

**Fertilizantes elaborados con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en
la ranchería Yotojoroy en Maicao, La Guajira**

Ernesto Luis Gil Oñate

Ingeniero Ambiental y Sanitario

Edwin Enrique Cantillo Macia

Licenciado en Comercio

Trabajo presentado para obtener el título de Especialista en Educación Ambiental

Director (a)

German Duglas Cortes Dussán

Docente

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Especialización en Educación Ambiental

Bogotá D.C., noviembre de 2022

Resumen

El presente proyecto de intervención, se ha llevado a cabo con el propósito de Elaborar fertilizantes con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroi en Maicao, La Guajira. Desde lo metodológico, el tipo de investigación escogido para el presente estudio es el descriptivo, en tal sentido, el enfoque cualitativo, desde la línea de investigación de la Fundación Universitaria Los Libertadores denominada Globalización y Desarrollo Sostenible, debido a que se enfoca en aspectos pedagógicos y didácticos. procesos en la educación ambiental. Los resultados que se obtengan sobre este proyecto de intervención constituirán un elemento que puede servir de antecedentes para futuras investigaciones e investigadores sobre la variable de estudio (fertilizantes). Los resultados que se esperan obtener son una serie de aportes teóricos y prácticos tanto del contexto real como el académico, basado como aporte al conocimiento científico, donde las estrategias lúdicas son el elemento diferenciador que aporta al mejoramiento de la situación problema identificada.

Palabras clave: Fertilizantes, residuos sólidos orgánicos, producción de alimentos, comunidad indígena.

Abstract

This intervention project has been carried out with the purpose of making fertilizers with organic solid waste for food production in the Yotojoroi ranchería in Maicao, La Guajira. From the methodological point of view, the type of research chosen for the present study is the descriptive one, in this sense, the qualitative approach, from the research line of the Los Libertadores University Foundation called Globalization and Sustainable Development, because it focuses on pedagogical aspects. and didactic. processes in environmental education. The results obtained on this intervention project will constitute an element that can serve as background for future research and researchers on the study variable (fertilizers). The results that are expected to be obtained are a series of theoretical and practical contributions from both the real and the academic context, based as a contribution to scientific knowledge, where playful strategies are the differentiating element that contributes to the improvement of the identified problem situation.

Keywords: Fertilizers, organic solid waste, food production, indigenous community.

Tabla de contenido

	Pág.
1. Problema.....	6
1.1 Planteamiento del problema.....	6
1.2 Formulación del problema	9
1.3 Objetivos	9
1.3.1. Objetivo general	9
1.3.2. Objetivos específicos.....	9
1.4 Justificación.....	10
2. Marco referencial.....	13
2.1 Antecedentes investigativos	13
2.2 Marco teórico	15
2.2.1. Residuos orgánicos	15
2.2.2. Abono o fertilizante orgánico	16
2.2.3. Abonos verdes	16
2.2.4. Compostaje	17
2.2.5. Estrategia Bocashi	18
3. Diseño de la investigación.....	19
3.1 Enfoque de investigación	19
3.2. Tipo de investigación	19
3.3 Línea de investigación institucional.....	20

3.4 Población y muestra	20
3.5. Instrumentos de investigación	20
3.5.1. Resultados de entrevista	21
4. Estrategia de intervención	22
5. Conclusiones y recomendaciones	24
Referencias.....	26
Anexos	29

1. Problema

1.1 Planteamiento del problema

Los residuos son el ejemplo más claro del desequilibrio entre los residuos que se generan y los recursos naturales que se pierden con el tiempo; al respecto Medina y Yesneidy (2016), la materia orgánica representa entre el 30 y el 50% en peso de los residuos sólidos urbanos y la mayor parte de ella se desperdicia y termina en vertederos o se incinera, con grandes costos ambientales, sociales y económicos. Sin embargo, los residuos orgánicos son un recurso valioso para recuperar la fertilidad del suelo, puesto que puede reintegrarse al ciclo de las sustancias orgánicas a través del compostaje, se estima según este autor, que cada persona produce aproximadamente 0,5 kg de materia orgánica/día, lo que equivale a 1,5 kg por familia.

