en la descripción de los procesos como un paso a paso de manera detallada de sus dos partes, la primera son los fundamentos teóricos del compost y la segunda son los productos relacionados con el compost.

Los autores presentan por medio de este estudio, una guía completa y detallada del proceso de compostaje del agricultor, además de compartir experiencias de las técnicas presentadas en el manual por parte de granjeros en diferentes lugares de

Latinoamérica a manera de referencias que dan fe del buen uso y de las buenas prácticas del compostaje sostenible, el cual es rentable y de gran provecho.

La referida investigación muestra las técnicas para la producción del compostaje suficientes para producir un producto saludable y seguro que se puede usar como abono de huertas. El aprovechamiento de estas técnicas nos da fundamento para la presente revisión, por la vinculación inmediata en torno al tema del aprovechamiento del compost, así como el procedimiento educativo natural.

En el mismo orden de ideas, se encuentra el trabajo de Ramírez (2017), titulado “Lombricultivo en la Producción de Abono Orgánico para Fomento de Valores Ambientales” presentado en Universidad Pedagógica Experimental Libertador, UPEL, en Barinas Venezuela, con el objetivo de fomentar valores ambientales para la producción de abono orgánico a partir de un lombricultivo en los estudiantes de la Escuela Técnica Agropecuaria Francisco Tamayo, la investigación se llevó a cabo bajo el paradigma de investigación cualitativa, y basada en la metodología de investigación acción participativa, bajo la modalidad de campo.

Como métodos de investigación, se utilizaron la observación participante y las entrevistas estandarizadas no programadas con estudiantes de la Escuela Técnica Agropecuaria Francisco Tamayo en la parroquia Barinitas, Municipio Bolívar, estado Barinas.

Con el objetivo de fomentar valores ambientales y educar a un estudiante humanizado hacia la conservación y uso del entorno, se buscó consolidar la sostenibilidad mediante la producción de abono orgánico con lombrices como alternativa sustentable y ecológica. Por lo tanto, es importante destacar que el aula de

clase puede fomentar valores ambientales como una línea de trabajo donde los estudiantes ponen en práctica sus conocimientos y experiencias en contextos familiares, sociales y educativos.

La investigación antes señalada aporta la presente evidencia de como la producción de abonos orgánicos, es fundamental para el fomento de valores ambientales a partir de la lombricultura, como una alternativa para consolidar la sostenibilidad a través de la elaboración de abonos orgánicos, desarrollando entre los estudiantes una cultura ambientalista, es importante adoptar estrategias pedagógica

ambiental, mediante la utilización de los residuos orgánicos generados en el restaurante escolar de la escuela rural étnica Maluwaisao, y donde la lombriz roja californiana la convierte a través de su sistema digestivo en una excelente fuente de fertilizante natural. De igual manera, el artículo de Cuevas (2017), titulado “Plan Educativo para la Producción de Abono Orgánico Mediante Microorganismos Eficientes” estudio realizado en Barinas, Venezuela, publicado en la Revista Scientific, cuyo objetivo fue desarrollar un plan educativo para la producción de abono orgánico mediante microorganismos eficientes investigación, el cual se fundamentó metodológicamente en el cualitativo, bajo la modalidad de acción participativa, con un diseño de campo.

Es importante mencionar que la investigación se llevó a cabo en cuatro pasos: diagnóstico, planificación, ejecución y finalmente evaluación. La evaluación se llevó a cabo a través de una entrevista a fondo utilizando un registro audiovisual en persona y preguntas generadoras. Para responder a estas entrevistas, se utilizaron tres informantes clave. En cuanto a la técnica de análisis de información, se basó en la

creación de un

cuadro de categorías para comparar y contrastar, lo que llevó a la triangulación de la información.

Se tomaron las conclusiones finales, determinando que la implementación de técnicas prácticas para la producción de abono orgánico a través de microorganismos eficientes es una contribución significativa al fortalecimiento de los espacios socio productivos en la institución, preservando la biodiversidad y reduciendo los efectos perjudiciales en el medio ambiente.

La investigación concluye que el desconocimiento de los microorganismos eficientes para la producción de abonos orgánicos hace que los docentes de la institución no participen en los programas de agricultura sostenible. Por último, es crucial fomentar la creación de actividades prácticas mediante el plan de acción para la producción de abonos orgánicos mediante microorganismos eficientes, ya que esto ayuda a fortalecer los espacios de producción de abonos orgánicos.

El estudio hace mención sobre la producción de abono orgánico mediante microorganismos, la investigación es dirigida a docentes, donde se estima la importancia para el fortalecimiento de los espacios socio productivos en la institución, mediante la biodiversidad y disminuye el impacto negativo del ambiente, pero a la vez advierte sobre el desconocimiento de los microorganismos eficientes para la producción de abonos orgánicos los cuales son efectivos para los programas de agricultura sostenible.

Se describe una serie de hallazgos muy importante para la sensibilización que se debe hacer con los docentes, involucrarlos para que el proyecto logre el impacto pedagógico ambiental y de esta manera proponer elementos para planificar el

procedimiento educativo y las características referenciales dispuestas en la investigación.

Por otro lado, para Pulido y Olivera(2018), en su artículo “Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica”, desarrollado en el Instituto de Investigación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega Lima Perú, publicado en la Revista de Investigaciones Altoandinas, cuyo objetivo fue dar a conocer los aportes pedagógicos relacionados a tres ejes temáticos: las corrientes en la educación ambiental, los enfoques didácticos y las estrategias metodológicas, siendo su prisma plenamente formativa.

Para orientar gradualmente la búsqueda hacia artículos en revistas de alto impacto, la metodología empleó una revisión exhaustiva y sistemática de informes gubernamentales y de alto impacto; siendo esta de carácter documental y bibliográfica, lo que permitió analizar de manera reflexiva el desarrollo de las mismas a lo largo de cuatro décadas. Por ello, se constituyó una base para el planteamiento de futuros enfoques pedagógicos que permitan una mejor enseñanza de la educación ambiental en los contextos de estudio, a nivel básico o superior.

Los autores indicaron en este estudio, que la comprensión de la problemática ambiental global, es el punto de partida de todo sumario de sensibilización ante el contexto actual del planeta y de la formación de nuevas actitudes en la vida habitual, más comprometidos ecológicamente frente al entorno (Pulido y Olivera, 2018). El proceso de investigación permitió identificar una variedad de estrategias relacionadas con los modelos que se utilizan en sistemas educativos nacionales e internacionales.

Estos modelos han hecho posible la enseñanza de la educación ambiental y su impacto en el desarrollo sostenible.

Finalmente, el trabajo de investigación permitió identificar una variedad de estrategias relacionadas con los modelos que se utilizaron en instituciones educativas nacionales e internacionales. Estos modelos han hecho posible la enseñanza de la educación ambiental y su impacto en el desarrollo sostenible.

Cabe destacar que el aporte que ofrece a la presente, tiene relevancia en cuanto a la consolidación de un proceso metódico a nivel pedagógico, el cual debe brindarse en las Instituciones Etnoeducativas, con la finalidad de que generen cambios y mejoras institucionales, reglamentarias, políticas y conceptuales, los cuales sean establecidos y que permiten dar un impulso a la gestión y conservación del medio ambiente.

### **2.1.2. A Nivel Nacional**

A nivel nacional, Otro antecedente interesante es el aporte que hace García (2012), en su trabajo denominado: “Manual cría de la lombriz de tierra. Una alternativa ecológica rentable”, presentado en la Fundación Hogares Juveniles Campesinos en Bogotá, Colombia, cuyo objetivo fue, presentar una visión integral de la importancia biológica de la lombriz de Tierra en el sistema suelo, planta y medio ambiente, como indicador de calidad de suelos y su relación con la productividad de los cultivos. Dicho trabajo fue realizado bajo una metodología de documentación, referenciación y hallazgos de diversos autores, emergiendo de la misma una producción literaria.

El concepto de agricultura sostenible, ya sea orgánica o biológica, surge en este contexto y tiene como objetivo hacer compatible la preservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente con la producción suficiente de alimentos para asegurar el bienestar de las generaciones futuras. La agricultura orgánica se basa en evitar el uso excesivo de químicos solubles y reemplazarlos por aportes orgánicos manejados adecuadamente.

Dejando como aporte a la presente aspectos importantes relacionados con el establecimiento de un lombricultivo ecológico y económicamente viable, Dónde se busque el manejo general del cultivo, la evaluación de la calidad, los costos de inversión, la comercialización de humus, lombriz viva y carne, entre otros aspectos relevantes para el manejo de esta especie como fuente biológica de recuperación de suelos.

Por otra parte, Velásquez, Sánchez y Chávez (2014), en su trabajo denominado “Lombricultura como tratamiento de residuos sólidos orgánicos en Colombia” publicada en la Revista Semilleros, en Bogotá Colombia, con el objetivo de analizar las principales características y aplicaciones asociadas al uso de la lombricultura como proceso de tratamiento de los RSO en Colombia.

En el caso de la metodología/aplicada, fue de carácter cualitativo, documental, bibliográfica, donde la literatura, corresponde a un resumen de artículos y publicaciones seleccionados a través de un proceso de revisión estructurada y sistemática que se llevó a cabo entre 2011 y 2014. También incluye otras fuentes de información, como bases de datos web.

Es importante destacar que durante el proceso de investigación se analizaron el compostaje y el vermicompostaje, que son los resultados de la aplicación de la lombricultura. Estas variaciones se caracterizaron por los tipos de sistemas implantados, los sustratos utilizados y los productos finales obtenidos, pudiéndose observar que al implementarlas técnicas de compostaje y lombricultura en presencia de oxígeno, permitieron la conversión de los Residuos Sólidos Orgánicos (RSO), utilizando la lombricultura como un método de manejo de los RSO.

A propósito, la investigación deja como aporte a la presente, el potencial coligado al desarrollo del vermicompostaje como figura potencial de la aplicación pedagógica orientada a la recuperación de suelos, en la que se presentan altos niveles de viabilidad y factibilidad, abriendo un nuevo campo de acción para la producción, enfocada en procesos sostenibles y de aprovechamiento.

En el mismo orden de ideas, Gaona y Pardo (2014), en su tesis denominada “Implementación de un sistema tecnificado para la valorización de residuos sólidos orgánicos mediante compostaje aplicado a agricultura sostenible en la reserva natural de la sociedad civil Tenasucá, de Pedro Palo (Tena, Cundinamarca, Colombia)”, presentada en la Universidad San Tomas, Bogotá, Colombia, cuyo objetivo fue implementar un sistema tecnificado para la valorización de residuos sólidos orgánicos mediante compostaje aplicado a agricultura sostenible en la Reserva Natural de la Sociedad Civil Tenasucá, de Pedro Palo (Tena, Cundinamarca, Colombia).

La metodología empleada, de carácter cuantitativo, de campo y descriptiva, bajo condiciones controladas, como alternativa viable y económica para el manejo de residuos sólidos en zonas rurales, debido a que no requiere maquinaria ni

instalaciones

complejas para su ejecución, utilizando la matriz de cálculo, un instrumento creado para calcular la relación ideal entre el contenido de carbono y nitrógeno (C:N) óptima para obtener un compost de calidad, además de facilitar los cálculos para conocer el tamaño de pila y el área necesaria para el procedimiento.

En cuanto a los resultados, fueron obtenidos desde un diagnóstico de la zona derivado de una visita de reconocimiento contando con el acompañamiento de los propietarios en la que fue posible identificar las actividades productivas, potencial de generación, tipos de residuos orgánicos y área disponible para el sistema de compostaje.

Posterior se montaron las diferentes fases para cumplir el objetivo de generar un modelo de compostaje ajustado a las necesidades identificadas en la Reserva abordando dos variables: composición y temperatura, procediendo una vez obtenido el compostaje la realización de un ensayo de fertilidad, lo cual derivó en un análisis físico químico del compost.

La presente deja como aportes, la evidencia que además de ser una metodología que puede dar respuesta a la creciente necesidad de conservación del medio ambiente y de promover el desarrollo agrícola por medio del uso eficiente de los recursos naturales puede llegar a disminuir la emisión de residuos sólidos a través de la incorporación de sus productos a la cadena productiva mediante la aplicación de esta técnica que permite la reutilización como fertilizantes de sustrato y la generación del compost ecológico.

Vale la pena mencionar a Ramírez, Velázquez y Moreno (2017), por su trabajo titulado “Creando estrategias pedagógicas: aprovechamiento y manejo de

residuos

orgánicos mediante la lombricultura aplicado a estudiantes del grado 5° del colegio La Giralda. Sibaté- Cundinamarca” presentada en la Universidad del Tolima, en Sibaté, Cundinamarca, con el objetivo de crear una conciencia ambiental en los estudiantes a través de la práctica de la lombricultura y la gestión adecuada de residuos orgánicos, utilizando métodos de enseñanza que promuevan un aprendizaje significativo.

Por lo tanto, esta investigación adopta el enfoque de investigación participativa, cuyo propósito es identificar un método que pueda ser empleado en el ámbito de las ciencias, basándose en la experiencia investigativa en el entorno escolar, aportan importantes planteamientos en los que se logran identificar los efectos de la lombricultura en el cuidado del suelo y su impacto como estrategia pedagógica en el aprendizaje significativo.

Dado que el presente estudio, se origina a partir de la capacitación en investigación de los estudiantes, adopta un de investigación cualitativo, basándose en el enfoque educativo de las instituciones académicas, junto con los principios del constructivismo, haciendo hincapié en la comprensión de la realidad y abordando la enseñanza como una oportunidad para la reflexión crítica, en la que los errores se perciben como señales de los procesos mentales, y varios de estos errores se ven como instancias de creatividad en las cuales los estudiantes están forjando su comprensión.

Por esta razón, el estudio eligió adoptar la metodología de investigación acción participativa (IAP) como su enfoque principal.

Se empleó la entrevista como instrumento de recopilación de información, una

técnica de interacción directa con propósitos deliberados y subyacentes relacionados con el tema de estudio, la cual fue aplicada exclusivamente por docentes y algunos

directivos. La población incluyó a tres profesionales con licenciaturas en ciencias naturales, un educador especializado en química y biología, y quince docentes de primaria que cubren todas las disciplinas.

Estos docentes contribuyeron de manera beneficiosa a la investigación al incorporar los saberes que los estudiantes habían adquirido, utilizándolos en sus prácticas y presentaciones institucionales, así como en el aula. Las autoras sugieren la lombricultura como un enfoque para la enseñanza de las ciencias naturales, planteando esta técnica como un contexto que promueve el desarrollo de enfoques pedagógicos innovadores dentro del ambiente escolar.

El proyecto deja como aporte la posibilidad de medir el progreso realizado en el proceso de aplicación y determinar su pertinencia y nivel informativo del desarrollo y actividades propuestas en relación al aprovechamiento y manejo de residuos sólidos, como una estrategia educativa implementada por los docentes. Esto permite lograr una mayor implementación, involucrando a todos los estudiantes y obteniendo resultados y beneficios más significativos, ya que en su mayoría los efectos son positivos.

La investigación realizada por Izquierdo(2018), titulada “Educación en contextos multiculturales: experiencia Etnoeducativa e intercultural con población indígena del Resguardo Emborráchame – Mistrató, Risaralda – Colombia”, en Risaralda, con el objetivo de analizar, comprender y transformar desde la educación, la realidad sociocultural y el umbral teórico para introducirse en el comprender y vivenciar la educación en contextos multiculturales, hacia construcciones interculturales desde la pluralidad humana y la diversidad cultural que existe en las

regiones colombianas y en Risaralda, particularmente.

Esta investigación está enmarcada bajo el tipo de investigación sociocrítica y con metodologías cualitativas y responde a la necesidad de estudiar el fenómeno de la educación intercultural desde la pluriétnicidad y multiculturalidad de los diversos territorios y pueblos de Colombia a partir de un marco de referencia de tres grandes categorías: Educación indígena, Etnoeducación y Educación Intercultural para proponer y avanzar en investigaciones socio-pedagógicas cualitativas desde la sistematización de experiencias contextuales y territoriales (Matriz Etnoeducación-indígena-intercultural ETINDICU).

De igual manera, Martínez, Maza, Arroyo, Meza, Castro y Vergara (2018), en su trabajo titulado “Evaluación reproductiva de la lombriz roja californiana *Eiseniafoetida* alimentada con diferentes sustratos en el trópico bajo colombiano” presentada en la Universidad de Sucre- Sincelejo, cuyo objetivo fue evaluar el desempeño reproductivo de la lombriz roja californiana (*Eiseniafoetida*) en los sustratos de estiércol bovino, ovino, equino y conejo, con el fin de proporcionar información de interés para los productores en condiciones del Trópico bajo colombiano, así como contribuir en la disminución del deterioro ambiental.

En cuanto a la metodología utilizada, fue de tipo descriptiva, modalidad de campo, de diseño experimental, la población considerada para esta investigación fue un total 120 lombrices adultas, de la variedad roja californiana (*Eiseniafoetida*), las cuales fueron divididas en 4 diferentes tratamientos (estiércol bovino, ovino, equino y conejo) cada uno con 30 lombrices. Para el crecimiento de la población se utilizaron en total 180 lombrices, 45 por cada tratamiento. Para evaluar el número de crías/cocón

se utilizaron 120 cocones sembrados en vasos desechables que contenían 30 lombrices en los diferentes sustratos.

En relación al entorno de investigación, fue llevada a cabo en la granja de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba, ubicada en el municipio de Ciénaga de Oro departamento de Córdoba. Una vez realizado el proceso de investigación y habiendo analizado los resultados los investigadores concluyeron que la ovinaza tuvo el mejor desempeño en relación al número medio de lombrices jóvenes al día 60, pero el menor número de lombrices adultas al día 90. En términos generales el número de lombrices jóvenes y adultas fueron similares al final del experimento. El nacimiento de crías de *Eiseniafoetida* osciló entre 1 y 2 crías/cocón y no se encontró diferencias estadísticas significativas entre las medias de los sustratos evaluados.

Este trabajo científico, al estar enmarcado en una investigación de naturaleza experimental, se pudo comprobar que es beneficioso alimentar la *Eiseniafoetida* con los cuatro tipos de estiércol compostado para el mantenimiento de individuos adultos, mientras que para individuos jóvenes la equinaza y conejaza, tuvieron el mejor rendimiento, lo que deja en evidencia la importancia de la lombricultura en función de la Re nutrición de los suelos. Teniendo esto en cuenta la misma deja como aporte la importancia que en la actualidad al haber una gran producción de desechos orgánicos (estiércol) producidos por los diferentes sistemas de producción animal (bovino, porcino, ovino, avícola entre otros) existe la posibilidad viable de convertir un problema en una alternativa de solución a largo plazo, dado el perjuicio en que ha se ha visto por la contaminación principalmente los ríos y el aire. Por tal razón, dentro

de

las muchas estrategias que se han encontrado para mitigar esta problemática y contribuir a la reducción del uso de fertilizantes utilizados para la agricultura, está la lombricultura.

### **2.1.3. A Nivel Local**

Medina y Borrero (2017), quienes en su trabajo titulado “Factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de abono orgánico a base de Cactus Nopal en el departamento de La Guajira Colombia” en el departamento de La Guajira, presentado en la Universidad Santo Tomás Bucaramanga, tuvieron como objetivo evaluar la factibilidad de una empresa productora y comercializadora de abono orgánico a base de del Cactus Nopal en el departamento de la Guajira Colombia, con la finalidad de aumentar la calidad de vida y nutrición de los habitantes de la Guajira en pro de la conservación ambiental, potenciando la posibilidad del establecimiento de una empresa productora y comercializadora de abono orgánico.

Este proyecto se desarrolló bajo el diseño de una investigación de tipo mixta, teniendo dos enfoque, el cuantitativo y cualitativo, siendo esta de tipo descriptiva, la información fue recolectada por medio de cuestionarios y encuestas que fueron realizadas directamente a los pobladores posibles compradores del abono orgánico, formulándose preguntas directas además de obtener como fuentes de información las primarias, cuestionario comprendido por 5 interrogantes cuestionario comprendido y secundarias extraídas de sitios web y revistas especializadas.

La investigación arrojó como conclusión que existe una viabilidad para la creación de empresas productoras y comercializadoras de abono orgánico en el departamento de la Guajira, dado que se percibe como probable el nivel de producción en el que un estudio técnico permitiría que de manera estructural y organizada se pudiera impactar positivamente en lo referente a los estudios ambientales.