En este sentido, desde siempre, muchas de las actividades realizadas en la cotidianidad generan residuos sólidos de diversa clase, incluyendo los orgánicos, razón por la cual para los seres humanos es muy difícil evitar su generación y/o apartarse de ellos; tal realidad se ve reflejada en diversos espacios como el hogar, los sitios de trabajo, lugares recreacionales, etc. No obstante, no siempre se le da un adecuado a dichos residuos, que en muchos casos terminan siendo arrojados en lugares inadecuados como zanjas y cañerías, conllevando de esta manera a que el suelo se vea altamente afectado.

Con base en lo anterior, Gutiérrez (2017), menciona que una de las mayores problemáticas que afectan y degradan el suelo es la utilización de fertilizantes con bajo aporte de materiales orgánicos, por lo que una alternativa para el mejoramiento del suelo es precisamente el utilizar métodos alternativos para elaborar compuestos orgánicos, dado que a largo plazo aumentan la capa orgánica del suelo y con su aplicación frecuente se mejoran características importantes para el

manejo productivo: compactación, permeabilidad, aireación, pH, absorción de nutrientes y humedad, entre otros.

Dentro de este contexto, Charro (2020), declara que la degradación del ambiente empieza a ser entendida como un problema social, donde la educación ambiental surge como respuesta, a una estrategia orientada a la sostenibilidad del desarrollo, en Ecuador se requiere mejorar en aspectos relacionados con el desarrollo de estrategias para el adecuado tratamiento y gestión de los residuos orgánicos, cuyo principal objetivo sea convertirlos en recursos, teniendo en cuenta que para el año 2017 el 57% de los residuos generados a nivel nacional eran orgánicos.

Por otra parte, Álvarez et al., (2018), señala que en Colombia el uso de compuestos y fertilizantes sintéticos en la agricultura ha repercutido en el deterioro del suelo y su desequilibrio ecológico por la disminución de la fracción orgánica, por lo que la agricultura actual busca alternativas para mejorar las condiciones del suelo, en las que sobresale el abordaje orgánico en algunos sectores productivos y de interés. Esta estrategia se orienta a mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo para regenerar su estructura y promover un rendimiento más eficiente de sus cultivos.

No obstante, los autores declaran que esta estrategia puede presentar desventajas, como el hecho de que puedan presentarse residuos de partículas no orgánicas a falta de una adecuada clasificación y tamizaje de residuos, al igual que debe disponerse de un terreno apropiado y de capacidad para la cantidad de material a compostar y que existe competencia en el mercado con la presencia y variedad de fertilizantes químicos que ocupan menos espacio y se han usado por tradiciones y generaciones.

Desde una perspectiva similar, Méndez (2017), comentan que en el departamento de La Guajira se requiere la implementación de estrategias enfocadas en el aprovechamiento de residuos

orgánicos para la elaboración de fertilizante, de manera que pueda beneficiarse el cuidado del suelo, teniendo en cuenta que este se caracteriza por ser árido en grandes extensiones tanto rurales como urbanas, debido a la falta de lluvias, conllevando a que también se presente un empobrecimiento de las capas fértiles de los suelos y disminuya el potencial energético que pueden absorber las planta.

Dentro de este orden de ideas, se trae a consideración la situación actual de la ranchería Yotojoroy, ubicada en la zona rural del municipio de Maicao, la cual se caracteriza por tener suelos áridos y poco productivos, donde además se observa que no existe un manejo adecuado de los residuos orgánicos, los cuales no son aprovechados para convertirlos en recursos de utilidad, sino que simplemente son desechados sin cuidado alguno, lo que a su vez aumenta los focos de infección y contaminación.

De igual modo, aunque esta comunidad cuenta con un amplio terreno que pudiera ser aprovechado para el cultivo de alimentos, este no es aprovechado debido a la aridez de su suelo, además del hecho de que sus habitantes carecen del conocimiento necesario para llevar a cabo procesos de fertilización del suelo a través del uso de residuos sólidos orgánicos, es decir, carecen de educación ambiental de manera generalizada.

Lo anterior resulta preocupante, pues la aplicación de estrategias de gestión de estos residuos para mejorar la calidad del suelo podría mitigar las problemáticas de hambre que se viven en este tipo de lugares, puesto que en muchas zonas del área rural del municipio de Maicao las personas deben importar la mayoría de sus alimentos agrícolas de otras regiones, trayendo como consecuencia el poco acceso de la mayoría de la población debido a la baja disponibilidad económica de sus habitantes.

Por todo lo anterior, se considera necesario desarrollar estrategias que permitan elaborar fertilizante con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroy en Maicao, La Guajira, con lo que se puedan aprovechar los recursos con que cuenta la localidad, al tiempo que se disminuyen los niveles de contaminación, un aprovechamiento de los beneficios que el reciclaje, almacenamiento y disposición de este tipo de residuos pudiera generar para las personas en particular.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo se pueden elaborar fertilizantes con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroy en Maicao, La Guajira?

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Elaborar fertilizantes con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroi en Maicao, La Guajira

1.3.2. Objetivos específicos

Diseñar estrategias lúdicas para elaborar fertilizantes con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroy en Maicao, La Guajira

Ejecutar las estrategias propuestas para elaborar fertilizantes con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroy. en Maicao, La Guajira

Monitorear la ejecución de las estrategias de elaboración de fertilizantes con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroy en Maicao, La Guajira

1.4 Justificación

El presente trabajo investigativo busca indagar sobre el mejoramiento de las condiciones del suelo a través de fertilizante elaborado con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroy, de modo que puedan desarrollarse estrategias pedagógicas con sus habitantes para brindar un aprovechamiento adecuado de tales recursos, al tiempo que se crea mayor concientización con respecto al reciclaje, manejo de basuras y el cuidado del medio ambiente en general.

A través de lo anterior, además se busca favorecer la creación de nuevos conocimientos en la comunidad, lo que tendría un impacto positivo en los procesos de cultivo, favoreciendo las diferentes problemáticas de alimentación que se presenta en la ranchería, mitigando la necesidad de tener que adquirir muchos de sus alimentos en otras regiones, teniendo en cuenta que su poder adquisitivo muchas veces resulta no ser el mejor.

Desde el punto de vista educativo, esta propuesta de intervención cobra relevancia porque, a través de la identificación del problema por parte del sujeto observador, se presenta una situación respecto al uso de fertilizantes de residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos, situación que puede ser referida y replicada en un ámbito académico, a través del cual el trabajo pretende utilizar estrategias de proceso que permitan la formulación de proyectos productivos en las comunidades indígenas, la realización de este trabajo brindará los elementos de evaluación necesarios que permitan una rápida identificación y adecuada corrección de la situación problemática.

Desde un punto de vista teórico, esta propuesta se refiere al desarrollo y experiencia de los abonos orgánicos, ayudan en este sentido a identificar estudios realizados por destacados investigadores vinculados al tema, los cuales aportarán diferentes elementos que sirvan de base

para la presente propuesta de intervención, que las comunidades indígenas vean la importancia del buen uso y conocimiento de los residuos orgánicos para la producción de alimentos, dada sus condiciones sociales, económicas y de seguridad alimentaria. Así mismo, se justifica bajo la línea de investigación de la Fundación Universitaria Los Libertadores denominada Globalización y Desarrollo Sostenible del Programa de Especialización en Educación Ambiental

Desde un punto de vista metodológico, este proyecto contribuirá a buscar su aprendizaje social en busca de estrategias basadas en el estudio de la cultura y las manifestaciones reales del fenómeno estudiado, previamente considerada y estudiada por el grupo de investigación una disciplina a promover como un medio para generar aprendizajes colectivos, el uso de estrategias en este caso la de aprovechar y reutilizar recursos, también es un elemento que puede ser utilizado por otros investigadores con una variedad de propósitos en variables similares, iguales o bajo un contexto que se pueda considerar como equivalente.

Desde un punto de vista práctico, este estudio se relaciona con el desarrollo de experiencias de aprendizaje lúdico, principalmente para aprender lecciones que significan el uso de fertilizantes orgánicos para la producción de alimentos naturales, dándoles un mayor sentido de pertenencia al aprendizaje autónomo, sobre todo en un contexto como lo es el étnico, además se espera enriquecer el conocimiento ya que es una herramienta que puede ser utilizada como gancho para estimular la curiosidad y la atención de niños, jóvenes y adultos.