Es importante enfatizar que como aporte a la presente investigación el abordaje del tema de la lombricultura o creación de abonos orgánicos en pro de la conservación y preservación ambiental es actual y necesario, ya que existe un amplio espacio dentro del cual se puede plantear esta modalidad de fertilización no solo para el desarrollo económico de una comunidad, si no del aprendizaje de los educandos por medio de estrategias pedagógicas que permitan afianzar el conocimiento en pro de la recuperación de los suelos.

En el mismo orden de ideas, Pushaina y Uriana (2021), proponen en su trabajo “Estrategia pedagógica para el desarrollo de una cultura ambiental por medio de fortalecimiento del desarrollo infantil en el Centro Etnoeducativo de la Guajira” en el departamento de La Guajira, cuyo objetivo se enfocó en analizar las transformaciones que genera la implementación de estrategias pedagógicas para el desarrollo de una cultura ambiental como medio de fortalecimiento del desarrollo infantil en los centros Etnoeducativo N.º 1 y N.º 14 ubicados en Manaure y Riohacha, La Guajira, presentado en la Universidad de la Sabana.

Para la materialización de este trabajo, como método se utilizó una estrategia participativa que facilitó la incorporación de la familia en el contexto de trabajo, de

tipo descriptiva, de campo, cuya población objeto de estudio estuvo comprendida por,

Cincuenta (50) Estudiantes de la básica primaria de los grados preescolar, tercero (3) y cuarto (4) del Centro número 1 y 14 de Manaure y Riohacha, respectivamente. En cuanto a las técnicas e instrumentos desarrollados para esta investigación están, formatos de; caracterización, diagnóstico, entrevistas semiestructuradas, rejillas de observación, pre y post actividades de sembrado.

Como producto las investigadoras sugieren que una de las mejores estrategias sobre la necesidad del cuidado del medio ambiental en la educación es teniendo como fundamento, los conocimientos ancestrales de los indígenas Wayuu; utilizando una estrategia participativa que facilite la incorporación de la familia en el contexto de trabajo, entre las cuales están: reconocimiento de especies vegetales nativas, procesos de sembrado de semillas, reforestación, charlas o círculo de la palabra con ancianos, ancianas, sabedores y autoridades tradicionales Wayuu, como medio de interacción asertiva entre, los procesos escolares y los lineamientos de orientación de trabajo en el aula.

Como aporte deja la presente el buscar la generación de espacios de diálogo enseñanza y aprendizaje de manera permanente donde se identifiquen las necesidades de cuidado del medio ambiente como parte de una herramienta en pro de las sobrevivencia de la especie humana y de todas las especies para así lograr prevenir la desaparición de suelo fértil producto de las acciones inconscientes que actualmente se hacen presente en la vida cotidiana por lo tanto sirve como fundamento y guía para los estudiantes y las comunidades en pro del desarrollo de una cultura ambiental en los educandos. Neta porque a nivel local.

Todos estas investigaciones, artículos y trabajos son fundamento referencial primordial para el desarrollo y evolución de la investigación planteada, ya que cada uno de ellos deja aportes significativos, como el fomento valores ambientales a través de la producción de abono orgánico con lombricultura (Ramírez, 2017); Destacar la estabilidad y mayores rendimientos logrados mediante el uso de compost vegetal y humus de lombriz (Milanes et al., 2005); Román, Martínez y Pantoja (2013) Detallan procesos paso a paso y comparte experiencias de granjeros en Latinoamérica; Cuevas(2017)Propone actividades prácticas para fortalecer espacios de producción de abonos orgánicos. acordes a lo planteado en los objetivos al principio, dada la importancia del diseño de una guía pedagógica con temáticas definidas en el cuidado del medio ambiente.

## **2.2. Marco Teórico**

En este apartado se pretende realiza un recorrido conceptual a partir de cuatro categorías: Estrategias Pedagógicas Orientadas a la Recuperación de los Suelos, Métodos de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos para la Recuperación de los Suelos, La Técnica de Lombricultura y Manejo y Beneficios de los Residuos Orgánicos, para lo cual se recuperaron los planteamientos de varios autores por considerarlos referentes claves en el abordaje de la temática propuesta, la cual está dirigida a intervenir en el cuidado del suelo y del medio ambiente a partir de una estrategia pedagógica ambiental de una Escuela Etnoeducativa.

### **2.2.1 Estrategias Pedagógicas Orientadas a la Recuperación de los Suelos**

Cuando un suelo se encuentra en su etapa de madurez hacia aseveración de que se encuentra en equilibrio no solo de sus factores ambientales sino también de sus factores ecosistémicos, y tiende a adquirir condiciones adecuadas para dar una producción biológica en función a los requerimientos de sus organismos habitantes. Si por algún motivo es roto el equilibrio, la evolución natural del suelo es modificada y por tanto desarrolla una serie de procesos que tiende a evidenciar una seria disminución de su calidad generando de esta manera una degradación inminente.

Figuroa (2004), asevera que el suelo es un recurso natural que requiere de un periodo largo de formación lo que hace que se considere como un recurso no renovable, dado que al haber un desequilibrio continuo en el mismo pueden pasar muchos años incluso siglos para poder recuperarse del todo. Por tanto, en las escuelas y en las comunidades se hace necesaria una constante educación ambiental enfocada en la preservación y conservación de todos los ecosistemas que hacen vida en el planeta, de allí surge la necesidad de establecer estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de los suelos.

Durante el proceso de investigación la revisión bibliográfica relacionada con los procesos formativos, evidencia el impulso que no solamente en el territorio colombiano sino a nivel internacional y mundial se está haciendo sobre aquellas estrategias pedagógicas que permitan darles las herramientas a los educandos para fortalecer sus conocimientos en materia de educación ambiental y convertirlos en una filosofía de vida, lo que evidencia una tarea pedagógica ardua.

Al respecto Flores (2005), indica que la tarea de la pedagogía es estimular y “acompañar a los alumnos a ser creativos, a ensayar cosas nuevas, a arriesgar soluciones diferentes, a probar nuevas experiencias.” (p.19), evidenciando lo que la pedagogía nueva busca, que no es más que:

...propiciarles oportunidades de creación, de diseño y de experimentación de nuevas soluciones científicas a problemas reales de la vida de sus estudiantes, mostrándoles la aplicación de la teoría y la necesaria relación teoría-práctica, de modo que los mismos estudiantes descubran por sí mismos que enseñar ciencias es una forma de ser(p.25).

De allí emerge la importancia que tiene darle al educando desde los cimientos del aula la enseñanza concerniente a la cultura ambiental, que no solamente les permite obtener una visión amplia del tema, sino también, les da las herramientas que les permiten pensar y les consienten el desarrollar cómo hacerlo.

Cabe destacar, que no solamente los niños reciben conocimientos, también tienen sus propias ideas, pueden formar actitudes y valores, a partir, de la implementación de estrategias que les permitan desarrollar y explorar el ámbito ambiental, con relación en este caso a la conservación recuperación y preservación de los suelos, porque de esta manera podrá apropiarse y tomar para así las formas de actuar y pensar en pro de la conservación ambiental.

En concordancia con lo establecido por Morín (1990), la estrategia pedagógica es el camino que una vez se haya tomado permite imaginar un cierto número de contextos donde se puede aplicar o llevar a cabo la acción estos escenarios podrán “ser modificados según las informaciones que nos lleguen en el curso de la acción y según los elementos aleatorios que sobrevendrán y perturbarán la acción. La estrategia lucha contra el azar y busca información” (Morin, 1990, p. 113).

Desde un prospectivo se puede inferir que la estrategia pedagógica incide directamente con un diagnóstico en la realidad educativa de cualquier organización o centro educativo sus fundamentos objetivos y acciones buscan la superación y constituyen una herramienta pedagógica que permite contribuir al mejoramiento del desempeño profesional pedagógico de los docentes (Cabrera, 2016), cuyo objetivo es desarrollar en los educandos las capacidades necesarias para convertir la educación ambiental y el aprendizaje en pro de la recuperación de los suelos, en un baluarte que les permita tomar una filosofía de vida en pro del medio ambiente.

### **2.2.2. Métodos de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos para la Recuperación de los Suelos**

Es innegable que en la actualidad existe una necesidad de abonos orgánicos para una transformación sostenible de la agricultura tomando en consideración todos aquellos aspectos de aplicación tales como, calidad, comercialización, entre otros, que permitan desarrollar el correcto aprovechamiento de residuos orgánicos para el cuidado de los suelos.

Por ende, el aprovechamiento de residuos orgánicos representa múltiples beneficios, además que se disminuye la problemática que viven las poblaciones vulnerables, de allí que sus principales beneficios en materia constituyen, la recuperación de los suelos degradados, mitigan la emisión de gases de efecto de invernadero, al utilizar abonos orgánicos en sustitución de fertilizantes sintéticos, facilitan la transición hacia modelos de agricultura ecológica u orgánica, se transforman en materia prima para fertilización ecológica, así como disminuyen la

presión sobre los recursos naturales como la tierra negra y el petróleo, al reducir su consumo, entre otros (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014).

Dentro de los métodos de aprovechamiento de los residuos orgánicos se encuentran, los abonos, el agua en calidad de riego la recuperación energética de los residuos entre otros. Con relación a esta investigación está directamente relacionado con la generación de abonos orgánicos que pueden ser derivados de los residuos orgánicos industriales o domiciliarios, todo esto gracias a la aplicación ya sea del compostaje o del vermicompostaje.

En el caso del método de aprovechamiento conocido como compostaje, se consolida por medio de la mezcla de la materia orgánica con el suelo o tierra, permitiendo que los microorganismos la disgreguen, restableciéndose la porción orgánica, para restituir ulteriormente a la naturaleza las sustancias de ella tomadas. El efecto del proceso no es absolutamente un abono, aunque contiene nutrientes y oligoelementos, sino más bien es un renovador orgánico del suelo, el cual debe combinarse con la tierra (Ramdane y Mohan, 2004).

Con referencia al denominado vermicompost es considerado el método de procesamiento de materia orgánica, en el cual se utilizan diferentes especies de lombriz de tierra. Este se considera que es más efectivo que el composteo para el procesamiento de los residuos, pues lo obtenido (vermicompostaje) mejora significativamente las peculiaridades fisiológicas de las plantas, dada la contribución de fitohormonas, mejorando la conservación e implantación del agua en el suelo, así como ayudando a aumentar el perfil del suelo, dada la influencia en el proceso de mineralización (Vargas, Trujillo y Torres, 2019).

Es de considerar que el contenido de elementos mayores es más balanceado y eficiente que otras materias orgánicas empleadas como fertilizante, abonos verdes, estiércoles, lodos, residuos de cosecha y residuos agroindustriales (Álvarez, 1998). Lo que quiere decir que para que ello ocurra se requiere de la intervención en este caso de la lombricultura como elemento transformador de los residuos en materia renovadora con la finalidad de obtener una materia rica en nutrientes para de esta manera contribuir a la recuperación del suelo.

En otras palabras, se debe tener un método efectivo para disponer los materiales en lugares y condiciones adecuadas logrando, además, aprovechar aquellos que puedan reciclarse. Una forma de reciclar la basura es separándola en residuos orgánicos e inorgánicos para aplicar diferentes métodos de aprovechamiento. Una vez separados, tanto la materia orgánica como la inorgánica son aprovechables, no quedando como simple basura o desperdicio, el cual no puede ser reciclado posteriormente.

### **2.2.2.1 Cuidado del Suelo y del Medio Ambiente**

El uso de la técnica con la que se obtiene el abono orgánico y ecológico estaría vinculado al cuidado, manejo, preservación y conservación del suelo y del medio ambiente; su incidencia resulta un factor clave en el proceso de recuperación de importantes extensiones de tierra. El mayor aporte de esta técnica está en la no utilización de elementos de contaminación, con lo cual se interviene de manera contundente en la problemática ambiental (Torres, 1996).

En este sentido, la situación global ambiental anuncia los daños ecológicos de importante magnitud cuyas consecuencias se constatan de diversas maneras a raíz de la intervención descontrolada de las personas, empresas y multinacionales. Fenómenos como la contaminación y deforestación, entre otros, han venido desencadenando daños hasta ahora irreparables en el suelo y el medio ambiente. Aun cuando la industrialización ha contribuido en gran parte a la mejora de la calidad de vida de las personas, resulta cierto que la alta demanda exigió mayor producción y por ende el incremento de residuos altamente contaminantes (Agoglia, Álvarez y Sales,2011).

Por otra parte, la constatación de grandes extensiones de suelo ampliamente deterioradas se plantea como una problemática de orden global cuya necesidad de intervención no puede ser ajena a la escuela, de manera que su intervención debe procurar mecanismos con los se incite al cuidado del suelo y del medio ambiente (Arboleda y Paramo,2014).

El concepto de agricultura sostenible, ya sea orgánica o biológica, surge en este contexto y tiene como objetivo hacer compatible la preservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente con la producción suficiente de alimentos para asegurar el bienestar de las generaciones futuras. La organización agrícola se enfoca en evitar el uso excesivo de químicos solubles y sustituirlos por aportes orgánicos manejados adecuadamente (García, 2012).

El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (Min ambiente), busca aplicar una estrategia para la Gestión Integral Ambiental del Suelo (GIAS), promover la conservación y recuperación de los suelos considerando

dimensiones de índole social, ecológico, educativo, económico, y político, en un

contexto que converjan la conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, trabajando conjuntamente en la construcción de los documentos base para su formulación.

Hay que enfatizar que en pro de la estructuración de lineamientos estratégicos para la gestión integral ambiental de recurso suelo, es importante considerar factores que permitan fortalecer una conciencia ecológica, entre los que se deben tener en cuenta fundamentalmente, la toma de acciones inmediatas en materia de educación ambiental donde se apliquen estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de suelos infértiles.

#### **2.2.2.2 Manejo de los daños ecológicos del suelo**

La Tierra y los suelos, representan el fundamento esencial para promover una agricultura sostenible, respaldando las funciones cruciales de los ecosistemas y garantizando la seguridad alimentaria. Estos recursos naturales son finitos y su recuperación es un proceso largo y costoso, lo que implica que la restauración de un suelo degradado puede llevar décadas o incluso siglos. Por lo tanto, son uno de los baluartes por excelencia para sostener la vida (Gliessman, 2002).

Dado que los suelos albergan una significativa porción de la biodiversidad mundial, es crucial entender que, según la FAO, la degradación del suelo se está volviendo cada vez más grave y es una amenaza real constante, debido a la creciente práctica inadecuada de gestión y los cambios extremos en la materia. Lo anterior

constituye una amenaza para la agricultura sustentable, la protección alimentaria y la provisión de beneficios ecosistémicos (González, 2011).

Por otra parte, las tendencias demográficas actuales estiman que la población global superará los 9000 millones de personas para el año 2050, lo que generará una mayor demanda de alimentos. Por lo tanto, el manejo sostenible de los suelos se convierte en uno de los pilares esenciales para abordar la seguridad alimentaria. En este sentido, se hace necesario intensificar la producción agrícola sustentable, lo cual ha adquirido un lugar destacado en la misión de las organizaciones que se enfocan en fomentar el uso responsable de los suelos (FAO, 2015).

Esto subraya la urgente importancia de abordar de manera adecuada los daños ambientales cada vez más notorios en los suelos debido a la degradación de la tierra. Esta degradación amenaza la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades básicas, pero puede prevenirse mediante la adopción de una gestión responsable de este recurso fundamental (FAO, 2015). Por lo tanto, fomentar la administración responsable y sostenible de la Tierra, se vuelve esencial para preservar la salud y la estabilidad de los ecosistemas.

De allí que un grupo técnico intergubernamental precedido por la FAO, recomienda las siguientes acciones sobre los suelos, para el manejo de los daños ocasionados en el ecosistema de los suelos;

...proveer de tecnologías apropiadas, políticas sostenibles e inclusivas, programas de extensión eficaces y sistemas educativos sólidos, de manera que se produzca más con menos. Los gobiernos tienen que reconocer la creciente necesidad de preservar los suelos y realizar las inversiones correspondientes. La protección y gestión de suelos orgánicos ricos en carbono, en especial las turberas y zonas de permafrost, generan especial preocupación. Establecerse una regulación estricta y un control efectivo de

los gobiernos con el fin de limitar la acumulación de contaminantes más allá de los umbrales establecidos para la salud y el bienestar humanos y, en última instancia, remediar la cuestión de los suelos contaminados. Aumentar el área sujeta a prácticas de manejo sostenible de la tierra, mejorar la restauración de los suelos degradados, y promover la “intensificación de la producción sostenible” a través de recursos biológicos adaptados, aumentando la fertilidad del suelo, la eficiencia en el uso del agua, garantizando el uso sostenible de los insumos y el reciclaje de los subproductos agrícolas. Desarrollo de sistemas nacionales de información de suelos para apoyar la toma de decisiones sobre el uso sostenible de la tierra y los recursos naturales y aumentar la inversión en la gestión sostenible del suelo superando obstáculos (FAO, 2015, párrafo17).

Por lo antes expuesto, es claramente establecido que el suelo y su recuperación son parte fundamental de la agenda mundial en materia de sostenibilidad, ya que derivado del mal uso de este recurso gran parte del ecosistema de los suelos no es apta para la agricultura, ya sea por contaminación o por degradación, esta última derivada del mal uso agrícola por sobre explotación. Es esencial reconocer el valor de los suelos no solo en función de su productividad, sino también por su aporte fundamental en la preservación de todos los ecosistemas.

### **2.2.2.3 Manejo de los Residuos Orgánicos para la Recuperación de los Suelos**

Las técnicas más utilizadas para el manejo de residuos orgánicos en general lo comprenden el compostaje y vermicompostaje, para el aprovechamiento de los residuos orgánicos en la actualidad, tal como se mencionó anteriormente. La técnica del compostaje se promueve la biodegradación de la materia orgánica por la acción de microorganismos, generando la transformación de ésta en otras formas químicas que constituyen el compost (Chávez y Rodríguez, 2016 citando a Sztern y Pravia, 2001).

Este procedimiento consiste en la alineación de cúmulos de residuos, con una magnitud cercana a los 3 metros de ancho, 2,4 metros de largo y 1,5 metros de alto, las cuales se voltean o mueven constantemente para aumentar la entrada de oxígeno y prevenir condiciones aerobias (Chávez y Rodríguez, 2016). Cabe destacar, que el compost es considerado inocuo, dada la ausencia de patógenos y microorganismos nocivos, todo en consecuencia de la degradación, donde se presenta un periodo termofílico, lo cual genera un proceso de pasteurización al llegar a los 70°C en promedio.

En relación a la técnica de aprovechamiento denominada vermicompostaje, lombricultura o alternativa biotecnia, se maneja el uso de la lombriz tierra, con la finalidad de llevar a la transformación de los materiales orgánicos, dando a un humus o abono orgánico. Este sistema consta de camas usualmente con un tamaño rectangular para facilitar su manejo con dimensiones de 1,0-2,0 m de ancho, 0,4-0,5 m de alto y 2,0 m de largo (Chávez y Rodríguez, 2016).

Para llevar a cabo este proceso, se utilizan varias especies de lombriz, principalmente la del género *Eisenia*. La lombriz más conocida a nivel mundial es la *Eisenia foétida*, también conocida como Eisenia roja californiana, debido a su tolerancia en amplios rangos de pH, temperatura y humedad. La lombriz tiene una alta tasa reproductiva (de cada 7 a 10 días ponen una cápside o cápsula que puede contener de 2 a 21 huevos); y mayor velocidad en la degradación de los RSO; con una longevidad cercana a los 16 años (Sagarpa, 2009).

Por ende, los residuos en general están contemplados en la legislación colombiana, en el Decreto 4741 de 2005 emanado por el Ministerio de Ambiente,

Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), como “cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se genere en estado sólido, semisólido, o líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación vigente así lo estipula” (MAVDT, 2005).

### **2.2.3. La Técnica de Lombricultura**

La lombricultura, como técnica agrícola, se constituye en una alternativa en la producción de fertilizante de origen orgánico y ecológico con el que se puede intervenir, de manera significativa, en la regulación del cuidado del suelo, esto por la acción que logra desarrollar en la descomposición de la materia orgánica. Según Ferruzzi (1987), el uso de esta técnica, como estrategia ecológica, brinda importantes propiedades al suelo para su optimización y aprovechamiento, con lo que bien podría considerarse de especial utilidad en terrenos que han perdido sus nutrientes y que aún pueden ser recuperables para la producción de cultivos y mejora del medio ambiente dado su alto poder descontaminante.