En tanto, desde el punto de vista social, a partir de la experiencia adquirida, contribuye a fortalecer las habilidades de los sujetos muestrales de una manera integral, la cual es de suma importancia tanto cultural como académicamente para contribuir a la capacidad de las comunidades, de conectarse con su contexto y ser entes de cambio mediante la producción naturales y orgánica de alimentos para consumo propio, incide positivamente en la formación de

la identidad y el autoconocimiento de las acciones, brindándoles elementos necesarios para conocerse a sí mismo

Finalmente, el aprovechamiento de estos residuos orgánicos gana interés a diario como un medio eficiente para reutilizar racionalmente los nutrientes que sustentan el crecimiento de las plantas y devuelven al suelo muchos de los elementos extraídos durante el proceso productivo. El tratamiento de los residuos orgánicos recibe cada día más atención, dada la dimensión del problema que representa, no sólo por el aumento de las cantidades producidas o por una mayor intensificación de la producción, sino también por la aparición de nuevas enfermedades que afectan salud en humanos y animales directamente relacionados con el mal manejo de los residuos orgánicos.

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes investigativos

A continuación, se presentan de manera resumida algunas investigaciones previamente realizadas, las cuales se relacionan con la temática estudiada:

Desde la perspectiva internacional, se toma como referencia la investigación de Charro (2020), titulada: “Evaluación de la eficiencia del vermicompostaje de desechos orgánicos en entornos educativos: caso Colegio Liceo Campoverde, Quito, Ecuador”. Su objetivo general fue evaluar la eficiencia del vermicompostaje de residuos orgánicos descartados en el Colegio Liceo Campoverde, Quito, Ecuador. Metodológicamente se tomaron tres muestras para determinar la eficiencia del vermicompostaje en dos tiempos diferentes de 30 y 72 días. Los resultados muestran que es posible la obtención de un producto estable y adecuado, además que la técnica de vermicompostaje es eficiente y de alto rendimiento que se puede aprovechar en escuelas y colegios.

A nivel nacional se destaca el estudio de Dávila y Zambrano (2020), titulada “Revisión de estrategias sostenibles para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las organizaciones”. Tuvo como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre la transformación de los residuos orgánicos, recogiendo algunas experiencias a nivel mundial, regional y local, analizando diferentes tratamientos, los impactos positivos y negativos que representan y los costos de uso, comercialización y asequibilidad para los mismos. realización de abonos orgánicos.

De diversas investigaciones examinadas, surge que la implementación de una planta productora de abono orgánico para el procesamiento, producción y comercialización de compost es factible para su inicio y bien aceptada por los agricultores y pequeños agricultores donde se

requiere de los recursos necesarios como materia prima, mano de obra. y tener en cuenta el lugar de instalación del sistema, contribuyendo así a la realización de un mercado eco-sostenible para el medio ambiente.

De acuerdo a la revisión bibliográfica se concluye que algunas experiencias a nivel mundial, regional y local, analizando diferentes tratamientos para transformar los residuos, los efectos positivos y negativos que tienen, los costos de uso, comercialización y la viabilidad financiera para la producción de abonos orgánicos que buscar reducir el impacto ambiental y contribuir a la realización de un mercado eco-sostenible para el medio ambiente.

Por su parte, en el Regional, Méndez (2017), realizaron una investigación titulada: “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”. El objetivo general se basó en Realizar un estudio que permita 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. Metodológicamente se realizó un estudio cualitativo y cuantitativo, de tipo descriptivo, utilizando las encuestas y cuestionarios para recopilar la información. Los resultados muestran que es viable crear una empresa productora y comercializadora de abono orgánico en el departamento de La Guajira, pues aparte de las ventajas financieras, puede generar fuertes impactos ambientales positivos.

Por otro lado, en lo que respecta al ámbito local, Chaguala (2017), elaboró un proyecto investigativo titulado: “Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa los Libertadores”, cuyo objetivo general fue diseñar una cartilla que permita fortalecer la cultura ambiental en comunidad educativa de la institución educativa los libertadores. La investigación fue de tipo cualitativa, utilizando un modelo pedagógico social fundamentado en la observación directa y el

uso de encuestas para recopilar la información. La población estuvo compuesta por 987 estudiantes, de la cual se escogió una muestra de 98 de los grados 4° y 5° de primaria. Los resultados revelan que existe un problema de contaminación porque los residuos sólidos son arrojados a la intemperie, lo cual se genera por r la falta de concienciación en la comunidad educativa.