De hecho, se infiere que Las lombrices mejoran la estructura del suelo, lo vuelven menos pesado, mejoran el drenaje y permiten que haya más aire, lo que favorece a los organismos que viven en él. Las lombrices transforman la materia orgánica en humus, que es una importante fuente de nutrientes para las plantas. (Hernández, Castillo, Ojeda, Arraz, López y Sánchez, 2010).

Frente a los desafíos que generan a la sociedad actual el cambio climático y sus efectos en la productividad del suelo, la lombricultura emerge como alternativa para mejorar la fertilidad natural del suelo. Ante el avance, por ejemplo, de la desertificación, que causa gran impacto en la naturaleza, dado que “rompen el equilibrio del suelo, la vegetación, el aire y el agua, ruptura que ocasiona la disminución o destrucción del potencial biológico de la tierra, la degradación de las condiciones de vida y la expansión de los desiertos” (FAO/UNEP, 1984, 74).

Por ende, esta técnica constituye una fuente de nutrientes y proteínas con los que se beneficia tanto la tierra como la producción de cultivos con los cuales se puedan satisfacer necesidades básicas de las comunidades. Esta producción de abono orgánico y ecológico disminuye en alto grado la utilización de productos contaminantes para el suelo y el medio ambiente.

Derivado de lo mencionado, el abono orgánico y ecológico que se extrae a partir de la técnica de lombricultura favorece el desarrollo sostenible de zonas agrícolas en donde se presentan enormes dificultades devenidas, por ejemplo, de la infertilidad del suelo, especialmente en las regiones más deprimidas, y para las que la producción de este abono orgánico puede resultar como potencial alternativo de mejora continua en la calidad del suelo y la obtención de productos agrícolas (Ruesta, 2013).

Es por esto, que el desarrollo del proceso de descomposición en el que los desechos sólidos orgánicos son la materia prima que las lombrices procesan para la obtención de los que se conoce como humus de lombriz (Ferruzzi, 1987), es uno de los nutrientes más ricos en minerales y en elementos que proporcionan a los suelos la

posibilidad de regeneración, y que resulta como un compuesto alternativo, para

fertilización de los espacios dedicados a la agricultura, generando cosechas de calidad, con incidencias mínimas de efectos químicos, posicionándose en una alternativa viable Colombia y el mundo entero.

Cabe considerar, que en Colombia la aplicación de la lombricultura es aún reducida y está por desarrollarse, esto según datos suministrados por la Asociación Colombiana de Compostadores (ASOCOMPOST), ya que, la cantidad promedio de abonos orgánicos utilizados es de 300 kg “y se debe considerar al menos una tonelada anualmente” (Asocompost, 2015, párrafo.4), dice el vicepresidente de la agremiación, por lo que dada la capacidad de ahorro del manejo acertado de este fertilizante es superior a un 25% dejando evidenciada la reducción de los costos en la fertilización química, y la mejora representativa de la sanidad de los cultivos dada la alta carga de microorganismos beneficioso presentes en el compost.

En cuanto a las técnicas agrícolas asociadas a la lombricultura, numerosas investigaciones han confirmado la importancia que estos macro invertebrados tienen sobre los procesos que se dan en los suelos, además de establecer cómo el impacto de las lombrices de tierra tiene en las prácticas agrícolas. Sin embargo, en muchas ocasiones aun conociendo los enormes beneficios que este organismo puede dar al suelo, no son considerados como una primera opción, al momento de establecer y de definir ciertas prácticas de índole agrícola en las regiones de cultivo.

De acuerdo a Echeverría (2020), “Los cultivos intensivos son perjudiciales para las poblaciones de lombrices, pero una reducción de las prácticas de cultivos promueve el desarrollo de sus poblaciones.” (p.74), considerando de esta manera que ciertas enmiendas orgánicas y el uso de varios tipos de estiércol incluso los

conocidos como

restos verdes pueden llegar a estimular su crecimiento poblacional lo que le permitirá al suelo un fortalecimiento y una recuperación en cuanto a su composición orgánica.

El mismo autor asevera, que La fertilización inorgánica puede beneficiar a sus poblaciones al aumentar la producción de restos de cosechas, pero sus efectos no son tan significativos como los que se obtienen con la fertilización orgánica. Cuando se realiza un proceso de fertilización orgánica lo cual se puede lograr por medio del vermicompost. Cabe considerar que la puesta en práctica de procesos agrícolas que tienen que ver con la aplicación de fertilizantes inorgánicos pueden afectar negativamente las poblaciones que están naturalmente en los suelos de la lombriz de Tierra debido a la acidificación y de otros cambios que se suscitan en lo que trae como consecuencia una disminución representativa de este macro invertebrado.

Es por esto, que la influencia del manejo de técnicas agrícolas sobre las lombrices de tierra tienen un impacto muy alto, dado a que a mayor uso de fertilizantes inorgánicos, menor cantidad de lombrices nativas en el suelo, por lo que se hace necesaria la introducción de estas especies de manera controlada, dado a que ellas fomentan el estímulo de las poblaciones naturales, a través de enmiendas orgánicas las cuales pueden aumentar la velocidad de mejoramiento y formación de la estructura del suelo (Ríos, 2005).

Cabe aseverar, que el efecto de las lombrices sobre la estructura del suelo, resulta de la acción neta de su alimentación y la actividad de las madriguera, ya que ellas ingieren partículas del suelo y materia orgánica, lo que mezclan y posteriormente expulsan como desecho denominados coprolitos, que una vez son expulsadas erosionan debido al impacto de la lluvia y pueden formar ciertos

agregados sólidos estables, a

través de una variedad de mecanismos de estabilización lo que permite de una manera progresiva y consecuente la recuperación positiva del suelo.

Hay que recalcar, que las lombrices producen un incremento bastante sustancial de retoños y granos en diferentes cultivos todo esto comprobado científicamente en diferentes ensayos de campo y en pruebas de invernaderos lo que ha dado como resultado efectos muy positivos.

Según Ríos (2005), los efectos beneficiosos de las lombrices sobre el crecimiento de las plantas se puede deber al incremento en la disponibilidad de ciertos nutrientes y en la conservación del agua dentro del entorno del suelo mejorando la estructura del mismo y estimulando la producción de microorganismos o productos micro viales que aumentan el crecimiento de estas plantas y que posibilitan de manera exponencial la producción directa de sustancias promotoras de estos crecimientos es decir de hormonas.

Sin embargo, también se pueden dar aspectos negativos con referencia a las técnicas agrícolas y la función de la lombriz de Tierra entre las que se encuentran la remoción y entierro de residuos superficiales que de alguna manera podrían proteger la superficie del suelo de la erosión la producción de excretas frescas o sea coprolitos que incrementan la erosión y el sellado de la superficie así como la deposición del discreta sobre la superficie del césped o en las zanjas de riego causando molestia al momento de poder llevar a cabo el proceso tradicional de dispersión (Mendoza, 2016). Otros aspectos negativos que se dan con referencia a este precepto, es la dispersión de semillas de malezas en los jardines o campos agrícolas, así como la transmisión de ciertos patógenos que pueden ser relacionados con plantas y animales,

además del incremento de la pérdida de nitrógeno del suelo y el incremento de las pérdidas del carbono del mismo (Rios, 2005).

Es de considerar que, los efectos positivos y negativos son los que determinan que las lombrices sean consideradas benéficas o perjudiciales, en una explícita situación, pero por lo usual son consideradas de gran ayuda para las propiedades y fertilidad del suelo (Brown, Barois y Lavelle, 2000).

Por tanto, se evidencia claramente que los principales beneficios de la lombricultura están relacionados con el reemplazo de los fertilizantes químicos y contaminantes, la retención del agua en el subsuelo, la presencia mayormente de pH neutro, además, de que contiene carga bacteriana y enzimática (Corredor,2018). Por otra parte, vivifica del suelo cómo estimulador biológico de fertilidad, así como fuente de proteína entre otros aportes. En definitiva, la lombricultura convierte los desechos en composta reduciendo de esta manera la contaminación de la basura y conllevando a la conservación del medio ambiente como fuente de proteína animal y de equilibrio ecológico (Miranda y Cutiño, 2011).

Con relación a la agricultura sostenible, esta puede definirse como un sistema de prácticas agrícolas ecológicas basado en innovaciones científicas a través de las cuales es posible producir alimentos saludables con prácticas respetuosas para el suelo, aire, agua, y respetando los derechos y salud de los agricultores. La misma persigue satisfacer las necesidades humanas de alimentación saludable mediante los siguientes principios básicos: la mejora de la calidad en el medio ambiente, la preservación de los recursos naturales, el uso eficiente de los recursos agrícolas y de las fuentes de energía no renovables, la adaptación a los ciclos naturales biológicos,

así como el apoyo al

desarrollo económico rural y a la calidad de vida de los agricultores (Altieri y Nicholls, 2001).

Al respecto, Kamineni y Sidagam (2014), aducen que la lombricultura puede beneficiar a los agricultores al optimizar la calidad y cantidad de los cultivos y optimizar la productividad del suelo a través de una mejor calidad. Así mismo señalaron, que el cultivo de helmintos es beneficioso para diferentes grupos objetivo y entornos, además de que reduce el consumo de nutrientes que se tienen que incorporar al suelo y mejora la calidad del cultivo como producto final (Thiripurasundari y Divya, 2014).

En todo caso, la relación entre agricultores y agricultura sostenible es evidente, además, permite afirmar que la lombricultura aporta significativamente al establecimiento de la agricultura sostenible (Vásquez, y Iannacone, 2014). Como resultado, los agricultores inciden en la calidad del humus como fertilizante orgánico que es un indicador ambiental de la sostenibilidad ambiental según Van y Danso (2007).

En consecuencia, el crecimiento de la producción de abonos orgánicos se retroalimenta con el auge de la agricultura sostenible. Y no solo por cuestiones medioambientales y fomento del desarrollo sostenible, también debido al incremento de la productividad si se gestiona correctamente, lo que disminuye significativamente los costos y permite optimizar ciertos procesos, además de aumentar la calidad de los productos cosechados.

Es importante enfatizar que “A nivel mundial, la agricultura ecológica puede producir un promedio de aproximadamente un 30% más de alimentos por hectárea

que la agricultura convencional. Al no emplear insumos químicos que son muy

contaminantes, puede permitir un importante ahorro a los agricultores”, sostiene Greenpeace (Eden, 2004, párraf.3).

Es por esto que, se deben desarrollar estrategias que lleven a los estudiantes a apoyar la conservación y restauración ambiental de los suelos, considerando la lombricultura como una técnica viable para restaurar suelos con bajo contenido de materia orgánica, los cuales han venido siendo degradados y erosionados por un mal manejo.

#### **2.2.4 Manejo y Beneficios de los Residuos Orgánicos**

Bajo la Política de Gestión de Residuos el Ministerio del Ambiente (1997), se entiende por aprovechamiento el uso en conjunto de etapas sucesivas del proceso, cuando el material inicial es un residuo, dado que este proceso de transformación tiene por objetivo económico, añadir valor a los residuos u obtener productos o subproductos aprovechables. Son utilizables aquellos residuos tanto orgánicos como sólidos, que pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporarse al ciclo económico y obteniendo un valor comercial.

Por tanto, el buen manejo y los beneficios que proporcionan los residuos generados, minimiza la proliferación de basuras, desechos entre otros, con la única finalidad de ayudar a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, aminorando el consumo de energía, preservando y reduciendo, el costo de los sitios de disposición final y mitigando la contaminación ambiental, al reducir la cantidad de residuos que

van a los sitios de disposición final o que se eliminan directamente cualquier lugar que contamine el medio ambiente.

El aprovechamiento debe realizarse siempre y cuando sea económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente. De modo tal, que las normas y acciones orientadas hacia los residuos aprovechables deben tener en cuenta, su valor comercial, su destino es el aprovechamiento, las definiciones de residuos aprovechables se deben establecer en los planes de gestión de residuos, la calificación de residuo aprovechable es definida por las necesidades del mercado y deben ser objeto del establecimiento de incentivos de toda índole, en especial económicos y tributarios. (Ministerio del Medio Ambiente, 1997)

Desde las perspectivas expuestas, se puede inferir que hay diferentes tipos de aprovechamiento en cuanto al tratamiento de residuos orgánicos, entre los que se encuentran, por una parte, la alimentación animal, que es aplicada en muchos países, primariamente en sus zonas rurales donde sus pobladores separan porciones orgánicas y posteriormente alimentan animales en su mayoría ganado y cerdos (Jaramillo y Zapata, 2008).

Por otra parte, se encuentra el compostaje cuyo proceso es natural y biooxidativo, dada la intervención de microorganismos aerobios y sustratos heterogéneos de índole orgánica, el cual implica según Arroaye (1999), citado por Jaramillo y Zapata (2008), "...el paso por una etapa termófila dando al final como producto de los procesos de degradación de dióxido de carbono, agua y minerales, como también una materia

orgánica estable, libre de patógenos y disponible para ser utilizada en la agricultura...” (p.35),

Es importante enfatizar, que este proceso se lleva a cabo en cuatro fases, siendo la primera denominada, mesófila la cual se caracteriza por la presencia de bacterias y hongos, generando un aumento de la temperatura de no menos de 40°C centígrados. La segunda denominada termófila, cuya temperatura aumenta a 60°C desapareciendo organismos mesófilos, e iniciando la degradación de los termófilos (Casco y Bernat, 2008).

Durante la tercera fase denominada enfriamiento, se produce una disminución de la temperatura, llegando hasta la del ambiente, desapareciendo organismos como los termófilos, esporulados y actinomicetos. En la cuarta y última fase se da la maduración, disminuyendo la actividad metabólica, estando en esta fase durante un promedio de 20 días. Ahora bien, otra forma de aprovechamiento de los residuos orgánicos es el denominado vermicompostaje, también conocido como lombricultura ya antes enunciado, el cual según Jaramillo y Zapata (2008), es;

...una biotecnología que utiliza a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo que recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz. Se trata de una interesante actividad zootécnica que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola (p.43).

En consecuencia, es la técnica de criar lombrices en cautiverio, con la finalidad de obtener de forma rápida y masiva un abono orgánico, producto de la biodegradación de su alimentación, considerados como producto final humus y biomasa. De acuerdo a Rodríguez (2003):

Las heces de la lombriz (humus) son ricas en nutrientes, ya que contienen cinco veces más nitratos que el suelo, 11 veces más potasio y, lo que es más importante, 7 veces más fósforo intercambiable y 3 veces más magnesio intercambiable, lo que favorece notablemente la asimilación de los nutrientes por las plantas (p.2).

En el mismo orden de ideas, están los biocombustibles, los cuales son derivados de la biomasa (materia orgánica) indiferentemente sea animal o vegetal. Entre los que se encuentran el, bioetanol (o alcohol carburante), metanol, biodiesel, diésel fabricado mediante el proceso químico de Fischer – tropsh y combustibles gaseosos, como metano o hidrógeno, siendo estos menos invasivos y amigables con medio ambiente.

Otra forma de beneficio que aportan los residuos orgánicos, es por medio de la denominada, bocashireceta japonesa mediante la cual aprovechan los residuos orgánicos de una forma similar al compostaje, “es considerada, como un proceso de compostaje incompleto. Algunos autores lo han considerado un abono orgánico “fermentado”, sin embargo, es un proceso enteramente aeróbico” (Jaramillo y Zapata, 2008, p.46).

Bajo este precepto, también se encuentra los biofertilizantes, que proporcionan un aumento de nutrientes en los suelos donde son aplicados, en los que existen la prevalecían de bacterias fijadoras de nitrógeno, y los denominados biofermentos, los cuales en su mayoría son foliares, dado a que se preparan a partir de la fermentación de la materia orgánica (Soto, 2003).

Resumiendo lo planteado, el buen manejo y aprovechamiento de los residuos orgánicos para la recuperación de los suelos, en la actualidad cuenta con números recursos de tipo técnico, para ser llevados a cabo, desde una perspectiva

conservacionista la reutilización de los residuos orgánicos, para la generación de

diversos productos de origen biodegradables, maximizan los recursos naturales y disminuyen significativamente el consumo de energía y la descomposición en este caso de los suelos, impulsando su recuperación y regeneración.

### **2.3. Marco Legal**

El presente apartado contiene las normas ambientales generales que se deben tener en cuenta para la correcta gestión ambiental, encaminados a mitigar y minimizar los impactos que se ocasionan en la ejecución de las actividades que se desarrollan en el marco de la generación, transporte, disposición final, reutilización o aprovechamiento de los residuos sólidos y orgánicos, así como al cumplimiento mismo de la normatividad ambiental vigente, a nivel internacional, nacional y local.

#### **2.3.1 Políticas Internacionales**

En el ámbito internacional la Organización de las Naciones Unidas (ONU) actúa como catalizador, educador y facilitador para promover el uso racional y el desarrollo sostenible del medio ambiente mundial. Con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) se vela porque los países miembros sigan una ruta que permita proteger el derecho del medio ambiente.

En ese sentido, la ONU trabaja incesantemente por lograr que los países asuman de manera prioritaria la necesidad del cuidado por el medio ambiente dadas las acciones devastadoras sobre el planeta. Con la realización del Foro Mundial sobre la Educación en Incheon (Corea del Sur) se adoptan 17 objetivos dentro de la agenda

de desarrollo

sostenible. Dentro de los temas que aborda estos objetivos se encuentra el manejo responsable de los recursos y del medio ambiente; así, este programa de las naciones unidas se convierte en la autoridad ambiental a nivel mundial.

Con el objetivo N° 13, acción por el clima, se propone a los gobiernos tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Así mismo, con el objetivo N° 15, vida de ecosistemas terrestres, se pretende luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad (ONU, 2015).

### **2.3.2 Políticas Nacionales**

El Estado colombiano, atendiendo a las directrices emanadas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en relación con los objetivos de Desarrollo Sostenible, se ha comprometido de manera significativa en la creación e implementación de políticas públicas con las que se pretende atender las actuales problemáticas relacionadas con el cuidado y defensa del mismo ambiente.

El Centro Etnoeducativo Claudio Vangrieken propende por la atención integral a los estudiantes, desde una perspectiva Etnoeducativa, a partir de los principios que rigen la cultura Wayuu. Reconoce al estudiante como un ser dinámico signado por unas tradiciones culturales que deben ser salvaguardadas desde los procesos de educación escolarizada. Esta “se fundamenta en el reconocimiento a la diversidad garantizando condiciones de acceso y permanencia a estas poblaciones, mejorando la calidad de los

procesos educativos desarrollados en sus territorios, en correspondencia con su pensamiento, cultura e idioma” (Anaakua’ipa, 2008, p. 5).

Que el artículo 79 de la Constitución Política de Colombia de 1991 reconoce el derecho a gozar de un ambiente sano y señala al Estado y a las personas el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines, así como la participación ciudadana en las decisiones que afecten la integridad del ambiente. A su vez, el artículo 80, señala que le corresponde al Estado proteger las riquezas naturales estableciendo políticas de planificación que permitan el uso adecuado de los recursos naturales con miras a lograr el desarrollo sostenible.

Colombia ratificó su adhesión a la convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD) mediante la Ley 461 de 1998, adquiriendo entre otros compromisos internacionales el de la formulación y ejecución del Plan Nacional de Lucha Contra la Desertificación (PAN), así como la aplicación de las decisiones emanadas de las Conferencias de las Partes de la UNCCD. Así mismo el PAN contempla dentro de las Metas y Acciones la formulación de planes regionales de lucha contra la Desertificación y la Sequía.

### **2.3.3 Políticas Locales**

El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible conjuntamente con las entidades del SINA, otras entidades relacionadas con el tema y la sociedad civil, formulo el Plan de acción Nacional de Lucha contra la desertificación y sequía (PAN),

(MAVDT, 2004) cuyo objetivo es “adelanta contra la degradación de tierras, desertificación y mitigación de los efectos de la sequía, así como para el manejo sostenible de los ecosistemas de zona secas, a partir de la aplicación de medidas prácticas que permitan prevenir, defender y revertir dichos procesos degradativos y contribuir al desarrollo sostenible de las zonas afectadas”.

El Plan nacional de Desarrollo “Estado Comunitario; desarrollo para todos 2006 – 2010” establece en el capítulo 5 “Una Gestión Ambiental y del Riesgo que promueve el desarrollo Sostenible” que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible apoya a las autoridades ambientales regionales en la formulación y adopción de planes de zonificación y ordenamiento en 500.000 hectáreas de zonas secas, para la realización de estas acciones se definirán criterios que permitan detallar áreas sobre las cuales trabajara prioritariamente y se garantizará la participación de las autoridades locales en todos estos procesos.