2.2 Marco teórico

2.2.1. Residuos orgánicos

Según Aguirre y Goyes (2017), son los restos biodegradables de plantas y animales, como restos de frutas, verduras, residuos de cosechas, residuos de cocina, residuos de podas, estiércoles de animales. Con poco esfuerzo estos desechos pueden recuperarse y utilizarse para la fabricación de un abono eficaz y beneficioso para el medio ambiente. Se trata de toda la materia que ha venido desde la naturaleza, y que ya no cumple una función definida para las personas, pero por las características que tiene en tanto natural es muy frecuente que se les encuentre una función reutilizable. Lo más habitual es que los residuos orgánicos se orienten a la agricultura o bien a la alimentación y engorde de animales.

Los residuos orgánicos son los restos biodegradables de plantas y animales. “Incluyen restos de frutas y verduras y procedentes de la poda de plantas. Con poco esfuerzo estos desechos pueden recuperarse y utilizarse para la fabricación de un fertilizante eficaz y beneficioso para el medio ambiente. Todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc. Baquero (2018).

2.2.2. Abono o fertilizante orgánico

De acuerdo con Álvarez et al., (2018), el abono orgánico es materia orgánica que proviene de animales y vegetales, sola o mezclada, que se somete a procesos de descomposición o fermentación según sea el tipo de abono que se quiera preparar, con la finalidad de disminuir el uso de fertilizantes químicos y aumentar la fertilidad del suelo y la producción de cultivos, incrementar la biodiversidad del suelo para que los ecosistemas sean más resistentes al estrés.

Por su parte, Aguirre y Goyes (2017), expresan que los abonos o fertilizantes orgánicos son compuestos que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) e industrial (lodos de depuradoras) que se aplican a los suelos con el propósito mejorar las características químicas, físicas y biológicas, ya que aportar nutrientes, modifica la estructura y activa e incrementa la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos.

Por su parte, Arango (2017), expresa que en la fertilización orgánica todas las fuentes de nutrientes son válidas: excrementos de vaca, de cerdos, de pollos, desperdicios vegetales, y otros materiales orgánicos, pero para que se empleen como fertilizantes deben ser convertidos en abono y pasar por procesos de descomposición antes de su aplicación en el suelo. Con el debido proceso de descomposición, ya sea por compost o por fermentación, elementos como el nitrógeno, serán fijados y disponibles para el cultivo posterior. Dentro de la clasificación de abonos orgánicos se encuentra básicamente la siguiente clasificación:

2.2.3. Abonos verdes

Los abonos verdes son plantas que mejoran y le aportan elementos nutritivos sobre el suelo, a menudo muy densos, eliminan la competencia de las malas hierbas y limpian el suelo. Por eso,

se utilizan entre las tablas cultivadas y entre las hileras, pero también en suelos nuevos que empiezan a cultivarse, estos forman una cubierta vegetal densa que desacelera la evaporación, Martín y Rivera (2015), el abono verde es una práctica agronómica que consiste en la incorporación de materia vegetal no podrida de los cultivos para mejorar la disponibilidad de nutrientes y las propiedades del suelo. Actualmente, la definición se ha ampliado para cubrir el suelo, protegerlo de la erosión, controlar las malezas y utilizarlo para la alimentación animal y humana.

Las funciones del abono verde están asociadas con la protección del suelo contra la erosión y la reducción de la temperatura y la evaporación del agua, así mismo, mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; aumentan su contenido de materia orgánica, así como el aporte, reciclaje y movilización de nutrientes; ayuda en el control natural de nematodos, plagas y malezas.

2.2.4. Compostaje

Es un abono orgánico que resulta de la descomposición de residuos de origen animal y vegetal. La descomposición de estos residuos ocurre bajo condiciones de humedad y temperatura controlada. El compostaje, según Álvarez et al., (2018), es el proceso biológico aerobio de descomposición de material orgánico, que mediante condiciones controladas y procesos de humificación da como resultado el compost. Durante el proceso, los residuos orgánicos son degradados con la intervención de microorganismos propios del ambiente, y generan un nuevo compuesto orgánico revalorizado, con propiedades fisicoquímicas beneficiosas para el crecimiento de las plantas. El proceso de composting o compostaj, según Arango (2017), se puede dividirse en cuatro períodos:

Mesolítico: La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente, como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.

Termofílico: La temperatura alcanza los 40°C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60°C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen bacilos esporulados y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

Enfriamiento: Cuando la temperatura es menor de 60°C, reaparecen los hongos termófilos que reinvasen el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40°C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

2.2.5. Estrategia Bocashi

La producción de abonos orgánicos fermentados como el Bocashi se pueden entender como un proceso de semidescomposición aeróbica de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos que existen en los propios residuos en cantidades controladas, que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición, capaz de fertilizar a las plantas y al mismo tiempo nutrir al suelo. Jazmín (2019). A su vez, Arango (2017), comenta que este término hace referencia al abono que resulta de la fermentación aeróbica-anaeróbica de desechos vegetales y animales. En el proceso de elaboración del Bocashi hay dos etapas:

Primera etapa: Ocurre cuando la fermentación de los componentes del abono puede alcanzar hasta 70-75°C resultado del incremento de la actividad microbiana.

Segunda etapa: Es el momento cuando el abono pasa a un proceso de estabilización y solamente sobresalen los materiales que presentan mayor dificultad para degradarse a corto plazo, hasta su empleo.

Diseño de la investigación

3.1 Enfoque de investigación

Con relación al enfoque, este es según Arias (2016), cualitativo interpretativo, puesto que la investigación no contiene elementos que la relacionen estrictamente con datos numéricos o estadísticos, se basa únicamente en el análisis de los rasgos de personalidad de los sujetos., es decir, se basa en aspectos relacionados con el comportamiento y las actitudes de la comunidad Yotojoroy, con relación a los procesos de elaboración de fertilizantes orgánicos con residuos.

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación escogido para el presente estudio es el descriptivo, puesto que según Arias (2016, p. 24) “La investigación descriptiva, consiste en caracterizar, un hecho, fenómeno, individuo, con el fin de conocer su comportamiento o estructura, sus resultados se ubican en nivel intermedio en cuanto a profundidad de conocimientos”. Por tanto, para la presente investigación se escogió esta tipología debido a que se especifica naturalmente todas las propiedades importantes encontradas en el problema de estudio, con relación a la comunidad Yotojoroy del municipio de Maicao sobre la utilización de los residuos orgánicos para la elaboración de fertilizantes.

Así mismo, es experimental según Baena (2017), puesto que la investigación experimental se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular.

3.3 Línea de investigación institucional

Desde la línea de investigación de la Fundación Universitaria Los Libertadores denominada Globalización y Desarrollo Sostenible del programa de especialización en Educación Ambiental, debido a que se enfoca en aspectos pedagógicos y didácticos sobre procesos de reutilización de recursos para la producción de fertilizantes orgánicos.

3.4 Población y muestra

Según Hernández y Mendoza (2018), en el análisis cualitativo, es la acción esencial consiste en que se reciben datos no estructurados, a los cuales se les proporcionamos una estructura, los datos son muy variados, pero en esencia recuerda que consisten en observaciones del investigador y narrativas de los participantes, que vienen de la población que según Baena (2017), la población se entiende como el universo total que abarca la investigación, para este caso, se toman todos los integrantes de la comunidad Yotojoroy, niños, niñas, adolescentes y adultos.

En tanto, la muestra según Hernández y Mendoza (2018), es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico, para efectos del presente estudio, la muestra es intencional de acuerdo a los criterios del investigador, dado que esta es de fácil acceso y no es tan numerosa como para no abordarla por completo, se trabaja con un total de 15 personas.

3.5. Instrumentos de investigación

Para la presente investigación se utiliza como instrumentos inicialmente la entrevista, que según Arias (2016), que más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación "cara a cara", entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida, bajo el contexto de la investigación se entrevistarán a todos los informantes clave relacionados con el problema de intervención detectado. Como segundo instrumento se maneja el diario de campo,

que según Hernández y Mendoza (2018), el investigador escribe lo que observa, escucha y percibe a través de sus sentidos, mediante dos herramientas: anotaciones y bitácora o diario de campo, usualmente en este último se registran las anotaciones. Bajo el contexto de la investigación, las se incluyen palabras propias de los investigadores, sentimientos y conductas, asimismo, cada vez que sea posible es necesario volver a leerlas y, desde luego, registrar nuevas ideas, comentarios u observaciones, adicional a ello se plantea el consentimiento informado sobre la comunidad indígena Yotojoroy, concediendo el permiso para realizar la investigación, así mismo, se utiliza una ficha de observación.