Dentro de las funciones de las Corporaciones Autónomas, por mandato del numeral 16 del artículo 31 de la ley 99 de 1993, consiste en: “Ejercer las políticas, planes y programas nacionales en materia ambiental definidos por la ley aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo y del Plan de Inversiones o por el Ministerio del Medio Ambiente, así como los del orden regional que le haya sido confiados conforme a la ley, dentro del ámbito de su jurisdicción.

En el año 2011 COPOGUAJIRA a través de convenios de Cooperación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – CONIF elaboró el Plan Regional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en el departamento de la Guajira para un horizonte de 15 años.

El Plan Regional indico que el departamento de la Guajira tiene un nivel desertificación de 87,5% (1.789.736,17) haciendo superior al 90% en los municipios de Manaure, Uribía y Maicao. De igual manera el Plan Regional identifico programas y proyectos estructurales e instrumentales orientados a prevenir, detener y revertir dichos procesos degradativos y contribuir al desarrollo sostenible de las zonas afectadas.

Por tanto, la correcta aplicación de políticas tanto de índole internacional, nacional como local sustentan el desarrollo y manejo de un correcto aborde del tema de sostenibilidad en relación al medio ambiente. Lo que queda evidenciado en la adhesión de Colombia a las políticas que buscan revertir la desertificación y el constante deterioro de los suelos, no solo del país, sino de la región latinoamericana y el mundo.

## **2.4 Marco Contextual**

### **2.4.1. El Municipio de Manaure-Guajira**

El territorio del municipio de Manaure abarca 1.643 km<sup>2</sup>, compuesto por su ciudad principal y nueve corregimientos: Aremasain, El Pájaro, La Gloria, La Paz, Manzana, Mayapo, Musichi, San Antonio de Pancho y Shiruria. El municipio de Manaure está limitado al norte por el mar Caribe, al nororiente por el municipio de Uribia, al sur por el municipio de Maicao y al oeste por el municipio de Riohacha. (Alcaldía de Manaure, 2023). Su clima es cálido tropical y puede mantener temperaturas de 28 a 38 °C durante todo el año, debido a las altas temperaturas y la

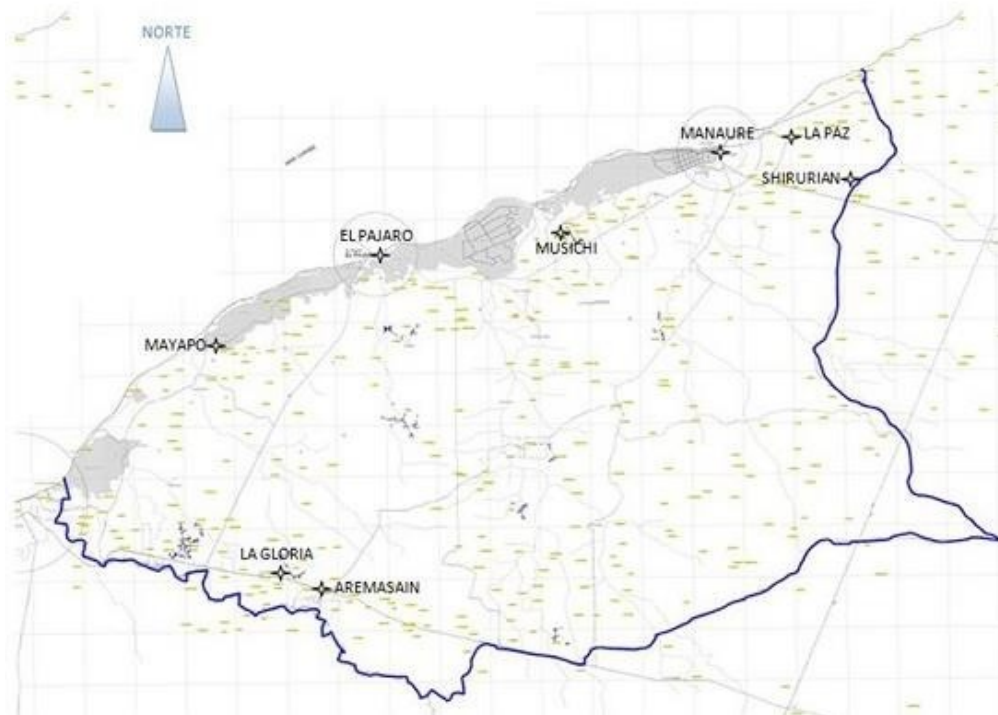
fuerza de los vientos, la evaporación es extremadamente alta. Los vientos del noreste son los que causan la mayor sequía, y las lluvias son escasas y solo ocurren en mayo, junio, octubre y noviembre. Las precipitaciones son cortas y fuertes, llegando a alcanzar una precipitación de hasta 150 milímetros en algunos lugares (Ojeda, 2020). Las Figuras 1 y 2 indican su ubicación.

**Figura 1. Ubicación de Manaure en Colombia**



**Fuente: Alcaldía de Manaure galería de mapas (2023)**

**Figura 2. Mapa Político de Manaure**



**Fuente: Alcaldía de Manaure galería de mapas (2023)**

Situado en el Departamento de La Guajira en la República de Colombia, en el área conocida como Media Guajira, el Municipio de Manaure se encuentra en las coordenadas  $11^{\circ} 30'$  y  $11^{\circ} 45'$  Latitud Norte y  $72^{\circ} 25'$  y  $73^{\circ} 00'$  Longitud Oeste.

Según la historia oral, Manaure tiene su nombre debido a un indígena de gran prestigio que le dio su nombre a este lugar geográfico. Según las investigaciones realizadas, en la vecina república de Venezuela había un cacique indígena de la tribu caquetío de gran prestigio que respondía al nombre de Manaure. Inicialmente, este indígena se mostró amable con los conquistadores y los evangelizadores, pero luego se enfrentó a los españoles (Montes y Martínez, 2021)

Manaure nació como una comunidad indígena nómada. La ordenanza 015 de 1973 estableció el municipio de Manaure y entró en vigor el 1 de octubre de 1974.

Según el Censo realizado por el DANE la población del Municipio de Manaure está conformada en un 68% por indígenas, 8,8% por afrocolombianos y 23,2% mestizos. La población indígena pertenece básicamente a la etnia wayuu, asentada principalmente al interior del Resguardo Indígena de la Alta y Media Guajira. La etnia wayuu cuenta con 46.580 habitantes, distribuidos entre 9.266 habitantes en el área urbana y 37.314 en el área rural (DANE, 2018).

Además, hay un pequeño grupo de nativos zenú que han emigrado y se han establecido en el centro de la ciudad de Manaure. El Cabildo Indígena Zenú, ubicado en el centro de Manaure, cuenta con 428 integrantes de este grupo étnico, divididos en 85 familias. Además, la mayoría de los 6,053 afrocolombianos residen en el casco urbano (99,7%). 1.210 resguardos indígenas alojan a los indígenas del municipio (Salazar, 2020). La distribución de su superficie se muestra en la tabla 1, mientras que su escudo y bandera se muestran en el gráfico 4.

**Tabla 1. Distribución de la superficie del Municipio de Manaure**

Municipio	Extensión	Altitud	Temperatura media
Manaure	<b>1971 Km<sup>2</sup></b>	<b>3 m</b>	<b>30°C</b>

**Fuente: MAVDT (2004).**

**Figura 3. Escudo y bandera del municipio de Manaure**



**Fuente: Alcaldía de Manaure 2023**

Es importante aseverar, que Manaure, pertenece a la cuenca del Caribe, donde sus corrientes de agua son en su mayoría arroyos caracterizados por su régimen esporádico o intermitentes: Pero con crecidas más largas y de intensidad media; en general el municipio está rodeado por el mar caribe y la cabecera municipal es atravesada por el arroyo limón para luego desembocar a orillas del mar caribe. También presenta aguas subterráneas las que aprovechan los indígenas. El mar caribe que bordea la costa, es la fuente más abundante de agua convirtiéndose no solo en generador de alimentos sino como elementos primarios para la industria de la sal, base de la economía de esta región (Jaimes, Prada y Wilds, 2019). En los Gráficos 4 y 5 se muestran sus salinas y charcas y flamencos rosados.

**Figura 4. La salinas y charcas de sal del municipio de Manaure**



**Fuente: Tomado de bienestar colsanitas (2022)**



**Figura 5. Flamencos rosados en el corregimiento de Musichidel municipio de Manaure**

**Fuente: Manaure – Qué conocer en La Guajira – Turismo en Colombia  
[viajaporcolombia.com](http://viajaporcolombia.com)**

En Manaure se encuentran las salinas marítimas más importantes del país. Según Alvarado y Sumay (2020) en un área aproximada de 4,071.45 hectáreas. Las subdivisiones más importantes son:

- Área de evaporación, con un total de 3,633 hectáreas.
- Charca shorshimana; con 39.67 hectáreas; la cristalización y la cosecha la realizan los indígenas.
- Charca Manaure, con 30.45 hectáreas. Es un área de explotación mecanizada.
- La Nodriza, donde se encuentra la salmuera óptima para cargar los cristalizadores, tiene un área de 92 hectáreas.
- Cristalizadores del área mecanizada, con 206.21 hectáreas.
- Cristalizadores del área artesanal, con 79.12 hectáreas.

Manaure posee una inmensa riqueza turística, las playas de arena blanca y un mar cristalino y tranquilo. La explotación artesanal de la sal y su proceso industrial. El valle de los flamencos rosados en el corregimiento de Musichi. El humedal de arroyo limón. Las rancherías indígenas y los bellos amaneceres y atardeceres. En los Gráficos 7 y 8 se muestran su casco urbano y comunidad Alvarado y Sumay (2020).

**Figura 6. Casco urbano de Aremasain corregimiento del municipio de Manaure**



**Fuente: Alcaldía Municipal de Manaure (2023)**

Aremasain se encuentra ubicado sobre la vía que de Riohacha conduce a Maicao. Es el corregimiento más grande de Manaure y en él se encuentra ubicada la comunidad indígena Maluwaisao.

**Figura 7. Comunidad Maluwaisao**



**Fuente: López y Niebles(2023).**

Las condiciones socioeconómicas de la comunidad indígena Wayuu. Hall y Patrinos, indican que no hay duda que los pueblos indígenas se relacionan con bajo nivel de educación, condiciones deficientes en términos de nutrición, salud, desempleo y discriminación, así como otros temas que se abordan como elementos constitutivos de la “pobreza”. Sin embargo, los pueblos indígenas también se consideran a sí mismos ricos en materia de tradiciones culturales y espirituales, a las que la sociedad en general suele asignar mucho menos valor y que no se prestan para mediciones cuantitativas (Hall y Patrinos, 2005).

### **3.13.2. Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao**

La población objeto de estudio son los estudiantes del aula dispersa Maluwaisao que funciona en la modalidad multigrado y que pertenece al Centro Etnoeducativo Claudio Vangrieken, ubicado en el corregimiento de Aremasain, Municipio de Manaure, La Guajira. Los participantes son los 63 estudiantes pertenecientes a la etnia indígena Wayuu los cuales se encuentran en los niveles de 4° y 5° de educación primaria.

El aula escolar se encuentra ubicada en el kilómetro 28 (ver anexo), al margen izquierdo de la troncal del Caribe en la vía que une los municipios de Riohacha y Maicao (11°29'01.6"N 72°39'04.1"W), en la actualidad, esta pequeña escuela es asistida por cuarenta y tres (43) familias pertenecientes a la etnia indígena Wayuu. En la comunidad Maluwaisao viven aproximadamente 153 habitantes, en su mayoría niños, adolescentes y jóvenes. Los miembros de la comunidad habitan en pequeñas rancherías organizadas según las tradiciones propias de esta etnia, quienes siguen las

costumbres heredadas de sus antepasados, construyen sus viviendas dispersas unas de otras.

La institución atiende a un total de 271 estudiantes que cursan los grados preescolar-básica primaria y básica secundaria, estos niños viven en la comunidad y en comunidades aledañas a Maluwaisao, entre 3 y 5 kilómetros de distancia, por vías de difícil acceso; este pequeño colegio es atendido por 10 profesores: 1 docente en preescolar; 4 docentes en primaria y 5 en básica secundaria.

Las familias de los estudiantes son de bajos recursos, viven en condiciones de extrema pobreza y la mayoría de los padres no tuvieron ningún tipo de educación, por esta razón son analfabetas casi todos los miembros mayores de las familias. El medio ambiente en el colegio es de un ecosistema seco, muy seco, es tan seco que hace que el suelo sea malo para cultivar, tener poca agua es un problema para el crecimiento de plantas, a esto se le llama estrés hídrico y causa que la agricultura sea de poco provecho para las familias, o sea que, tienen cosechas malas.

Del mismo modo, el escaso conocimiento sobre cuidado al medio ambiente y sobre el manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos produce un impacto negativo en el ecosistema, contaminando los suelos. Parte de los problemas de estos suelos contaminados es que las familias que utilizan la agricultura para su propio sustento tienen cosechas muy pobres, que, a su vez, afecta a la seguridad alimentaria de cada uno de los miembros de la familia.

El proceso de enseñanza escolarizada se rige por el Proyecto de Educación indígena Anaaakua'ipa, que cuenta con el acompañamiento del Ministerio de Educación Nacional y la Secretaría de Educación del Departamento de la Guajira,

debido a que en la cultura Wayuu el acto educativo debe desarrollarse bajo unas perspectivas que tengan sentido para la vida, el desarrollo de las actividades productivas, la adquisición de bienes y servicios, la promoción de la espiritualidad y para el desarrollo de procesos de interacción con otras culturas; todo ello orientado hacia el logro del propósito de bienestar colectivo que le da sentido a la vida del ser Wayuu.

Cabe destacar, además, que el proceso de enseñanza aprendizaje se ve afectado por el ausentismo en el que incurren los estudiantes debido a factores relacionados con las costumbres étnicas, así como a la necesidad que tienen las familias de adquirir alimentación; varios estudiantes deben cooperar en actividades que generen ingreso pecuario, situación que les obliga a ausentarse de la escuela por largos periodos de tiempo o, como en otros casos, a desertar de la escolaridad.

Las condiciones de accesibilidad a las rancherías y el distanciamiento de estas con respecto a lugar en el que se encuentra ubicada el aula escolar hacen que los estudiantes recorran entre tres y cinco kilómetros de distancia, bien sea utilizando bicicletas o caminando, como suele suceder en la mayoría de los casos.

**Figura 8. Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao, vista superior**



**Fuente:** López y Niebles (2023)

**Figura 9. Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao**

**Fuente:** Memoria fotografía capta por López y Niebles

**Figura 10. Estudiantes trabajando en una huerta en la Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao**



**Fuente:** López y Niebles (2023)

**Tabla 2. Número de estudiantes de la Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao**

Estudiantes de la Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao

Niveles	Nº Estudiantes
Preescolar	26
Primero	21
Segundo	27
Tercero	12
Cuarto	28
Quinto	35
Sexto	51
Séptimo	29
Octavo	26
Noveno	16
Total	271

**Fuente:** López y Niebles (2023).

**Figura 11. Ubicación de la de la Escuela Rural Etnoeducativa Maluwaisao**

**Fuente:** Google maps (2022).

**Tabla 3. Número de habitantes comunidad Maluwaisao matriculados en la escuela**

Habitantes De La Población Maluwaisao	
Modalidad	Nº Habitantes
Niños 5 -10 años	54
Jóvenes de 11 – 20	46
Adultos y ancianos	53
Total	<b>153</b>

**Fuentes:** Comunidad Maluwaisao. Recopilada por López y Niebles (2022)

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo aborda el marco metodológico que guiará la investigación. El paradigma positivista se adopta como lente teórica, fundamentando la investigación en una perspectiva empírico-analítica con preferencia por métodos cuantitativos. Inspirado en las ideas de Pérez y Martínez (2013), este enfoque se enfoca en descubrir y optimar la realidad, especialmente en el contexto de la educación ambiental. El análisis de la población se realiza desde un enfoque cuantitativo, considerando la enumeración y el conteo para comprender las percepciones y actitudes de docentes y acudientes. Asimismo, se define el alcance de la investigación como un estudio de campo descriptivo, permitiendo recoger datos directamente del entorno educativo. El diseño no experimental se elige para observar los fenómenos en su ambiente natural, mientras que la población, compuesta por docentes, acudientes y estudiantes de cuarto grado, se aborda con muestras específicas para mantener la coherencia con los objetivos del estudio

#### **3.1 Paradigma de la Investigación**

Pérez citado en Martínez (2013), afirma que el conocimiento es una manera de aproximarse a la realidad para descubrirla y optimarla, procurando una mirada al saber, ligada a la vida del hombre ya su vinculación con el entorno, en donde coexisten elementos del saber. Por otra parte, Martínez y Ríos (2006), señalan que la cohabitación de estos elementos es esencial en la construcción de los saberes: el

sujeto que conoce,

el objeto de conocimiento, la operación de conocer y el resultado que se obtiene de dicho proceso.

Es decir, se trata de un acercamiento al saber procedente de la interacción invariable de diversos factores que, de forma articulada, consienten acceder a la realidad, significarla y darle sentido. Es por esto que la presente investigación se identifica con el paradigma positivista ya que es está centrado en la perspectiva empírico-analítica, de base positivista- racionalista que conlleva con preferencia la aplicación de una metodología cuantitativa (Massot, Dorio y Sabariego, 2009).

Concretizando en esta investigación este paradigma también busca explicar, predecir, controlar los fenómenos, verificar teorías y leyes, para regular los fenómenos, así como identificar causas reales, temporalmente precedentes o simultáneas, que permitan diseñar un proyecto de educación ambiental, para proporcionar información sobre la técnica de lombricultura y generar un cambio de cultura ambiental en la Escuela Etnoeducativa para que sea aplicable a su entorno.

### **3.2. Enfoque de la Investigación**

La investigación hace referencia a la forma de aproximación al objeto de estudio, en otros términos, alude a la perspectiva desde la cual se aborda la problemática a estudiar, dado que esta permite hacer referencia a la naturaleza del estudio abarcando todas las etapas del proceso investigativo, tomando en cuenta desde la definición del tema, hasta el desarrollo de la perspectiva investigadora.

En el caso de la presente investigación se asumirá el cuantitativo considerando que, de acuerdo con lo expuesto por Vega, et al., (2014), soportan la información en la enumeración, el conteo y la estadística para analizar fenómenos en las poblaciones. Cabe destacar que este se asocia con prácticas y normas de las ciencias naturales y del positivismo, ya que, esta basa su investigación en casos “tipo”, con la intención de obtener resultados que permitan hacer generalizaciones” (Bryman, 2004, p.19).

### **3.3. Alcance de la Investigación**

La investigación corresponde a un tipo de estudio de campo, el cual según Sabino (2014), es aquel en el que “los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad mediante el trabajo concreto del investigador (p.54). Constituyéndose así en una manera de investigar en la que se recopilan datos directamente en ambientes reales, hecho que le otorga al investigador mayor dominio en la esencia de los mismo.

Por otra parte, en lo concerniente al nivel de investigación, el cual se refiere tal como lo plantea Arias (2012), “al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno” (p47), el presente estudio es de carácter descriptivo, ya que en él se puntualizara las características de la población objeto de investigación, centrándose en el “que” y en el “lugar del porqué”, definiéndose así el alcance de la investigación.

Se puede señalar, que todos los aspectos que se tendrán en cuenta al llevar a cabo este proyecto, siendo en este caso la implementación de estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de suelos infértiles, dentro del entono educativo, a la cual pertenece comunidad Maluwaisao, se enfoca en el método de investigación

observacional, dada la creación de preguntas y análisis de los datos, que se llevarán a cabo dentro de la institución Etnoeducativa.

### **3.4. Diseño de la Investigación**

En esta fase, las investigadoras se enfocan en el diseño del método que les permitirá comprobar la idea o hipótesis a plantear, formulando un plan por el cual, se espera obtener los datos o respuestas necesarias que constaten el problema de investigación. Cabe destacar, que para Martins y Palella (2012), “el diseño de investigación se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio” (p.86).

En este caso, se recurrió a un diseño de investigación no experimental, definida por Hernández, Fernández y Baptista (2014), como aquella en la cual no se controla ni manipulan las variables del estudio: de manera que los autores observan los fenómenos a estudiar en su ambiente natural, realizando la obtención de los datos directamente para proceder analizarlos posteriormente, ya que esta se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dan sin la intervención directa del investigador, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación.

En concordancia con lo anterior, Kerlinger y Lee (2002) indica que la investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables. Los autores enfatizan en que “se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables,

sin intervención directa, de la variación concomitante de las variables independiente y dependiente” (Kerlinger y Lee, 2002, p. 504).

### **3.5. Población y Muestra**

De acuerdo con lo planteado por Condori (2020), la población son los “elementos accesibles o unidad de análisis que perteneces al ámbito especial donde se desarrolla el estudio” (p.3) y que constituyen el universo de interés para el estudio, concordando con lo enunciado por Arias, Villasi y Miranda (2016), quienes la definen como “...un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados” (p.202).

En el caso particular de la presente investigación, la población estuvo representada por los docentes, acudientes de cuarto grado a los cuales se les aplicarán en las cuestas y talleres, por otro lado, los estudiantes de cuarto grado participarán en las actividades educativas sin participar en la encuesta, de la institución Etnoeducativa Maluwaisao, dada la conveniencia de identificación desde los objetivos de la investigación.

Por otra parte, es importante considerar que para cualquier estudio de investigación se incluyen muestras o subgrupos de poblaciones y, en pocas ocasiones, la población total o universo completo, todo esto va a depender de característica como la homogeneidad, la temporalidad o la necesidad. De allí que, surgen muestras de universos de tipo finito, infinito e hipotético, dándose incluso diferentes niveles de

población denominados, población diana o blanco, accesible y elegible. Mientras que otros autores las denominan población muestra o población participante.

En caso de la presente, la población es considerada finita, ya que, según Arias, Villasi y Miranda (2016), “los elementos que lo constituyen pueden ser delimitados y cuantificados.” (p.203), considerándose una población diana o blanco dada la delimitación del grupo por sus características, conformada por 10 Docentes, 25acudientes y 25 estudiantes.

Cabe destacar, dada la importancia, para la investigación, se toman los miembros de la población mencionados anteriormente, sin embargo, por la metodología aplicada en este estudio y sus objetivos, de la población se tomará la realización de la encuesta a los docentes y Acudientes de cuarto grado, no se toman en cuenta a los estudiantes por su característica de menores no capacitados para responder, tal como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 4. Conformación de la población para la aplicación de la encuesta del estudio**

<b>Criterio</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
<b>Docentes</b>	10	10
<b>Acudientes de cuarto grado</b>	25	25
<b>Total</b>	60	35

**Fuente: Comunidad Maluwaisao. Recopilada por López y Niebles (2023)**

### **3.6. Hipótesis**

La hipótesis se puede describir como una predicción o explicación provisional acerca de cómo interactúan dos o más variables. En este sentido, la pregunta de investigación antecede a la hipótesis, que a su vez se deriva del objetivo de la investigación. Por lo tanto, una hipótesis debe cumplir varios criterios, como ofrecer una respuesta anticipada, tener una definición clara y establecer una conexión entre la teoría y la aplicación práctica, por esta definición, Arias (2016), explica que “las hipótesis se desprenden de la teoría, es decir, no surgen de la simple imaginación, sino que se derivan de un cuerpo de conocimientos existentes que le sirven de respaldo” (p.48).

De la presente investigación se gesta la siguiente hipótesis: “La implementación de técnicas pedagógicas específicas en la Escuela Etnoeducativa Maluwaisao, tendrá un impacto positivo en la recuperación de suelos infértiles. Se espera que, a través de la aplicación efectiva de estas técnicas, los estudiantes y la comunidad adquieran un mayor conocimiento sobre las prácticas de restauración de suelos y, como resultado, se mejore significativamente la calidad y fertilidad del suelo en los espacios agrícolas de la zona.”

### **3.7. Variables**

Una variable se define como una característica o aspecto de un fenómeno que tiene la capacidad de tomar diversos valores. En otras palabras, las variables representan los elementos o factores que pueden cambiar o mostrar diferentes

manifestaciones en función del contexto en el que se encuentren. Las variables de acuerdo a Arias (2016), son una propiedad o característica que posee la capacidad de variar en magnitud o cantidad. Esto la convierte en sujeto de análisis, medición, manipulación o control dentro del contexto de una investigación. En resumen, la definición conceptual de una variable se refiere a lo que se busca comprender en relación con el objeto de observación.

En este caso se presentó la siguiente variable:

Variable independiente: Estrategias pedagógicas.

### **3.8. Operacionalización de las Variables**

La operacionalización de variables es un proceso que se presenta solamente en el cuantitativo debido a que las variables deben ser susceptibles a ser observadas y medidas, en esta se desarrollan seis pasos fundamentales como son Las variables, la definición conceptual de las variables, la definición operacional, dimensiones, indicadores y la escala de medición. De allí que, se puede decir que esta consiste en un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir la variable en una investigación, es un proceso de separación y análisis de la variable en sus componentes que permiten medirla (Morán y Alvarado, 2010).

Al respecto, Arias (2021), en su artículo de investigación establece que “es una tabla conformada por tres o más filas y seis columnas, en las que se presentan de forma ordenada: Las variables, definición conceptual de las variables, la definición operacional, las dimensiones, los indicadores y la escala de medición” (p.46), en la cual pueden estar fundamentadas las variables a considerar durante el proceso

de la

investigación, recomendado hacer uso de bibliografía epistemológica. A

continuación, se presenta en la tabla 2.

**Tabla 5. Operacionalización de variables**

**Objetivo General:** Implementar estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de suelos infértiles en la Escuela Etnoeducativa de Manaure – La Guajira.

Variable	Definición conceptual	Objetivos	Dimensión	Indicadores	Ítems A-B	
Estrategias pedagógicas	Son un componente esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje. Son el sistema de actividades (acciones y operaciones) que permiten la realización de una tarea con la calidad requerida debido a la flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones existentes. Alvarado (2016)	1. Identificar los métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos, que generen en los estudiantes las buenas prácticas ambientales y actitudes orientadas a la recuperación de los suelos.	Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de los suelos	Agua en calidad de riego	1	1
				Calidad del suelo	2	2
				Campañas de sensibilización	3	3
				Capacitación	4	4
				Compostaje	5	5
				Cuidado del suelo	6	6
				Daños ecológicos	7	7
				Medio ambiente	8	8
				Recuperación y regeneración de los suelos	9	9
				Residuos orgánicos	10-11-12	10-11-12
		Sanidad de los cultivos	13	13		
		2. Definir el proyecto de educación ambiental que proporcione información sobre la técnica de lombricultura para	La técnica de lombricultura	Vermicompostaje	14	14
				El abono orgánico y ecológico	15	15
Técnicas agrícolas	16-17			16		

	los estudiantes de la Escuela Etnoeducativa.		Lombricultura Agricultura Sostenible	18	17
	3.Construir material educativo que potencialice el manejo y aprovechamiento de los residuos orgánicos producidos en el restaurante escolar como fuente para la recuperación de los suelos en la Escuela Etnoeducativa.	Material educativo para el aprovechamiento de los residuos orgánicos	Este objetivo se consolidará una vez se hallan alcanzado los anteriores.		

**Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)**

### **3.9. Técnicas o Instrumentos de Recolección de Datos**

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos sirven para recabar de manera organizada todo el material extraído de las fuentes de información, lo que permite analizar datos tanto cuantitativos como cualitativos de forma sencilla con la finalidad de comprender el contexto donde se desarrolla el objeto de estudio.

Por consiguiente, la técnica utilizada para la recolección de datos en esta investigación es la encuesta descrita por Babbie (1998), definida como una herramienta estadística investigativa para analizar características de una población, los datos obtenidos a partir de la encuesta serán analizados con la ayuda de

aplicaciones estadísticas, ya que esta permite obtener datos directamente de los sujetos de estudio a fin de conseguir sus opiniones o sugerencias.

Para lograr los resultados deseados con esta técnica, es importante tener claros los objetivos de la investigación, los cuales están determinados en dos cuestionarios, uno dirigido a los Acudientes el cual consta de 18 ítems con opciones de respuesta de: Totalmente de Acuerdo, De Acuerdo, Indiferente, En Desacuerdo, Totalmente en Desacuerdo.

Y el otro, dirigido a los docentes el cual consta de 17 ítems cuyas opciones de respuesta son; Totalmente de Acuerdo, De Acuerdo, Indiferente, En Desacuerdo, Totalmente en Desacuerdo cabe destacar los resultados obtenidos serán posteriormente procesados y analizados, para de allí extraer el insumo necesario para el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

### **3.10. Validación y Confiabilidad de los Datos**

La validación y confiabilidad de un instrumento, es fundamental para investigación, ya que esta permite garantizar que dichos instrumentos sean consistentes tanto al momento de la recolección con el hecho informativo, precisando a la hora de obtener los insights (perspectivas) derivados del análisis de las variables del estudio, lo que hace que esta se defina como la medida en que un concepto se mide con precisión. En el caso de la presente, la misma se llevó a cabo mediante la validez de contenido, la cual busca responder si se cubre todo el ámbito, relacionado con la variable o el constructo, que se ha diseñado para medir a través de en este caso el instrumento denominado cuestionario, coincidiendo con lo establecido por autor es como Ding y Hersh Berger (2002), en que es un componente importante de la

estimación de la validez de inferencias derivadas de los puntajes de las pruebas, ya que brinda evidencia acerca de la validez de constructo y provee una base para la construcción de formas paralelas de una prueba.

Hay que considerar, que será evaluada a través de juicio de expertos, concordando con lo establecido por Escobar y Cuerdo (2008), quienes indican que este se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones.

En el caso de la confiabilidad y de acuerdo a lo establecido por Hernández Fernández y Baptista (2014), esta es la medición a la que se refiere al grado de que en su aplicación repetida el mismo sujeto objeto produce iguales resultados. Para efectos del presente estudio la misma fue evaluada por medio de coeficiente de Alpha de Cronbach.

El objetivo principal de este método es determinar la consistencia interna del instrumento, dado que el mismo, está conformado por más de dos respuestas, cuyo resultado estarán marcado de 0 a 1 con una puntuación de fiabilidad aceptable igual o superior a 0.7, ya que este método de acuerdo a Oviedo y Campo (2005) "...tiene gran utilidad cuando se usa para determinar la consistencia interna de una prueba con un único dominio o dimensión" (p.577).

Esta matriz fue aplicada por medio de la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{T^2} \right]$$

Donde:

K: El número de ítems

$S_i^2$ : Sumatoria de Varianzas de los Ítems

$S_t^2$ : Varianza de la suma de los Ítems

$\alpha$ : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Cuyos criterios a evaluar son:

Coeficiente alfa de Cronbach	}	mayor a 0,9 es Excelente
		mayor a 0,8 y menor a 0,9 es Bueno
		mayor a 0,7 y menor a 0,8 Aceptable
		mayor a 0,6 y menor a 0,7 Cuestionable
		mayor a 0,5 y menor a 0,6 Pobre
		menor a 0,5 es Inaceptable

### 3.11. Técnica de Procesamiento y Análisis de Datos

En la presente investigación, para el procesamiento y análisis de los datos se realizó a través de una estadística descriptiva que según Fernández y Pértigas (2002), desarrolla un conjunto técnicas con la finalidad de presentar informa ordenada y condensada los diferentes datos observados cumpliendo de esta manera con los requerimientos establecidos por el proceso de análisis donde se tabularon y procesaron de manera distribuida viva bajo la percepción de una frecuencia relativa con el fin de clasificar codificar y procesar la información obtenida de los docentes y de las familias objetos de la investigación.

Una vez, realizado el análisis correspondiente por medio de las tablas estadísticas, se procede a obtener las conclusiones específicas sobre el objeto de estudio,

proporcionando así de manera consecuyente y enfática las respuestas a las interrogantes derivadas de la investigación.

### **3.12. Propuesta Educativa**

La propuesta educativa planteada en la presente investigación, busca proponer una alternativa de intervención para mejorar la educación en materia ambiental, fundamentándose en el planteamiento de estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de suelos infértiles, todo esto, por medio del uso de la técnica de la lombricultura la cual estará fundamentada a partir de los hallazgos obtenidos durante desarrollo de la investigación en el cual participaron las familias de los integrantes de la comunidad Maluwaisao además de los docentes de la escuela rural etnoeducativa.

#### **3.12.1. Diagnostico Institucional**

La matriz FODA es una herramienta utilizada para tomar decisiones en toda clase de situaciones, de negocios y empresas, FODA (también conocido como DOFA o en ingles SWOT), es un acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. Los encabezados de esta matriz proporcionan un buen marco de referencias para revisar la estrategia que emprende alguna empresa o proyecto, para de esta manera decidir si es necesario realizar cambios o no (Chapman, 2004).

En efecto esta matriz es utilizada como método de diagnóstico en el campo de la formulación y evaluación de estrategias, donde las fortalezas y debilidades son factores internos que crean o construyen valor, y las oportunidades y amenazas son

factores

externos, por lo que las consideraciones externas van directamente a el objeto de análisis.

Con el fin de desarrollar una estrategia pedagógica para la restauración de suelos infértiles en la Escuela Étnico Educativa Manaure – La Guajira, se considera este método matricial FODA junto con la información obtenida en el diagnóstico, como principal aporte de información, dado que esta herramienta es considerada de evolución, diseño y accionamiento de proyectos educativos, como lo es el proyecto planteado, que se guía por el objetivo de la participación de la comunidad en este caso educativa tal como lo señala Mariño, Cortes y Garzón (2008), que una estrategia tiene que lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación de carácter externo.

Para la construcción de la misma se efectuó una lista con cada una de las características propias de la matriz, considerando aspectos internos y externos de la institución, comparando fortalezas internas con las oportunidades externas y para posteriormente registrar las estrategias resultantes, así como, confrontando debilidades internas con las oportunidades externas.

Al mismo tiempo contrastando fortalezas internas con las amenazas externas y las debilidades internas con las oportunidades externas, con el único fin de obtener de allí la formulación adecuada de estrategias pedagógicas orientadas a la recuperación de suelos infértiles en la Escuela Etnoeducativa.

Es importante destacar que el proceso se llevó a cabo a través de un procedimiento metodológico que incluyó los siguientes pasos. En un cuadro de dos por dos, las

columnas uno y dos representan las oportunidades y amenazas, mientras que las columnas superior e inferior representan las fortalezas y debilidades.

A partir de este análisis resultante, se identificaron las alternativas de formulación de las estrategias concernientes al área de estudio, propuesta en esta investigación. Cuyos resultados serán sometidos a evaluación permanente, con la participación de la comunidad educativa, con la intención de darle ejecución y seguimiento. A continuación, se muestra la matriz FODA en la tabla 6.

Tabla 6 Matriz FODA

	<b>FORTALEZA</b>	<b>DEBILIDAD</b>
<b>FACTORES INTERNOS</b>	<p>F1. Equipo de docentes calificado y competitivo para la ejecución de proyectos transversales educativos.</p> <p>F2. Los Acudientes son voluntarios para realizar actividades a favor del establecimiento educativo.</p> <p>F3. Disponibilidad de desechos orgánicos provenientes del restaurante escolar.</p> <p>F4. Formación integral a los estudiantes sobre asignaturas ambientales.</p> <p>F5. Agua permanente procedente de un molino de viento.</p> <p>F6. Lombrices del compost climatizadas a las condiciones ambientales de la comunidad Maluwaisao,</p>	<p>D1. El compromiso de los directivos, al proyecto de educación ambiental.</p> <p>D2. Los recursos económicos para desarrollar la propuesta.</p> <p>D3. Un programa de capacitación continua para el personal docente y administrativo sobre temas ambientales.</p> <p>D4. Conformación del suelo para realización de huertas escolares</p> <p>D5. El acceso al lugar de ejecución del proyecto.</p>
	<b>OPORTUNIDAD</b>	<b>AMENAZA</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	<p>O1. Disponibilidad del suelo.</p> <p>O2. Desarrollo de proyectos multidisciplinarios sobre el medio ambiente.</p> <p>O3. Promover una cultura ambiental, mediante estrategias pedagógica de sensibilización y capacitación que permitan el manejo adecuado de los desechos orgánico para la fertilización del suelo.</p> <p>O4. Mejoramiento de procesos ambientales</p> <p>O5. Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la comunidad Maluwaisao.</p>	<p>A1. Escases de lluvia.</p> <p>A2. Calentamiento global.</p> <p>A3. Cambios climáticos inesperados.</p> <p>A4. Predación de las lombrices del compost</p> <p>A5. No ejecutar el proyecto por insuficiencia económica.</p> <p>A6. Conflictos sociales entre clanes de la comunidad</p>

Fuente: Elaborado por López y Niebles (2022)

**3.12.2. Título de la propuesta educativa:**

PRODUCCIÓN DE ABONO ORGANICO EN LA ESCUELA ETNOEDUCATIVA DE MANAURE – LA GUAJIRA

**3.12.3. Objetivo de la propuesta:**

Elaborar abono orgánico con los estudiantes de los grados 4° y 5° del Centro Etnoeducativo Ambiental Rural Maluwaisao, para que permita mejorar los productos de la canasta familiar y así cultivar alimentos de calidad.

**3.12.4. Justificación:**

Una alternativa a los abonos agroquímicos utilizados en la actividad agrícola y ganadera, la producción de abonos orgánicos amigables con el medio ambiente, puede reducir los gases de efecto invernadero. Además, esto resulta en una disminución de costos en la producción de los diversos productos de la canasta familiar.

El objetivo de la propuesta de elaboración de abonos orgánicos es que los estudiantes de los grados 4 y 5 del Centro Etnoeducativo Maluwaisao mejoren sus conocimientos sobre conservación ambiental y se interesen por el cuidado del medio ambiente. También quieren ayudar a sus comunidades a realizar buenas prácticas para el uso y manejo de desechos sólidos orgánicos aprovechables, Es importante que la institución educativa se proyecte hacia la comunidad, y no hay mejor manera de lograrlo que mejorar la calidad de vida de los residentes de la zona. Crear actividades

en el salón de clases que fomenten el uso de abonos orgánicos y/o alternativos para eliminar los abonos químicos. Los estudiantes que han desarrollado una conciencia crítica se convertirán en adultos responsables de sus decisiones y acciones para mejorar su entorno, procurando dejar un legado de conservación a las generaciones futuras, permitiendo a la sociedad en general obtener buenos productos y recursos económicos sin atentar contra el entorno natural.

Las experiencias de Granda (2020) señalan la importancia del aprovechamiento de los residuos locales y el paso siguiente, el establecimiento de huertos escolares. Estos huertos presentan el cultivo de verduras y hortalizas como un valor agregado y dan a los estudiantes una visión mucho más clara del crecimiento de las plantas y del suelo, como un excelente recurso para obtener lo que necesitan en términos de alimentos. Según Ramos (2020<sup>a</sup>), los huertos escolares inspiran la participación en la investigación, la acción y la reflexión sobre cómo usar los espacios públicos y comunes para cultivar alimentos saludables. El aprendizaje puede integrarse de forma transdisciplinaria y conectarse con la vida real de los estudiantes, fomentando una mayor conciencia de la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria.

### **3.12.5. Marco Teórico**

La educación ambiental es un proceso que permite a las personas investigar sobre temas ambientales, participar en la resolución de problemas y tomar medidas para mejorar el medio ambiente. Como resultado, las personas adquieren un mayor

conocimiento de los temas ambientales y adquieren las herramientas para tomar decisiones ambientalmente conscientes y responsables.

Espejel, Adelina y Castillo, Maria Isabel (2008) refieren que para que la comunidad estudiantil tome conciencia de su realidad local y adquiera los valores, habilidades y actitudes necesarios para lograr un cambio de bienestar ambiental, es fundamental instruir en el conocimiento de los problemas ambientales en su conjunto.

La propuesta de educación ambiental y su importancia para fortalecer la relación sustentable entre el ser humano, la naturaleza y el territorio, así como cómo se desarrollaron habilidades socioemocionales a través de actividades, lo que implica la relevancia de este tipo de experiencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje al poner en el mismo nivel de importancia lo socioemocional y lo cognitivo (Bandura, 1977; Rosenberg, 1989).