3.5.1. Resultados de entrevista

Partiendo de las entrevistas, se resaltan las voces de los sujetos:

A la pregunta número 1 *¿Qué significa el termino reciclar?*, los sujetos evidenciaron que los integrantes de la comunidad Yotojoroi no tienen claro el significado de reciclar, o si lo conoce a nivel cultural no lo aplican por simplemente deseo de no hacerlo o porque realmente desconocen desde la raíz el alcance de la misma desde el punto de vista ambiental, alimenticio, entre otros. A la pregunta 2 sobre *¿Qué cree que se puede reciclar?*, teniendo en cuenta la opinión de las voces de los sujetos, el grueso de las respuestas se orienta en algunos tópicos someros sobre algunos elementos como las botellas de plástico. A la pregunta 3 sobre *¿Sabe usted que es el compostaje?*, en general, las respuestas se concentran en actividades según la percepción e ideas de los integrantes de la comunidad es fermentar materiales reciclables para obtener abono. Con relación a la cuarta pregunta, *¿Los beneficios del compostaje, los conoce?*, evidencian las respuestas de los sujetos muestrales que no conocen a grandes rasgos sus beneficios. Finalmente, la quinta pregunta, *¿Qué es separación en la fuente?*, las voces manifestaron no conocer en absoluto el tema.

3. Estrategia de intervención

La estrategia de intervención corresponde a la propuesta que el estudiante diseña para resolver la problemática descrita en el capítulo 1, es de aclarar que la población de estudio es de la etnia indígena:

Tabla 1. Estrategia de intervención

Estrategia	Ruta de intervención	Plan de acción	Recursos	Evaluación
Conformación del grupo gestor	A través de un método alternativo, didáctico y motivador basado en juegos, se conforma el grupo de apoyo ambiental, quienes previamente reciben los aprendizajes significativos del uso fertilizantes orgánicos, fundamentando toda la ruta en lo didáctico que puede ayudar en una pedagogía activa.	Este Grupo de Gestión se dedicará a la planificación, evaluación y control social de la gestión integral de Residuos SO.	Recursos materiales relacionados a la gestión de residuos para clasificación y separación en la fuente (bolsas, canecas de colores, guantes, material de registro)	Se evaluará continuamente mediante observación, ejecución de cada una de las actividades propuestas, para afianzar a los integrantes de la comunidad sobre la gestión de residuos
Educación ambiental, sensibilización, y participación comunitaria	Mediante medios técnicos y tecnológicos formar a la comunidad en liderato del grupo gestor sobre uso de residuos orgánicos para producto fertilizantes en la producción de alimentos	En torno a esto se puede realizar capacitaciones a la comunidad del Mercado de Fontibón (tenderos y/o comerciantes) a través de actividades educativas como talleres, seminarios, charlas sobre los diversos aspectos y temas	Recursos materiales relacionados con espacios de capacitación para formar en procesos de elaboración de fertilizantes orgánicos	Se evaluará continuamente mediante observación, ejecución de cada una de las actividades propuestas, para afianzar a los integrantes de la comunidad sobre el uso de

		relacionados con problemas ambientales y la gestión integral de RSO. De acuerdo a los resultados y análisis encontrados en la encuesta y presentados al inicio de este trabajo, la población de la plaza afirma querer capacitarse y conocer las diferentes tecnologías de separación y transformación de materia orgánica, además de mejorar las condiciones sanitarias y de salubridad del lugar. Ver Tabla 11.		residuos orgánicos para la producción de fertilizantes.
--	--	---	--	---

Fuente: Gil (2022)

4. Conclusiones y recomendaciones

Después de desarrollar el PID en sus diferentes momentos, se lograron obtener las siguientes conclusiones:

En este trabajo se creó una metodología de la elaboración de fertilizantes con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroi en Maicao, La Guajira, donde conocerá las costumbres y creencias de la comunidad wayuu, para poder trabajar con la madre tierra como ellos la llaman. Estrategia que según menciona Cortés Dussán es “También de acuerdo a los registros se hace fundamental fortalecer dichos procesos con Educación Ambiental, en los que se pueda avanzar a la protección de individuos vulnerables y que hacen parte activa de los ecosistemas y el entorno” (p. 166).

Con la intervención que se realizó en esta comunidad se diseñarán estrategias lúdicas para elaborar fertilizantes con residuos sólidos orgánicos para la producción de alimentos en la ranchería Yotojoroy en Maicao, La Guajira; donde se abordará el conocimiento sobre manejo de los residuos sólidos y la creación de fertilizantes, combinando también los conocimientos las costumbres y creencias de los wayuu, sobre la tierra, y haciéndolos participes de este diseño.

Dada la transformación de la RSO en compostaje puede ser una estrategia sostenible desde el punto de vista financiero ya que la implementación de esta estrategia tiene como objetivo lograr un cambio de cultura de separación y aprovechamiento de residuos que incluso traigan beneficios educativos, técnicos, económicos, sociales y ambientales. Finalmente, de cara a la futura viabilidad se deben tener en cuenta los costos de separación en origen, recolección selectiva y transformación.

De lo anterior se recomienda:

Conocer y respetar las creencias y costumbres ya que es una comunidad indígena, también tratar de aprender su lengua.

Tener en cuenta y hacer partícipe la comunidad en el cien por ciento de todas las actividades, ya que ellos son muy desconfiados y celosos con su territorio. Evaluar y validar un programa de gestión integral de RSO y verificar que se cumplan los objetivos.

Para el futuro revisar el progreso general realizado y la eficiencia y eficacia con que se están llevando a cabo, para monitorear y verificar actividades.

Proporcionar los indicadores necesarios para la verificación y seguimiento de la ejecución para implementar acciones correctivas.

Usar una herramienta muy útil que se recomienda para realizar el análisis y seguimiento del futuro programa es el FODA o matriz FODA, que consiste en identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y peligros.

Es importante reforzar las fortalezas, no perder las oportunidades, abordar las debilidades y enfrentar las amenazas con planes de contingencia para evitar consecuencias catastróficas para el futuro del programa y el medio ambiente mismo. Entorno que permite que el ciclo PHVA continúe.

Referencias

- Aguirre, M; Goyes, F. (2017). Implementación de abonos orgánicos en el cultivo de tomate (*Lycopersicon Esculentum* Mill) bajo invernadero en la finca La Esperanza, Vereda El Carmelo, municipio de Mallama, Departamento de Nariño. Universidad Escuela Colombiana De Carreras Industriales.
- Álvarez, L; Vargas, J; García, L. (2018). Abono orgánico: aprovechamiento de los residuos orgánicos agroindustriales. *Spei Domus*. 14(28-29):1-10.
- Arango, M. (2017). Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos. Corporación Universitaria Lasallista.
- Arias, F. G. (2016). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 7ma. Fideas G. Arias Odón.
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Baquero, C. (2018). Guía práctica de manejo y transformación de residuos sólidos caseros, en la comunidad del barrio Bella Flor - Localidad Ciudad Bolívar Bogotá. Universidad Católica De Colombia.

Charro, I. (2020). Evaluación de la eficiencia del vermicompostaje de desechos orgánicos en entornos educativos: caso Colegio Liceo Campoverde, Quito, Ecuador. Universidad Internacional SEK.

Cortés Dussán, G. D. (2022). Biodiversidad Urbana en Bogotá (Colombia) : Urban Biodiversity in Bogota (Colombia). *Tecnología Investigación y Academia*, 8(3), 159–167. Recuperado a partir de <https://geox.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/19917>

Dávila, T. L. A., & Zambrano, S. A. R. (2020). Revisión de estrategias sostenibles para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las organizaciones. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 7(2), 76-94.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.

Jazmín, D. (2019). Impacto del Uso de Biofertilizantes a Base de Residuos Orgánicos en los Suelos. *Conciencia Tecnológica*, núm. 58.

Martín, G. M., & Rivera, R. (2015). Influencia de la inoculación micorrízica en los abonos verdes. Efecto sobre el cultivo principal. Estudio de caso: el maíz. *Cultivos tropicales*, 36, 34-50.

Medina, R., & Yesneidy, Z. (2016). Alternativa de Producción de Abono Orgánico a Partir de Residuos Sólidos (Provenientes de Restaurante, Cartón, Pasto y Aserrín) Mezclados con Microorganismos Eficientes (ME).

Mendez, V. (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.

Anexos

Anexo 1. Instrumentos de recolección de información

Instrumento entrevista y observación a los integrantes de la comunidad

1. ¿Qué significa el termino reciclar?
2. ¿Qué cree que se puede reciclar?
3. ¿Sabe usted que es el compostaje?
4. ¿Los beneficios del compostaje, los conoce?
5. ¿Qué es separación en la fuente?

Formato Observación a actividad

Temas	Hallazgos	Observaciones Generales

Fuente: Gil (2022)