### 3.12.6. Diseño de la propuesta

<b>Estrategia</b>	<b>Actividades realizadas</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Actores involucrados</b>	<b>Plazo de realización</b>	<b>Objetivos que atiende</b>	<b>Productos y resultados esperados</b>
Diagnóstico de la situación del suelo de la escuela.	Reutilizar aquellos desechos orgánicos vistos en nuestro ambiente escolar.	Mejorar las condiciones nutricionales del suelo.	Los docentes y estudiantes de los grados 4° y 5°	4 semanas	Aprovechar el tiempo libre de los estudiantes de los grados 4° y 5° para la fabricación de abono orgánico.	Optimizar la producción agrícola para mejorar la calidad de los productos de la canasta familiar.

Adquisición de conocimientos y conciencias ambientales para soluciones practicas	Reciclar los desechos, resultante de la elaboración de los alimentos en el restaurante escolar.	Mejorar la calidad de los productos de la canasta familiar	Las manipuladoras de alimentos del restaurante escolar y los Estudiantes de los grados 4° y 5°.	3 semanas	Motivar a los estudiantes a que promuevan la practica y la fabricación orgánica a través de los desechos de las frutas, verduras, cascara de huevos y de plátanos, entre otros.	Fertilizar los cultivos con abono orgánico, para que los alimentos sean óptimos para el consumo humano.
Orientación a los estudiantes para que estos, adquieran nuevos hábitos para cuidar su ambiente y así obtener resultados visibles en cuanto al manejo de los residuos orgánicos.	Socializar el proyecto con la comunidad educativa en general.	Realizar un trabajo en equipo para alcanzar los objetivos propuestos	Directivos docentes, docentes, estudiantes, Manipuladoras y Acudientes.	4 semanas	Incentivar a los educandos que desarrollen la practica y producción de abono orgánico a través de lo que el mismo produce, en el Centro Etnoeducativo.	Contar con estudiantes capacitados para el desarrollo de la producción de abono orgánico.
Se ejecutarán campañas de socialización con los estudiantes y docentes sobre las buenas practicas ambientales.	Se realizarán charlas educativas sobre el manejo de desechos orgánicos.	Incentivar al educando para que promueva y desarrolle con mayor interés la producción de abono orgánico.	Docentes y estudiantes de los grados 4° y 5°.	1 semanas	Estimular a los participantes a realizar con dedicación y compromiso, producir y crear abono orgánico a través del uso del compost.	Se realizara una evaluación teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos de las actividades que se realizaron durante todo el proceso.
Llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en la elaboración de abono orgánicos.	Crear espacios dentro de la jornada estudiantil para la fabricación y producción de abono orgánico	Mejorar las condiciones de las practicas agrícolas de la comunidad.	Estudiantes de los grados 4° y 5°.	1 Semana	Tomar evidencias del aprendizaje a través de las capacitaciones	El producto es el sistema de producción de abono orgánico de cada participante.

### 3.12.7 Conclusiones de la propuesta

De la propuesta educativa hemos podido concluir que el abono orgánico, es una alternativa que aporta beneficios en la realización de huertas

escolares

y para los agricultores de la comunidad, debido a sus bajos costos de producción y el mejoramiento de la calidad de los productos de la canasta familiar.

Por tal razón se comprueba que los abonos orgánicos, mejoran los cultivos de la comunidad, esto se refleja en la salud de los cultivos y en la producción de los mismos, con esto, se logra adquirir nuevos conocimientos sobre los beneficios del abono en la producción agrícola, adicionalmente, se lograron definir los aportes nutricionales de los desechos de frutas y verduras para el buen crecimiento de las plantas.

## CAPÍTULO IV PRESENTACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado, se muestran los resultados de las encuestas realizadas a Acudientes y docentes de la institución Etnoeducativa de Manaure, con el fin de analizar los resultados al implementar estrategias pedagógicas para la recuperación de los suelos a partir de los residuos orgánicos que se generan en la institución.

En este sentido y con el uso de herramientas computacionales se llegó al siguiente resumen donde se plasman los resultados por dimensiones de la variable estudiada. En primer lugar y tomando los resultados de la encuesta a Acudientes, se toma la dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de los suelos.

### 3.1 Dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos dirigido a los acudientes.

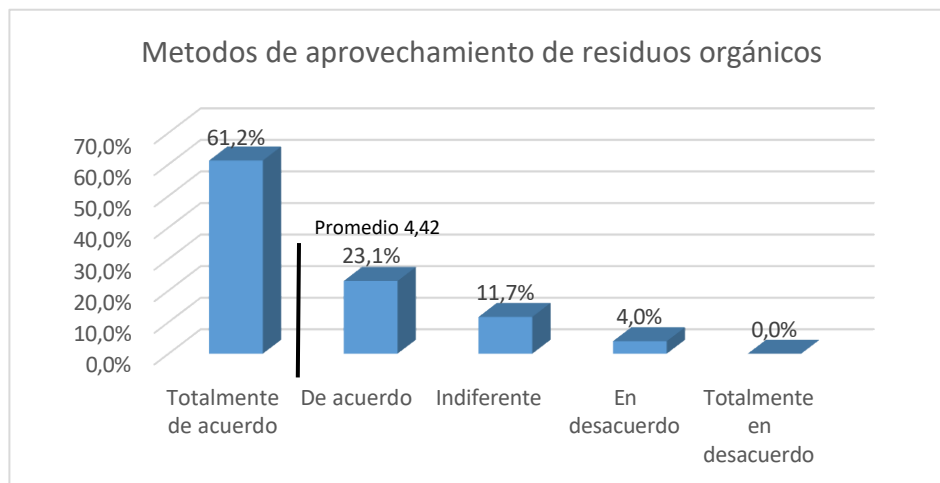
**Tabla 7. Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los acudientes, asociados a la Dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos**

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Cuantificación</b>	<b>Ponderación</b>
<b>Totalmente de acuerdo</b>	199	61,2%	5	3,06
<b>De acuerdo</b>	75	23,1%	4	0,92
<b>Indiferente</b>	38	11,7%	3	0,35
<b>En desacuerdo</b>	13	4,0%	2	0,08
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0,0%	1	0,00
<b>Total</b>	325	100,0%	Promedio	4,42
Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)			Dispersión	0,85

Como se observa en la tabla, el 61,2% de los Acudientes se manifiesta totalmente de acuerdo en la utilización de métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de los suelos; un 23,1% opina estar de acuerdo con la utilización de estos métodos; el 11,7% le es indiferente que se usen y un 4% responden desacuerdo con esta estrategia. Al cuantificar estas opiniones, asignándole un valor de 5 a la categoría totalmente de acuerdo, 4 a la categoría de acuerdo y así hasta llegar a 1 en totalmente en desacuerdo, para mirar cual es la tendencia de las respuestas se obtiene un promedio de 4,42, con una dispersión de 0,85; este valor se ubica entre 4 y 5 definiendo la tendencia entre totalmente de acuerdo y de acuerdo, muy centrado, lo que define una muy alta presencia de la dimensión en la población estudiada.

### 3.2 Dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos aplicados a Acudientes

**Figura 12. Distribución de Respuestas aportadas por los Acudientes, asociados a la Dimensión métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos**



**Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)**

### 4.3. Dimensión Técnica de lombricultura aplicado a los Acudientes

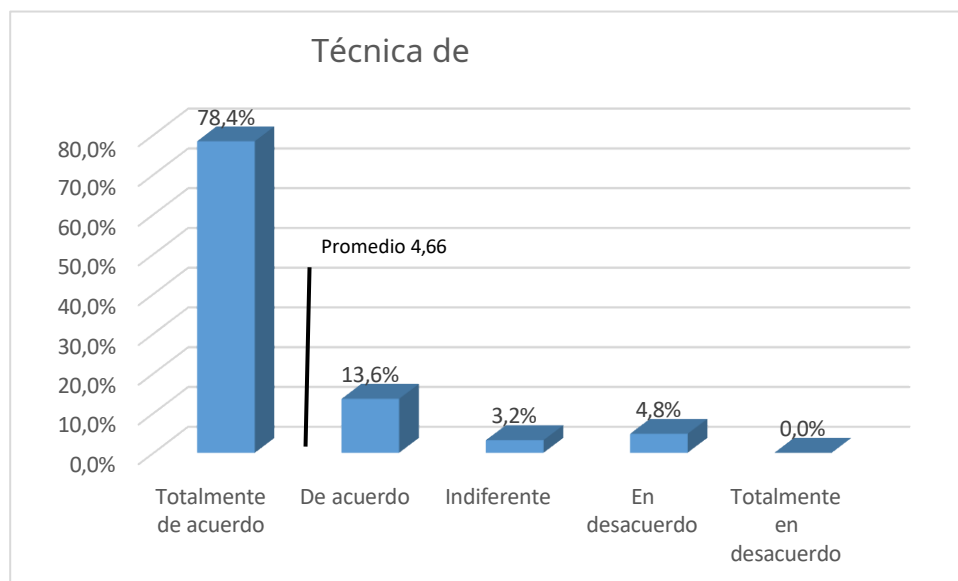
Así mismo, para la dimensión Técnica de lombricultura se presentan los resultados en la siguiente tabla

**Tabla 8. Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los Acudientes, asociados a la Dimensión Técnica de lombricultura**

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Cuantificación	Ponderación
<b>Totalmente de acuerdo</b>	98	78,4%	5	3,92
<b>De acuerdo</b>	17	13,6%	4	0,54
<b>Indiferente</b>	4	3,2%	3	0,10
<b>En desacuerdo</b>	6	4,8%	2	0,10
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0,0%	1	0,00
<b>Total</b>	125	100,0%	Promedio	4,66
Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)			Dispersión	0,76

Se observa que un 78,4% de los encuestados está totalmente de acuerdo con la implementación de la lombricultura como método de aprovechamiento de residuos orgánicos para el mejoramiento de los suelos; un 13,6% se manifiesta de acuerdo con esta técnica; el 4,8 responde en desacuerdo y un 3,2% dice que le es indiferente que se utilice la técnica de la lombricultura. En la cuantificación se obtiene un promedio de 4,66 en la dimensión, con una dispersión de 0,76 que lo ubica entre 4 y 5 con una ligera tendencia hacia el totalmente de acuerdo en la utilización de la técnica de lombricultura para el aprovechamiento de residuos orgánicos en la recuperación de suelos.

**Figura 13. Distribución de Respuestas aportadas por los Acudientes, asociados a la Dimensión técnica de lombricultura**



**Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)**

#### **4.4 Dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos dirigido a docentes**

De la misma manera, el cuestionario aplicado a los docentes de la Institución educativa, arroja los siguientes resultados: en la siguiente tabla se muestra la distribución de las respuestas en la dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de los suelos.

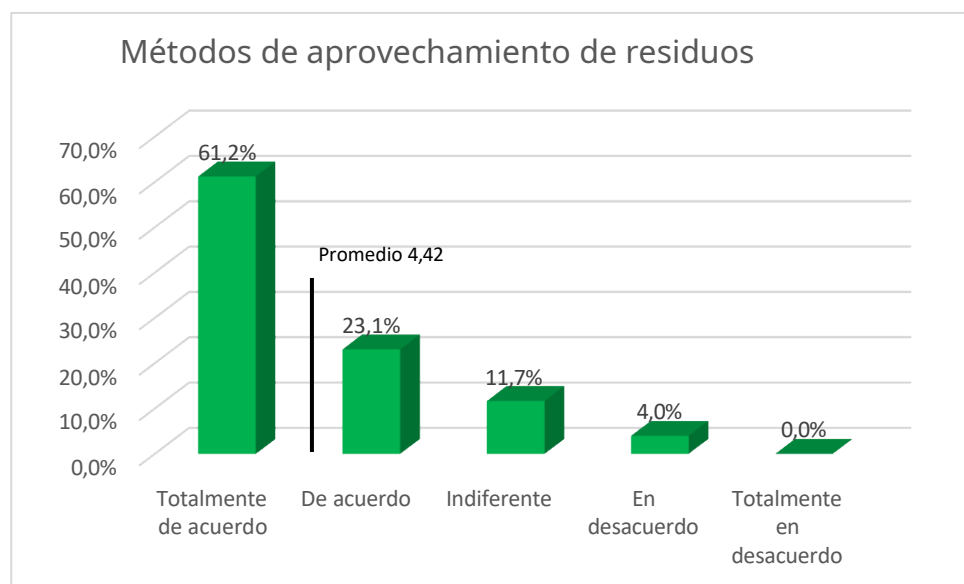
**Tabla 9. Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los docentes, asociados a la Dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos**

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Cuantificación	ponderación
<b>Totalmente de acuerdo</b>	199	61,2%	5	3,06
<b>De acuerdo</b>	75	23,1%	4	0,92
<b>Indiferente</b>	38	11,7%	3	0,35
<b>En desacuerdo</b>	13	4,0%	2	0,08
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0,0%	1	0,00
<b>Total</b>	325	100,0%	Promedio	4,42
			Dispersión	0,85

Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)

El 61,2% de los docentes se considera totalmente de acuerdo en la utilización de Métodos de aprovechamientos de residuos orgánicos para la recuperación de suelos; un 23,1% opina estar de acuerdo con esta estrategia; al 11,7% le es indiferente que se utilice y un 4% se manifiesta en desacuerdo con que se apliquen métodos para aprovechar los residuos orgánicos en la recuperación de suelos. De esta manera, se establece un promedio para la dimensión en el estamento docente de 4,42 con una dispersión de 0,85, que lo ubica entre las categorías de acuerdo y totalmente de acuerdo, lo que se interpreta como una alta presencia de la dimensión entre los encuestados.

**Figura 14. Distribución de Respuestas aportadas por los docentes, asociados a la Dimensión métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos**



**Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)**

#### **4.5 Dimensión Técnica de lombricultura aplicado a los docentes**

Al resumir la dimensión Técnica de lombricultura aplicado a los docentes se presentan los resultados en la siguiente tabla

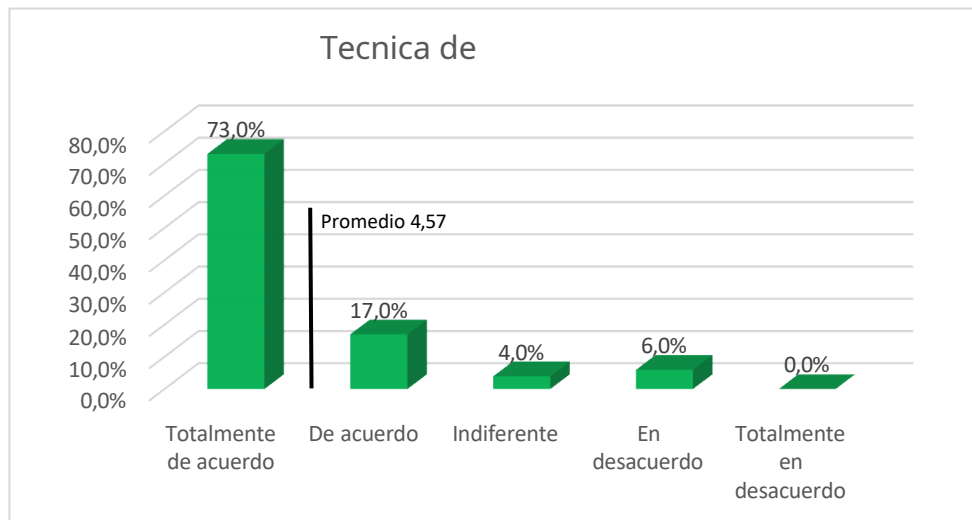
**Tabla 10. Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los docentes, asociados a la Dimensión Técnica de lombricultura**

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Cuantificación</b>	<b>ponderación</b>
<b>Totalmente de acuerdo</b>	73	73,0%	5	3,65
<b>De acuerdo</b>	17	17,0%	4	0,68
<b>Indiferente</b>	4	4,0%	3	0,12
<b>En desacuerdo</b>	6	6,0%	2	0,12
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0,0%	1	0,00
<b>Total</b>	100	100,0%	Promedio	4,57
Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)			Dispersión	0,83

Un 73% de los docentes de la Institución Etnoeducativa se considera totalmente de acuerdo en la utilización de la Técnica de lombricultura como método de aprovechamiento de los residuos orgánicos para la recuperación de suelos; el 17% está de acuerdo con esta técnica; un 6% se manifiesta en desacuerdo con la utilización de la Lombricultura y un 4% se declara indiferente. Estos resultados al cuantificarse arrojan un promedio de 4,57 con una dispersión de 0,83, ubicándose entre las categorías de acuerdo y totalmente de acuerdo, indicando una altísima presencia de la dimensión en el colectivo docente de la institución.

Como se observa en la tabla, el 61,2% de los Acudientes se manifiesta totalmente de acuerdo en la utilización de métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de los suelos

**Figura 15. Distribución de Respuestas aportadas por los docentes, asociados a la Dimensión técnica de lombricultura**



**Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)**

#### **4.6. Resumen Resultados de las dimensiones con Acudientes y docentes**

#### **4.7 Dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos aplicado a Acudientes y docentes**

Dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para mejoramiento de suelos, se resumen los resultados en la siguiente tabla

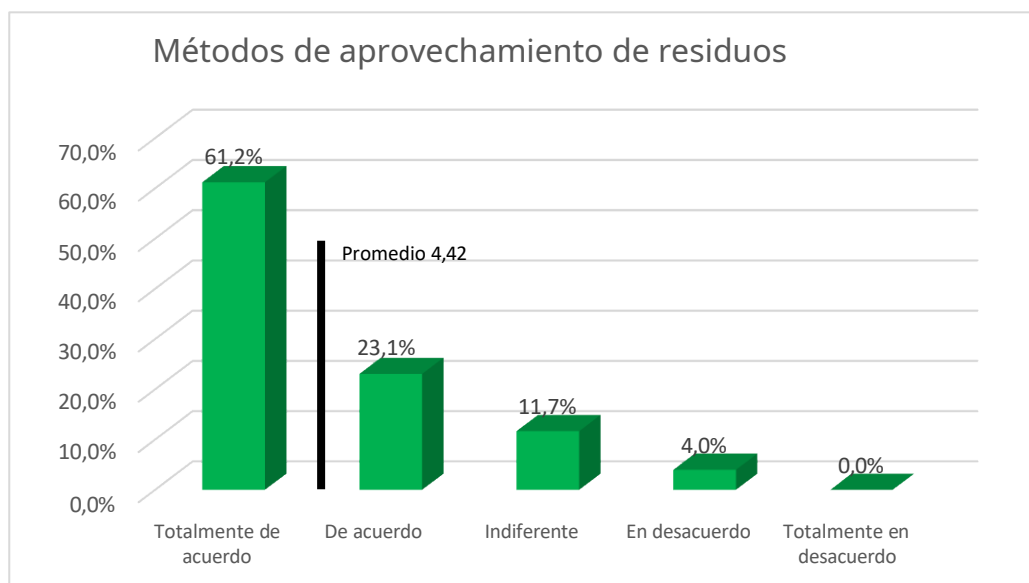
**Tabla 11. Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los Acudientes y docentes, asociados a la Dimensión Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de suelos**

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Cuantificación</b>	<b>ponderación</b>
<b>Totalmente de acuerdo</b>	199	61,2%	5	3,06
<b>De acuerdo</b>	75	23,1%	4	0,92
<b>Indiferente</b>	38	11,7%	3	0,35
<b>En desacuerdo</b>	13	4,0%	2	0,08
<b>Totalmente en</b>	0	0,0%	1	0,00

<b>desacuerdo</b>				
<b>Total</b>	325	100,0%	Promedio	4,42
Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)			Dispersión	0,85

El 61,2% ha respondido que se encuentra totalmente de acuerdo en la utilización de métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para el mejoramiento de suelos; un 23,1 se manifiesta de acuerdo al uso de esos métodos; un 11,7% se torna indiferente a la aplicación de métodos y un 4% se muestra en desacuerdo. Con este panorama se calcula el promedio con un resultado de 4,42 y una dispersión de 0,85, que se ubica entre totalmente de acuerdo y de acuerdo, entendiéndose una alta presencia de la dimensión en el grupo completo objeto de estudio.

**Figura 16. Distribución de Respuestas aportadas por los Acudientes y docentes, asociados a la Dimensión métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para el mejoramiento de suelos**



**Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)**

#### **4.8. Dimensión Técnica de lombricultura aplicado a Acudientes y docentes**

De igual manera, se resumen los resultados de la Dimensión Técnica de Lombricultura en los dos instrumentos aplicados a Acudientes y docentes.

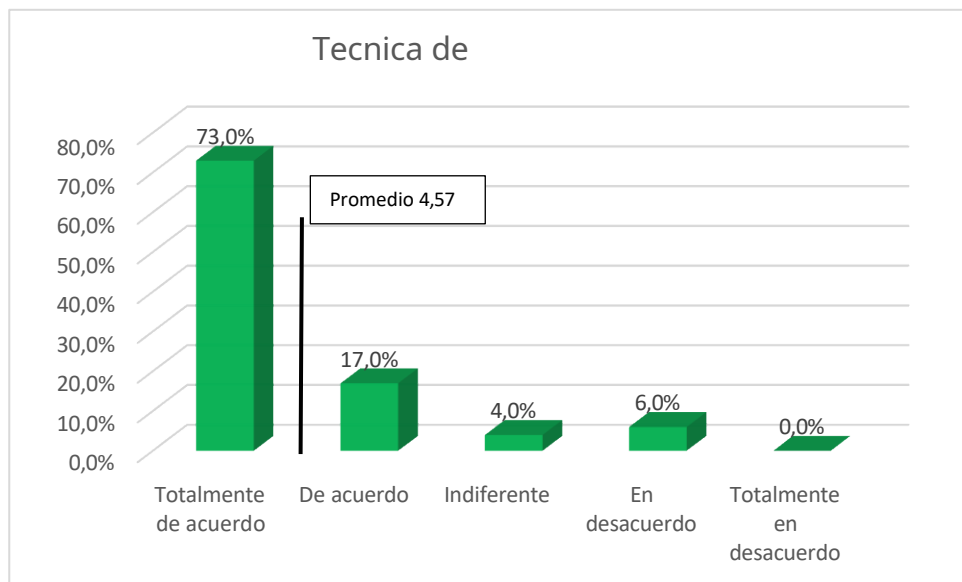
**Tabla 12. Resultados de la aplicación del instrumento dirigido a los Acudientes y docentes, asociados a la Dimensión Técnica de lombricultura**

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Cuantificación</b>	<b>ponderación</b>
<b>Totalmente de acuerdo</b>	73	73,0%	5	3,65
<b>De acuerdo</b>	17	17,0%	4	0,68
<b>Indiferente</b>	4	4,0%	3	0,12
<b>En desacuerdo</b>	6	6,0%	2	0,12
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0,0%	1	0,00
<b>Total</b>	100	100,0%	Promedio	4,57
Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)			Dispersión	0,83

Un 73% de los encuestados responde estar totalmente de acuerdo con el uso de la técnica de la lombricultura para el aprovechamiento de residuos orgánicos en el mejoramiento de suelos; el 17% se manifiesta de acuerdo con esta técnica; un 6% se

muestra en desacuerdo y un 4% le es indiferente la aplicación de esta técnica. Al realizar el cálculo del promedio en la cuantificación de las categorías, se obtiene un valor de 4,57 con una dispersión de 0,83, que se ubica entre las categorías de Totalmente de acuerdo y de acuerdo, indicándose una alta presencia de la dimensión entre la población objeto del estudio.

**Figura 17. Distribución de Respuestas aportadas por los Acudientes y docentes, asociados a la Dimensión técnica de lombricultura**



**Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)**

#### **4.9 Resultados de la variable en la aplicación del instrumento, como resumen de las dimensiones**

A continuación, se realiza el Resumen de la variable, para dar respuesta a las estrategias de aprovechamiento de residuos orgánicos en el mejoramiento de suelos

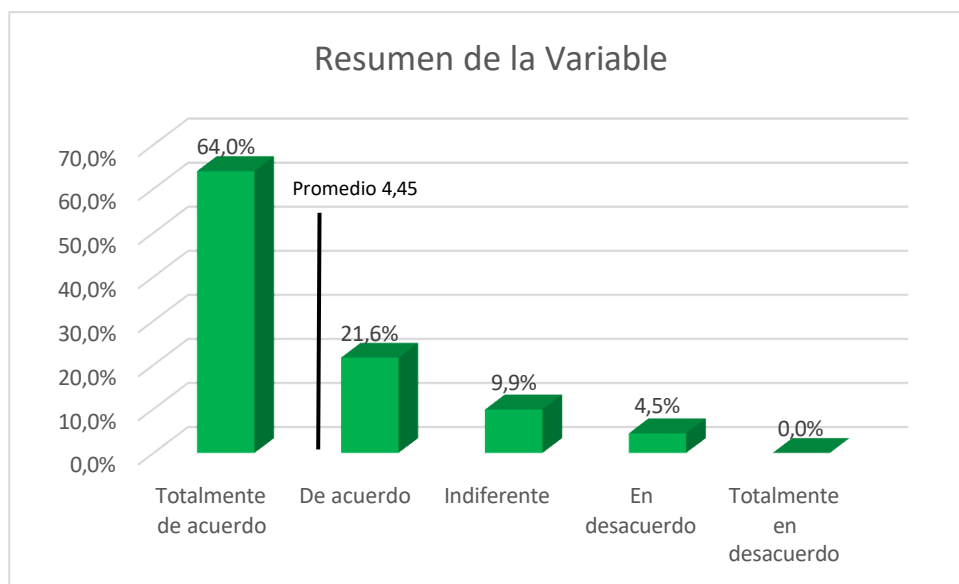
**Tabla 13 Resultados de la variable en la aplicación del instrumento, como resumen de las dimensiones**

<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Cuantificación</b>	<b>ponderación</b>
<b>Totalmente de acuerdo</b>	272	64,0%	5	3,20
<b>De acuerdo</b>	92	21,6%	4	0,87
<b>Indiferente</b>	42	9,9%	3	0,30

<b>En desacuerdo</b>	19	4,5%	2	0,09
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0,0%	1	0,00
<b>Total</b>	425	100,0%	Promedio	4,45
Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)			Dispersión	0,84

Al resumir las dimensiones que dan respuesta a la variable se encuentra que: el 64% de la población se manifiesta totalmente de acuerdo en el establecimiento de estrategias para el aprovechamiento de residuos orgánicos, a través de la técnica de la lombricultura para el mejoramiento de suelos en la institución Etnoeducativa; el 21,6% opina estar de acuerdo; el 9,9% se muestra indiferente y un 4,5% responde estar en desacuerdo con estas estrategias. Al cuantificar estos resultados la variable arroja un promedio de 4,45 con una dispersión de 0,84, que se ubica entre las categorías totalmente de acuerdo y de acuerdo, entendiéndose que el camino para diseñar las estrategias cuenta con el respaldo de la mayoría de la población objeto de estudio.

**Figura 18. Distribución de Respuestas resumiendo las dimensiones**



**Fuente: Elaborado por López y Niebles (2023)**

Respecto a los resultados presentados anteriormente se puede sintetizar que los acudientes totalmente de acuerdo en:

- la utilización de técnicas de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de los suelos.
- la utilización de métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos para la recuperación de los suelos.
- la implementación de la lombricultura como método de aprovechamiento de residuos orgánicos para el mejoramiento de los suelos.
- el establecimiento de estrategias para el aprovechamiento de residuos orgánicos, a través de la técnica de la lombricultura para el mejoramiento de suelos en la institución Etnoeducativa.

Respecto a los resultados presentados anteriormente se puede sintetizar que los docentes totalmente de acuerdo en:

- la utilización de Métodos de aprovechamientos de residuos orgánicos para la recuperación de suelos.
- la utilización de la Técnica de lombricultura como método de aprovechamiento de los residuos orgánicos para la recuperación de suelos.
- el establecimiento de estrategias para el aprovechamiento de residuos orgánicos, a través de la técnica de la lombricultura para el mejoramiento de suelos en la institución Etnoeducativa.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

En cuanto al objetivo 1, en el Centro Etnoeducativo Maluwaisao, se logró con éxito la implementación de estrategias pedagógicas como la implementación de guías, folletos y talleres enfocadas en la restauración de suelos infértiles. Estas estrategias se centraron en el manejo de residuos orgánicos y la práctica de la lombricultura. se capacitaron a docentes y Acudientes en estas técnicas, con la intención de fomentar su replicación en la comunidad. Esto no solo se convierte en una estrategia efectiva para mitigar los daños al medio ambiente, sino también en una manera de aprovechar residuos para la creación de productos de abono orgánico, los cuales mejoran significativamente las condiciones del suelo. Con estas acciones, aspiramos a obtener resultados positivos en las prácticas agrícolas locales a largo plazo.

Se logró definir la técnica de lombricultura como estrategia pedagógica, por otro lado, compartir con los estudiantes la información necesaria para lograr implementar la lombricultura y tener un conocimiento holístico de esta técnica bajo el contexto en que se encuentra la comunidad, adicionalmente se realizaron actividades para evaluar la comprensión de los temas (fertilización y elaboración de abonos orgánicos) en pro de la conciencia ambiental y cultura ecológica.

En relación al objetivo 2, los Acudientes y docentes muestran un alto nivel de aceptación y acuerdo con la utilización de métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos y lombricultura para la recuperación de suelos. Las técnicas propuestas para la restauración de suelos fueron socializadas y adoptadas con gran facilidad por parte del personal docente y los Acudientes de la Escuela.

Respecto al objetivo 3, para potencializar el proceso educativo con los estudiantes se realizaron folletos y charlas para facilitar el entendimiento sobre el manejo y aprovechamiento de residuos orgánicos producidos en el restaurante escolar, mediante la producción de residuos orgánicos. Los estudiantes participaron de manera activa e interesada durante las charlas y asimilaron los conceptos con facilidad.

## **5.2 Recomendaciones**

Promover en el Centro Etnoeducativo actividades pedagógicas que permitan las prácticas de aprovechamiento de los recursos disponibles en la comunidad, en función de mejorar los productos agrícolas producidos por la comunidad estudiantil para aportar a la seguridad alimentaria de los niños, jóvenes y adultos.

Planificar talleres, conferencias y actividades extraescolares para fomentar las practicas ecológicas y conciencia ambiental en la comunidad.

Promocionar a través de todos los medios disponibles, la importancia de las técnicas de aprovechamiento de residuos orgánicos.

Complementar los resultados obtenidos a través de un análisis exhaustivo del abono orgánico producido. Este análisis tiene como objetivo perfeccionar el producto final y proporcionar información esencial sobre los aportes nutritivos que deben ser priorizados durante el proceso de vermicompostaje. Este enfoque permitirá abordar de manera efectiva las deficiencias nutricionales presentes en el suelo de la comunidad, contribuyendo así a una mejora significativa en su calidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agoglia, O., Álvarez, A y Sales L. (2011). Sociología y Ética Ambiental. Análisis y profundización del marco categorial de las principales corrientes teóricas del pensamiento ambiental crítico. Universidad del Cuyo. Disponible en: [Link](#)
- Aguirre, MyVázquez, R. (2006). Lombricultura como alternativa para el aprovechamiento de desechos orgánicos. TUREvista Digital Universitaria (en línea) Nov 2006 –Enero 2007. Vol 1, Núm. 2. Disponible en: [Link](#) Registro ISSN: En trámite.
- Alcaldía de Manaure. (2023). Alcaldía de Manaure. Obtenido de Alcaldía de Manaure:  
<http://www.manaureguajira.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Presentacion.aspx>
- Alcaldía de Manaure. (2023). Alcaldía de Manaure, Nuestros símbolos. tomado de:<https://www.manaureguajira.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Nuestros-Simbolos.aspx>
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. (2001). Agroecología: principios y estrategias para una agricultura sustentable en la América Latina del siglo XXI. *Disponible en la página www.agroeco.org.*
- Alvarado, O. (2016). Estrategias Didácticas y Aprendizaje. FAREM- ESTELI.
- Álvarez, M. (1998). Lombricultura. Alternativa de desarrollo sustentable. Universidad de la Habana, Cuba.
- AnaaAkua'ipa, (2008). Proyecto Etnoeducativo de la Nación Wayuu. Mesa técnica departamental de Etnoeducación Wayuu comités municipales de apoyo a la etnoeducación construcción colectiva de representantes de la nación wayuu.
- Aparicio, Y. (2011) Estudio de prefactibilidad del cultivo de Lombrices para la Producción y Comercialización de Humus en Acacias-Meta. Trabajo de grado, presentado como requisito para optar por el título de Especialista en Evaluación y Desarrollo de Proyectos. Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Disponible en: [Link](#)
- Arboleda, I y Páramo, P. (2014). Percepción de los habitantes de Bogotá sobre la calidad ambiental, grado de optimismo y atribución de responsabilidad a la persona responsable de su deterioro. Acta Colombiana de Psicología, 17(1), 105-118.
- Arias, J. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. Espacio I+D: Innovación más Desarrollo, 10(28). Disponible en: [Link](#)

- Arias, J., Villasí, M y Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *RevAlergMéx.* 2016 abr-jun;63(2):201-206.
- Asocompost. (09 de julio de 2015). En Colombia la lombricultura es un negocio aún reducido y que está por desarrollarse. Web site.
- Babbie, R. (1988). Métodos de investigación por encuesta. In *Métodos de investigación por encuesta* (pp. 439-439).
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. New York: General Learning Press.
- Bolaños Rodríguez, H. A., & Vargas Álava, G. E. (2019). *Calidad de suelos dedicados a la producción de arroz (oryza sativa l.) Bajo inundación en la parroquia Canuto, Chone, Manabí* (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL).
- Brown, G., Barois I y Lavelle, P. (2000). Regulation of soil organic matter dynamics and microbial activity in the drilosphere and the role of interactions with other edafic functional domains. *Europe Journal of Soil Biology.* 36: 177-198.
- Bryman, A. (2004). *Métodos de Investigación Social*. Oxford University Press, 2004 – 592 páginas.
- Cabrera, B. (2016). La estrategia pedagógica como herramienta para el mejoramiento del desempeño profesional de los docentes en la Universidad Católica de Cuenca. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(2), 72-82.
- Casco, J. M., & Bernat, S. M. (2008). Microbiología y bioquímica del proceso de compostaje. *Compostaje*, 112-39.
- Chapman, A. (2004). Análisis DOFA y análisis PEST. Accesible en: <http://www.Degerencia.Com/107articulos.Php>.
- Chávez, A y Rodríguez, A. (2016). “Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica”. *Revista Academia y Virtualidad*, 9, (2), p-p Ferruzzi, C. 1987. *Manual de lombricultura*. Madrid. España. Ed. Mundiprensa. P. 138.
- Condori, P. (2020). Universo, Población y Muestra, Disponible en: [Link](#)
- Corporación Autónoma de la Guajira – CORPOGUAJIRA (2012). “Plan regional de lucha contra la desertificación y sequía para el Departamento de la Guajira y se adoptan otras disposiciones” Acuerdo No. 007, Riohacha – La Guajira.
- Corredor Vargas, Y. A., & PérezPérez L. I. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 59-72.

- Cuevas, D. (2017). Plan Educativo para la Producción de Abono Orgánico Mediante Microorganismos Eficientes. UPEL, Venezuela, Revista Scientific, 176-189. Disponible en: [Link](#)
- De Bogotá, C. D. C. (2010). Ley 99 de 1993 Sobre Licencias ambientales.
- DANE. (2018). DANE información para todos. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticaspor-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/cuantos-somos> De Colombia, C. (1998). Ley 461 de 1998. Diario Oficial. D.O. 43.360 Fecha de publicación 11/08/1998. Plan Nacional de lucha contra la desertificación y la sequía.
- De Colombia, C. P. (1991). Constitución Política de Colombia. Imprenta nacional.
- Del Medio Ambiente. M. (1997). Política para la Gestión de residuos. El Ministerio. Santa Fé de Bogotá, Agosto de 1997.
- Del Toro, R y Limón, F. (2011). Experiencia colectiva de mujeres en torno a un proyecto de lombricultura en Tziscaco, Chiapas. Revista Científica de Investigaciones Regionales, 97-122. Disponible en: [Link](#)
- Ding, S., y Hershberger, L. (2002). Assessing content validity and content equivalence using structural equation modeling. Structural Equation Modeling, Traducción: Evaluación de la validez y equivalencia de contenido utilizando modelos de ecuaciones estructurales. Modelado de ecuaciones estructurales 9 (2), 283-297.
- Durán, L. y Henríquez, C. (2009). “Crecimiento y reproducción de la lombriz roja (Eisenia Foetida) en cinco sustratos orgánicos”. Agronomía Costarricense, Vol. 33, Núm. 2, 2009, pp. 275-281.
- Echeverría, L. (2020). La Lombriz terrestre; Su actividad y capacidad para mejorar la calidad de los suelos. Scientific International Journal. Vol. 17. N°1, Enero 2020. [Link](#)
- Eden, S. (2004). Greenpeace. New Political Economy, Nueva Economía Política, 9(4), 595-610.
- Escobar, J y Cuervo, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. Avances en medición, 6(1), 27-36.
- Espejel, Adelina y Castillo, María Isabel. (2008) “Educación Ambiental para el nivel medio superior propuesta y evaluación”. Revista Iberoamericana de educación ISSN:1681-5653 n°4612-10 de mayo de 2008.
- FAO, (25 de septiembre 2015). La agenda del 2030 para el Desarrollo Sostenible. Web Site. Disponible en: [Link](#)

- FAO/UNEP (1984). Metodología provisional para la evaluación y la representación cartográfica de la desertización. Roma, 1984, p. 74.
- Fernández, S y Pértegas, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad aten primaria*, 9(1), 76-78.
- Ferruzzi, C. (1987). Manual de lombricultura. Ediciones Paraninfo S.A. Madrid (España). ISBN 13: 9788471141613 / ISBN 10: 8471141612.
- Figueroa, D. (02 de febrero de 2004). Estrategias para la recuperación de suelos degradados. Web Site. Disponible en: [Link](#)
- Flores, C. (2012). Investigación en educación ambiental. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1019-1033.
- Flores, R. (1999). Evaluación, pedagogía y cognición. Santa Fé de Bogotá: Mc Graw Hill Interamericana, S. A.
- Flórez, R. (2005). Pedagogía del conocimiento, 28 Bogotá: Mac Graw Hill.
- Gaona, A y Pardo, E. (2014) Implementación de un sistema tecnificado para la valorización de residuos sólidos orgánicos mediante compostaje aplicado a agricultura sostenible en la reserva natural de la sociedad civil Tenasucá, de Pedro Palo(Tena, Cundinamarca, Colombia) Bogotá D.C Disponible en: [Link](#)
- Garay, I y Cabero, V. (2013)El aspecto social de la desertificación: Análisis de la percepción de la administración pública en Centro América *Gestión y Ambiente*, vol. 16, núm. 2, agosto-, 2013, pp. 37-48 Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia.
- García, M. (2012). Manual cría de la lombriz de tierra. Una alternativa ecológica rentable. Editorial Grania. Retrieved Disponible en: [Link](#)
- Gliessman, S. R. (2002). *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Catie.
- Gonzalez de Molina, M. (2011). Algunas notas sobre agroecología y política. *Agroecología*, vol. 6 (2011).
- Granda Gualotuña, Nathaly. (2020). Huerto orgánico en la Educación Ambiental con octavos años de educación general básica de la Unidad Educativa Vencedores, D.M. Quito, 2019-2020 (Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación. Mención Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química). Universidad Central de Ecuador, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22561>
- Guerrón, N. (2022). Dinámica poblacional de la *Eisenia foetida* alimentada con compostaje de residuos orgánicos, Quevedo 2022 (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ).

- Hall, G. y Patrinos, A. (2005). Pueblos Indígenas, Pobreza y Desarrollo Humano en América Latina, 1994-2004, Washington DC: Banco Mundial (2005). Disponible en: [Links](#)
- Hernández, A., Castillo, H., Ojeda, D., Arras, A., López, J y Sánchez, E. (2010). Efecto del vermicompost y el compost en la producción de lechuga. Revista chilena de investigación agropecuaria. Effectof vermicompost and compost onlettuceproduction.Revista chilena de investigación agropecuaria, 70(4), 583-589.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). México: McGrwall Hill Education.
- Izquierdo, M. (2018). Educación en contextos multiculturales: experiencia etnoeducativa e intercultural con población indígena del Resguardo EmberaChamí - Mistrató, Risaralda – Colombia, Zona prox. no.29, PP:1-22. Disponible en: [Link](#)
- JaimesJaimes, F. R., Prada Bautista, W. A., & Wild Zuleta, J. J. (2019). Impacto del desarrollo urbanístico de las zonas rurales en los municipios costeros de la Guajira.
- Jaramillo, G y Zapata, L. (2008).Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Universidad de Antioquia. Monografía para optar el título de Especialistas en Gestión Ambiental. [Link](#)
- Kamineni, K. y Sidagam, P. (2014). Un estudio sobre el reciclaje de residuos orgánicos a través del vermicompostaje. Revista Internacional de Biotecnología Avanzada e Investigación, 5(1), 85-92.
- Kerlinger, N. y Lee, B. (2002). Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales (4ª ed.). México: McGraw-Hill, p. 124.
- Mariño, A., Cortés, F y Garzón, L. (2008). Herramienta de software para la enseñanza y entrenamiento en la construcción de la matriz DOFA. Ingeniería e investigación, 28(3), 159-164.
- Martínez, A y Ríos, F. (2006). Los conceptos de conocimiento, epistemología y paradigma, como base diferencial en la orientación metodológica del trabajo de grado. Cinta moebio, 25, 111-121.
- Martínez, C., Maza, L., Arroyo, Y., Meza, M., Castro, J y Vergara, O. (2018). Evaluación reproductiva de la lombriz roja californiana Eiseniafoetida alimentada con diferentes sustratos en el trópico bajo colombiano. Livestock Research for Rural Development. Volume 30, Article #36. Retrieved September 16, 2022. Disponible en: [Link](#)

- Martínez, V. (2013). Paradigmas de investigación. Manual multimedia para el desarrollo de trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialéctica crítica. México: Posgrado Integral en Ciencias Sociales de la Universidad de Sonora. Recuperado de [https://pics.unison.mx/wp-content/uploads/2013/10/7\\_Paradigmas\\_de\\_investigacion\\_2013.pdf](https://pics.unison.mx/wp-content/uploads/2013/10/7_Paradigmas_de_investigacion_2013.pdf).
- Martins, F y Palella, S. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas: Fedupel.
- Massot, I., Dorio, I., y Sabariego, M. (2009). Métodos de investigación cualitativa. Metodología de la investigación educativa. Madrid: La Muralla.
- MAVDT (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial). (2004). Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia.
- MAVDT. (2005). Decreto 4741. Sobre prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Alcaldía Mayor de Bogotá. Disponible en: [Link](#)
- Mayor de Bogotá, Alc. (2014). Secretaría de ambiente. Informe de sostenibilidad.
- Medina, G y Borrero, Y. (2017). Factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de abono orgánico a base de cactus nopal en el departamento de La Guajira Colombia. Universidad Santo Tomás. Disponible en: [Link](#)
- Mendoza Valero, M. D. (2016). *Comunidades de lombrices de tierra en la región Nochixtlan-Tilantongo, Oaxaca* (Bachelor's thesis).
- Milanés, M., Rodríguez, H., Ramos, R y Rivera, M. (2005). Efectos del compost vegetal y humus de lombriz en la producción sostenible de capítulos florales en *Calendula officinalis* L. y *Matricaria recutita* L. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 10(1) Recuperado en 04 de febrero de 2023. Disponible en: [Link](#)
- Miranda Leyva M y. Cutiño Oliva J. F., (2011) Estrategia de desarrollo sustentable en la UBPC Miguel Fernández del municipio Majibacoa, Las Tunas. *Revista OIDLES-Vol*, 5(10)
- Montes Liévano, F., & Martínez Enciso, K. D. (2021). Arquitectura como estrategia para el mejoramiento del hábitat y fortalecimiento de la comunidad indígena en Manaure, Guajira-Wakafe.
- Morín, E. (1990): Introducción al pensamiento complejo, Editorial Gedisa, Barcelona.

- Muñoz, V, y Ibáñez, E. (2011). Desde la educación social a la educación ambiental: hacia una intervención educativa socioambiental. *Revista de humanidades*, (18), 147-162.
- Nacional de Planeación, D. (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 Estado Comunitario: desarrollo para todos ISBN: 978-958-8025-86-5 El texto de esta publicación fue impreso de conformidad con la Gaceta del Congreso Año XVI - N.º 249 del 6 de junio del 2007 y la Ley 1151 de julio 24 de 2007, publicada en el Diario Oficial Año CXLIII N.º 46.700 del 25 de julio de 2007.
- Ojeda Hernández, D. A. (2020). Estudio técnico y económico de dos tecnologías de potabilización de agua impulsadas por energías renovables en el municipio de Manaure–La Guajira.
- Olarte, J.(2017). Breve estudio descriptivo del fenómeno ambiental en sus dos dimensiones: daño ambiental y daño ecológico. *Dixi*, 19(25). Disponible en: [Link](#)
- ONU. (2015). Resolución A/RES/70/1 Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, 25 de noviembre de 2015. [edición electrónica] Disponible en: [Link](#)
- Ordoñez, D y Martínez, O. (2017). Plan Educativo para la Producción de Abono Orgánico Mediante Microorganismos Eficientes. *Revista Scientific*. 2. 176-189. 10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.2.3.9.176-189.
- Palmezano B. Y., López C.P. y Orozco Z. (2023) Fortalecimiento de las prácticas de enseñanza de las matemáticas a través de los juegos tradicionales en la básica primaria de la Institución Etnoeducativa Nuestra Señora De Fátima y el Centro Etnoeducativo Rural Claudio Vangrieken Sichichon de Manaure, departamento de La Guajira. Universidad de La Sabana.
- Peñuela, E. (2014). Propuesta de restauración ecológica desde la percepción social de comunidad local de la cuenca del río Ranchería a la altura de la cabecera urbana del corregimiento de Caracoli, La Guajira Colombia, Universidad piloto de Colombia. Disponible en: [Link](#)
- Plan territorial de salud Municipio de Manaure, (2016). Disponible en: [Link](#)
- PNUMA. URSS. (1987). Congreso internacional sobre educación y formación relativos al medio ambiente de la Unesco-PNUMA.URSS 17-21. Agosto.
- Pulido, V y Olivera, E. (2018). Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3),333-346. Disponible en: [Link](#)

- Pushaina, E y Uriana E. (2021). Estrategia pedagógica para el desarrollo de una cultura ambiental por medio de fortalecimiento del desarrollo infantil en el Centro Etnoeducativo de la Guajira. Universidad de la sabana. Disponible en: [Link](#)
- Quiva, D y Vera, J. (2010). La educación ambiental como herramienta para promover el desarrollo sostenible. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 12(3), 378-394.
- Ramdane, D y Mohan, S. (2004). Prácticas de producción y evaluación de la calidad de los cultivos alimentarios, Volumen 1: Práctica previa a la cosecha. Production Practices and Quality Assessment of Food Crops, Volume 1: Preharvest Practice. Editorial KluwerLaw International, Norwell, MA, USA.
- Ramírez, D., Velásquez, C y Moreno, S. (2016). Creando estrategias pedagógicas: aprovechamiento y manejo de residuos orgánicos mediante la lombricultura aplicado a estudiantes del grado 5° del colegio La Giralda. Sibaté-Cundinamarca. Disponible en: [Link](#)
- Ramírez, N. (2017). Lombricultivo en la Producción de Abono Orgánico para Fomento de Valores Ambientales. UPEL, Venezuela, RevistaScientific, 277-288. Disponible en: [Link](#)
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. Avances en psicología, 23(1), 9-17. Disponible en: [Link](#)
- Ramos, Carol. (2020b). Semillas de la agroecología escolar en Puerto Rico. En Anita Yudkin Suliveres y Anaida Pascual Morán (Eds.), Descolonizar la paz: entramado de saberes, resistencias y posibilidades. Antología Conmemorativa del 25 Aniversario de la Cátedra UNESCO de Educación para la Paz. Cátedra UNESCO de Educación para la Paz. Universidad de Puerto Rico.  
Recuperadode<http://unescopaz.uprrp.edu/documentos/Antologia25final/SemillasAgroecologiaEscolarPR.pdf>
- Raven, E. (2014). La investigación cuantitativa, la investigación cualitativa y el investigador. Revista de Postgrado FACE-UC, 6(15), 181-188.
- Ríos, Y. (2005). Importancia de las lombrices en la agricultura. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Decanato de Agronomía. Cátedra de Zoología.
- Rodríguez, T. (2003). Biología de las lombrices de tierra. En: Técnicas de manejo para la producción de humus. España, 2003, p. 2.
- Román, P., Martínez, M y Pantoja, A. (2013). Manual de compostaje del agricultor. Santiago de Chile. Disponible en: [Link](#)

- Ruesta, N. (2013). Manual Técnico: Lombricultura" Techo a dos Aguas".
- Sabino, C. (2014). El proceso de la investigación. Editorial Episteme. Guatemala. 240 p. ISBN 978-9929677074/ ISBM-13. 10<sup>ma</sup> edición.
- Sagarpa. (2009). Abonos orgánicos: Lombricultura. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. México, p.8.
- Salazar Arbeláez, H. M. (2020). Análisis de la implementación del programa de recuperación nutricional AnenaWachon, a la luz de los Derechos Humanos, en niños y niñas menores de 5 años de la comunidad Wayúu del municipio de Manaure-Guajira en el periodo comprendido entre el 2017-2019. Silva, S. y Correa, F. (2009). Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica. Semestre económico, 12(23), 13-34.
- Soto, G. (2003). El proyecto NOS de CATIE/GTZ, el centro de investigaciones agronómicas de la Unidad de Costa Rica de insumos agropecuarios no sintéticos. En: Taller de abonos orgánicos. Costa Rica, 3 y 4 de marzo de 2003, p.9.
- Territorial, D. (2005). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Thiripurasundari, K. y Divya,V. (2014). Una visión general de la producción de vermicompost en la India. The International Journal of Business & Management, 2(1), 214-219.
- Torres, M. (1996). La dimensión Ambiental: Un Reto para la Educación de la Nueva Sociedad. Proyectos Ambientales Escolares. Bogotá: MEN Serie Documentos. 57 P. Disponible en: [Link](#)
- Torres J. (2021). Fiabilidad de las escalas: interpretación y limitaciones del Alfa de Cronbach.
- Valdés, O., Rodríguez, M., Llivina, M y Merino, T. (2012). La evaluación de la educación ambiental desde una concepción teórico-práctica interdisciplinaria e integradora en los programas y proyectos educativos institucionales en Cuba. Didáctica de las ciencias nuevas perspectivas, p.37-89.
- Vargas-Pineda, O. I., Trujillo-González, J. M., & Torres-Mora, M. A. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. *Orinoquia*, 23(2), 123-129.
- Van, R., y Danso, G. (2007). Rentabilidad y sostenibilidad de la agricultura urbana y periurbana(Vol. 19). Organización de Alimentación y Agricultura.

Vásquez, J y Iannacone, J. (2014). La lombricultura como aporte para la agricultura sostenible en el Perú. Cátedra Villarreal. Lima, Perú. V. 2. N. 2. PP. 07-20. julio- diciembre. 2014. ISSN 2310-4767.

Vega, G., Ávila, J., Vega, J., Camacho, N., Becerril, A y Leo, E. (2014). Paradigmas en la investigación. cuantitativo y cualitativo. European Scientific Journal, 10(15). Disponible en: [Link](#)

Velásquez, Y., Sánchez, D y Chávez, Á. (2014). Lombricultura como tratamiento de residuos sólidos orgánicos. SEMILLEROS, 95-104. Disponible en: [Link](#)

## ANEXOS

## ANEXO AFORMATO DE VALIDACIÓN



## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

## Instrucciones

Revisar cada uno de los **ítems** comparándolo con la **intención del subtema** ubicado en c/u de los **objetivos específicos**, de los cuales se derivan **los indicadores**. El validador, sólo firmara el mismo si todos los ítems presentan la indicada redacción y relación con los objetivos e indicadores. Caso contrario a lo anterior el validador se quedará con una copia; para luego ser revisada la corrección registrada. Esta matriz de validación, debe ser revisada, **antes de aplicar el instrumento de investigación** (encuesta o cuestionario). En caso de poseer más ítems, el estudiante debe agregar las líneas que sean necesarias.

Ítems	Redacción		Relación con los objetivos			Relación con las dimensiones		Relación con los indicadores		Observaciones		
	MB	R	D	SI	NO	SI	NO	SI	NO	CORREGIR	ELIMINAR	SUSTITUIR
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

Escala: **MB**=Muy Bien    **R** =Regular**D**= Deficiente

Observaciones generales: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del Validador: \_\_\_\_\_

C.I: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_.

### ANEXO B. CUESTIONARIO (A) DIRIGIDO A ACUDIENTES

Apreciado Padre de familia:

A continuación, le presentaremos interrogantes relacionadas con la investigación y usted deberá responder de acuerdo a su opinión. Se trata de que exprese si está Totalmente de Acuerdo, De Acuerdo, Indiferente, En Desacuerdo o Totalmente en Desacuerdo.

Nro.	Ítems	Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	Indiferente	En Desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
1	Cree usted que el agua en calidad de riego es uno de los recursos necesarios para cultivos	12	13			
2	Considera usted que donde hace su cultivo hay una buena calidad del suelo		3	10	12	
3	Le gustaría participar en campañas de sensibilización del medio ambiente	17	5	3		
4	Considera usted que es importante capacitar a los estudiantes para crear abonos orgánicos	25				
5	Considera usted que el uso del compostaje debería ser aplicado con mayor frecuencia	12	7	5	1	
6	Considera usted necesario manejar métodos para el cuidado de los suelos	17	6	2		
7	Cree usted necesario conocer los daños ecológicos que se presentan en la región	3	15	7		
8	Considera usted necesaria la educación en relación a los impactos del medio ambiente	17	8			

9	Estaría usted dispuesto a participar en jornadas de recuperación y regeneración de los suelos	25				
10	Consideraría usted aprovechar los residuos orgánicos para la nutrición de los suelos	20	5			
11	Está de acuerdo con manipular residuos orgánicos.	17	6	2		
12	Considera que se necesita algo más para promover la sanidad y calidad de sus cultivos	18	3	4		
13	Cree usted que el Vermicompostaje es una alternativa viable para la preparación de los suelos de sus cultivos	16	4	5		
14	Los abonos orgánicos y ecológicos le han ayudado a mejorar los cultivos	18	7			
15	Estaría dispuesto a incluir técnicas agrícolas ecológicas para mejorar el suelo de sus cultivos	19	6			
16	Está de acuerdo en utilizar la lombricultura como una técnica para crear abono orgánico	18	2	2	3	
17	Cree usted que al utilizar la lombricultura ayudaría al mejoramiento del suelo	18	2	2	3	
18	Está de acuerdo que a los estudiantes se le imparta educación en materia de agricultura sostenible	25				

**Fuente:** Elaborado por López y Nieves (2022)

### ANEXO C. CUESTIONARIO (B) DIRIGIDO A LOS DOCENTES

Apreciado docentes:

A continuación, le presentaremos interrogantes relacionadas con la investigación y usted deberá responder de acuerdo a su opinión. Se trata de que exprese si están Totalmente de Acuerdo, De Acuerdo, Indiferente, En Desacuerdo o Totalmente en Desacuerdo.

<b>Nro .</b>	<b>Ítems</b>	<b>Totalmente de Acuerdo</b>	<b>De Acuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>En Desacuerdo</b>	<b>Totalmente en Desacuerdo</b>
<b>1</b>	Cree usted que es necesario instruir a los estudiantes acerca del agua en calidad de riego como recursos para cultivo		<b>10</b>			
<b>2</b>	Considera usted necesario enseñar sobre alternativas para lograr buena calidad del suelo		7	3		
<b>3</b>	Le gustaría participar en campañas de sensibilización del medio ambiente	10				
<b>4</b>	Considera usted que es importante capacitar a los estudiantes para crear abonos orgánicos	9	1			
<b>5</b>	Considera usted que el uso del compostaje debería practicarse como estrategia de enseñanza en la escuela	5	2	3		
<b>6</b>	Considera usted necesario manejar métodos para el	1	9			

	cuidado de los suelos dentro de las aulas					
7	Cree usted necesario conocer los daños ecológicos que se presentan en la región	1	7	2		
8	Considera usted necesaria la educación en relación a los impactos del medio ambiente	6	3	1		
9	Estaría usted dispuesto a participar en jornadas ecológicas escolares para fomentar la recuperación y regeneración de los suelos	2	8			
10	Consideraría participar en ferias ecológicas donde se imparta el cómo aprovechar los residuos orgánicos para la nutrición de los suelos	8	1	1		
11	Está de acuerdo con construir material didáctico para potencializar el aprovechamiento de residuos orgánicos.	2	4	4		
12	Considera que se necesita algo más para promover la sanidad y calidad de los cultivos	7	2	1		
13	Cree usted que el vermicompostaje es	3	5	1		

	una alternativa de enseñanza para fomentar la preparación de los suelos					
<b>14</b>	Consideraría preparar clases prácticas sobre los abonos orgánicos y ecológicos	5	4	1		
<b>15</b>	Estaría dispuesto a incluir técnicas agroecológicas dentro de las cátedras escolares	1	5	4		
<b>16</b>	Está de acuerdo en utilizar la lombricultura como una técnica para crear abono orgánico	5	4	1		
<b>17</b>	Está de acuerdo si a los estudiantes se le imparte educación en materia de agricultura sostenible	7	2	1		

**Fuente:** Elaborado por López y Niebles (2022)

## ANEXO D PRUEBA PILOTO Y CONFIABILIDAD ALPHA DE CRONBACH

### MATRIZ DE CONFIABILIDAD DE LA BRUEBA PILOTO DE ACUDIENES DEL CENTRO ETNOEDUCATIVO MALUWAISAO

ACUDIENES																		
SUJETOS/ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
1	4	2	5	3	5	2	5	2	4	1	4	5	3	1	5	1	4	56
2	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	80
3	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	4	76
4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	80
5	5	5	4	4	4	5	3	5	4	3	4	3	5	4	4	5	5	72
Suma	22	20	23	22	23	22	22	22	23	16	22	23	21	20	22	19	22	364
Promedio	4,00	4,00	4,60	4,40	4,60	4,40	4,40	4,40	4,60	3,20	4,40	4,60	4,20	4,00	4,40	3,80	4,40	99,20
Desviación	0,55	1,22	0,55	0,89	0,55	1,34	0,89	1,34	0,55	1,30	0,55	0,89	0,84	1,73	0,55	1,79	0,55	16,09
Varianza	0,30	1,50	0,30	0,80	0,30	1,80	0,80	1,80	0,30	1,70	0,30	0,80	0,70	3,00	0,30	3,20	0,30	18,20
																	Cronbach	0,839

CODIFICACIÓN DE LOS ITEMS: SIEMPRE=3; ALGUNAS VECES=2 NUNCA=1

El coeficiente Alfa de Cronbach es de **0.839**. Indicativo de una magnitud ALTA, según el rango de confiabilidad de Torres (2020).

### CONFIABILIDAD: PRUEBA PILOTO

Media (IBM SPSS Statistics SSP, 15.0)

Tabla 1.

#### Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Validos	17	100.0
	Excluidos(a)	0	.0
	Total	17	100.0

A Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.839	17

### MATRIZ DE CONFIABILIDAD DE LA BRUEBA PILOTO DE DOCENTES DEL CENTRO ETNOEDUCATIVO MALUWAISAO

		Docentes																		
SUJETOS/ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total	
1	4	4	3	2	3	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	78	
2	4	4	3	2	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	5	4	5	5	75	
3	4	4	5	3	5	5	4	5	4	4	3	4	4	5	5	4	3	3	74	
4	3	5	4	3	4	5	5	5	4	3	3	3	3	5	5	5	4	4	73	
5	2	3	4	1	3	3	3	4	3	4	3	2	3	4	4	3	3	4	56	
Suma	17	20	19	11	20	23	22	24	20	19	18	18	17	23	24	21	19	21	356	
Promedio	3,40	4,00	3,80	2,20	4,00	4,60	4,40	4,80	4,00	3,80	3,60	3,60	3,40	4,60	4,80	4,20	3,80	4,20	75,70	
Desviación	0,89	0,71	0,84	0,84	1,00	0,89	0,89	0,45	0,71	0,45	0,89	1,14	0,55	0,55	0,45	0,84	0,84	0,84	13,75	
Varianza	0,80	0,50	0,70	0,70	1,00	0,80	0,80	0,20	0,50	0,20	0,80	1,30	0,30	0,30	0,20	0,70	0,70	0,70	11,20	
																			Cronbach	0,876

CODIFICACIÓN DE LOS ITEMS: SIEMPRE=3; ALGUNAS VECES=2 NUNCA=1

El coeficiente Alfa de Cronbach es de **0.876**. Indicativo de una magnitud ALTA, según el rango de confiabilidad de Torres (2020).

## CONFIABILIDAD: PRUEBA PILOTO

Media (IBM SPSS Statistics SSP, 15.0)

Tabla 1.

### Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Validos	18	100.0
	Excluidos(a)	0	.0
	Total	18	100.0

A Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.876	18

### ANEXO E EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO







