



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO ESCOLAR ENFOCADO EN
LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO, PARA EL CULTIVO DE
HUERTOS FAMILIARES, CON LOS ESTUDIANTES DE NOVENO
AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA CHALTURA, CANTÓN ANTONIO
ANTE**

Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Magíster en Educación,
mención Educación Ambiental.

AUTOR: Patricio Renán Vásquez Suárez

DIRECTORA: Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc

ASESORA: Ing. Doris Salomé Chalampunte Flores, PhD

IBARRA – ECUADOR

2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Grado **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO ESCOLAR ENFOCADO EN LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO, PARA EL CULTIVO DE HUERTOS FAMILIARES, CON LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA CBALTURA, CANTÓN ANTONIO ANTE”**, presentado por Patricio Renán Vásquez Suárez, para optar por el grado de Magister en Educación, mención Educación Ambiental, doy fe de que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación (pública o privada) y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a 28 de marzo del 2023

Lo certifico:



Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes
CI. 1003147699
DIRECTORA

DEDICATORIA

A mi amada familia, que constituyen mi mayor inspiración para luchar por cumplir nuevos objetivos, a mi esposa María Cristina Gallegos y a mis amadas hijitas Evelyncita y Stefyta, quienes me apoyaron con cariño y comprensión desde el primer momento que emprendí esta nueva meta en mi vida, motivándome a seguir sin rendirme en especial en los momentos difíciles.

A mi padre Dr. Rodrigo Vásquez, a mi madre Luz María Suárez y hermana Cruz Elena Vásquez, por su apoyo y cariño en cada momento de mi vida.

Patricio R. Vásquez S.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte y de manera muy especial a la Facultad de Posgrado y sus autoridades, por esta nueva oportunidad brindada, la cual me ha permitido continuar con mis estudios, ampliando mis conocimientos y mi formación académica, la misma que de seguro será muy importante en mi desarrollo profesional en el campo de la educación.

A la MSc. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, quien, con sus valiosos conocimientos y su tiempo, supo orientarme y dirigirme durante el transcurso de cada etapa de la elaboración de este trabajo de investigación y así poder llegar finalmente a su culminación.

A la Ing. Doris Chalampunte Flores, PhD. asesora de este trabajo de investigación, por sus directrices y consejos necesarios para elaborarlo de la mejor manera.

Al Dr. José Alí Moncada Rangel, PhD. coordinador de la Maestría en Educación, mención Educación Ambiental, quien a más de compartir sus vastos conocimientos supo guiarme durante todo el proceso de estudios. A la Dra. Patricia Aguirre PhD. por su valiosa ayuda en la culminación de esta investigación y sus sabios consejos que me motivaron a continuar hasta el final. A todos los maestros que en cada módulo compartieron sus conocimientos y experiencias las cuales son muy valiosas para mi vida diaria.

A la Unidad Educativa Chaltura en especial a los estudiantes de Noveno EGB, por toda su colaboración y compromiso para que esta investigación se concrete de la mejor manera.

Y finalmente a mi familia por todo su apoyo, cariño y comprensión en cada momento de esta etapa de mi vida.

Patricio R. Vásquez S.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

DATOS DE CONTACTO	
Cédula de identidad:	1002169983
Apellidos y nombres:	Vásquez Suárez Patricio Renán
Dirección:	San Antonio de Ibarra, calle Ramón Teanga N.- 5-15
Email:	patriciovasquezs@yahoo.com
Teléfono fijo:	062-932469
Teléfono móvil:	0997777490
DATOS DE LA OBRA	
Título:	IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO ESCOLAR ENFOCADO EN LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO, PARA EL CULTIVO DE HUERTOS FAMILIARES, CON LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA CHALTURA, CANTÓN ANTONIO ANTE.
Autor:	Patricio Renán Vásquez Suárez
Fecha:	26 de abril del 2023
SOLO PARA TRABAJOS DE TITULACIÓN	
Programa:	PREGRADO POSGRADO <input checked="" type="checkbox"/>
Título por el que opta:	Magister en Educación, Mención Educación Ambiental
Asesor /director:	Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los veintiséis días del mes de abril del año 2023

EL AUTOR:

Firma



Nombre Patricio Renán Vásquez Suárez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	V
CONSTANCIA.....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII
CAPÍTULO I	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. ANTECEDENTES.....	2
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	2
1.3.2. <i>Objetivo específico</i>	3
1.4. JUSTIFICACIÓN	3
CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL	5
2.1. Educación Ambiental.....	5
2.1.1. <i>Objetivo de la Educación Ambiental</i>	5
2.1.2. <i>Características de la Educación Ambiental</i>	5
2.1.3. <i>Métodos aplicables en la Educación Ambiental</i>	6
2.2. Residuos.....	7
2.2.1. <i>Clases de Residuos</i>	7
2.2.2. <i>Descomposición de los residuos</i>	8
2.2.3. <i>Manejo de los Residuos</i>	8
2.3. Abonos Orgánicos.....	9
2.3.1. <i>Propiedades de los Abonos Orgánicos</i>	9
2.3.2. <i>Beneficios de Abonos Orgánicos</i>	10

2.3.3. <i>Factores a considerar en el proceso de elaboración de abonos orgánicos sólidos</i>	10
2.4. Humus de Lombriz.....	11
2.4.1. <i>Características físico, químicas del Humus de Lombriz</i>	11
2.4.2. <i>Beneficios del uso de Humus de Lombriz</i>	12
2.4.3. <i>Residuos que se pueden aprovechar en la elaboración de Humus</i>	13
2.4.4. <i>Proceso de elaboración de Humus de Lombriz</i>	13
2.4.5. <i>Manejo de los Lechos</i>	14
2.4.6. <i>Cosecha de las Lombrices</i>	14
2.4.7. <i>Característica de la Lombriz Roja Californiana (Eisenia foetida Savigny)</i>	15
2.4.8. <i>Características del Humus de Lombriz</i>	16
2.4.9. <i>Aplicaciones de los Humus de Lombriz</i>	17
2.5. Compost.....	17
2.5.1. <i>Elementos empleados en la fabricación de compost</i>	18
2.5.2. <i>Factores que influyen en la elaboración de compost</i>	18
2.5.3. <i>Ventajas del compost en el suelo</i>	18
2.5.4. <i>Dosis de aplicación de compost al suelo</i>	19
2.6. La Agroecología.....	19
2.6.1. <i>El Huerto Casero</i>	19
2.6.2. <i>Planificación del Huerto</i>	19
2.6.3. <i>Tipos de siembra</i>	20
2.6.4. <i>Cuidados del Huerto</i>	21
 CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	 22
3.1. Descripción del área de estudio.....	22
3.1.1. <i>Ubicación geográfica</i>	22
3.2. Descripción del área de estudio.....	23
3.3. Enfoque y tipo de investigación.	23
3.4. Procedimiento de la investigación.....	23
3.5. Consideraciones Bioéticas.....	26
 CAPÍTULO IV RESULTADOS Y PROPUESTA	 27
4.1. Diagnóstico sobre el manejo de residuos.....	27

4.2. Diseño y aplicación del proyecto enfocado en la producción de abono orgánico para el cultivo de Huerto Familiar.....	31
4.2.1. <i>Introducción</i>	31
4.2.2. <i>Objetivo del Proyecto</i>	31
4.2.3. <i>Elementos del Proyecto</i>	31
4.2.4. <i>Factores que influyen en el proceso</i>	36
4.2.5. <i>Actividades</i>	37
4.2.6. <i>Diseño del Proyecto</i>	37
4.2.7. <i>Socialización</i>	38
4.2.8. <i>Capacitación</i>	38
4.2.9. <i>Implementación del Proyecto</i>	39
4.2.10. <i>Seguimiento del Proyecto</i>	42
4.2.11. <i>Evaluación del Proyecto</i>	42
4.2.12. <i>Cronograma de Actividades</i>	43
4.2.13. <i>Recursos</i>	44
4.3. Evaluación del Proyecto Escolar.....	44
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS.....	64
Anexo 1 Encuesta sobre implementación de un proyecto escolar enfocado en la producción de abono orgánico, para el cultivo de huertos familiares, con los estudiantes de noveno año de la unidad educativa Chaltura.....	64
Anexo 2 Ficha de observación para el seguimiento del proyecto escolar enfocado en la producción de abono orgánico, para el cultivo de huertos familiares con los estudiantes de noveno año de la unidad educativa Chaltura.....	66
Anexo 3 Registro de compromiso de participación libre y voluntaria de los estudiantes por parte de los estudiantes de 9no de EGB de la U.E.Chaltura.....	68

Anexo 4 Imágenes de implementación de abono orgánico al huerto familiar.....	69
Anexo 5 Cuestionario final para la evaluación del proyecto escolar enfocado en la producción de abono orgánico, para el cultivo de huertos familiares, con los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura, catón Antonio Ante.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Tiempo de descomposición de residuos</i>	8
Tabla 2 <i>Composición química del Humus</i>	12
Tabla 3 <i>Dosis recomendable de aplicación de Humus</i>	17
Tabla 4 <i>Conocimiento sobre efectos benéficos que aportan los abonos orgánicos al desarrollo de los cultivos</i>	28
Tabla 5 <i>Porcentaje de estudiantes que creen necesario un proyecto ambiental para aprovechar los residuos orgánicos producidos en sus hogares</i>	29
Tabla 6 <i>Comparación de resultados antes y después de aplicación del proyecto escolar enfocado en la producción de abono orgánico, con los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura</i>	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Anatomía de la lombriz roja californiana (Eisenia foetida Savigny)</i>	16
Figura 2 <i>Croquis de la ubicación de la Unidad Educativa Chaltura</i>	22
Figura 3 <i>Aplicación de las encuestas de diagnóstico sobre el manejo de residuos orgánicos en los hogares de los estudiantes de Noveno EGB</i>	24
Figura 4 <i>Aprovechamiento de los residuos orgánicos en sus hogares</i>	27
Figura 5 <i>Porcentaje de los estudiantes que conocen como se elaboran los abonos orgánicos</i>	28
Figura 6 <i>Porcentaje de conocimientos de los aspectos negativos por el uso de agroquímicos</i>	30
Figura 7 <i>Preferencia de los estudiantes en su elección entre abonos químicos y y orgánicos</i>	30
Figura 8 <i>Estudiantes de Noveno de EGB de la Unidad Educativa Chaltura</i>	32
Figura 9 <i>Docentes de la Unidad Educativa Chaltura</i>	32
Figura 10 <i>Padres de Familia de los estudiantes de Noveno EGB de la U. E. Chaltura</i>	33

Figura 11 <i>Lombricompostera</i>	34
Figura 12 <i>Ubicación de la lombricompostera</i>	34
Figura 13 <i>Desechos orgánicos</i>	35
Figura 14 <i>Herramientas agrícolas necesarios en el proyecto escolar</i>	35
Figura 15 <i>Lombriz Roja Californiana (Eisenia foetida Savigny)</i>	37
Figura 16 <i>Capacitación de los estudiantes de noveno EGB</i>	38
Figura 17 <i>Preparación del lecho en la lombricompostera</i>	40
Figura 18 <i>Manejo de la lombricompostera</i>	41
Figura 19 <i>Cosecha del Humus de Lombriz</i>	41
Figura 20 <i>Seguimiento del proyecto</i>	42
Figura 21 <i>Evaluación del proyecto</i>	43
Figura 22 <i>Porcentaje de estudiantes que separan los residuos orgánicos producidos en sus hogares y los utilizan en la elaboración de abono orgánico</i>	45
Figura 23 <i>Porcentaje de estudiantes que colocan a la lombricompostera los residuos orgánicos producidos en sus hogares</i>	46
Figura 24 <i>Porcentaje de estudiantes que adecuaron un espacio en su hogar para la producción de abono orgánico</i>	46
Figura 25 <i>Porcentaje de estudiantes que evidencian un trabajo y manejo técnico de la Lombricompostera</i>	47
Figura 26 <i>Porcentaje de estudiantes que detallan las características del abono orgánico</i>	48
Figura 27 <i>Porcentaje de estudiantes que identifican la importancia biológica que tienen organismos como las bacterias, hongos y lombrices en la elaboración de humus</i> ..	48
Figura 28 <i>Porcentaje de estudiantes que explican la importancia del uso de abonos orgánicos en la mejora de los abonos en la mejora de las características físico, químicas y biológicas del suelo</i>	49
Figura 29 <i>Porcentaje de estudiantes que demuestran entusiasmo y una actitud positiva en el proceso de desarrollo del abono orgánico</i>	50
Figura 30 <i>Porcentaje de estudiantes que explican algún anécdota o experiencia en la implementación del proyecto</i>	51
Figura 31 <i>Porcentaje de estudiantes que describen varias ventajas del uso de abono orgánico en favor del ambiente</i>	52

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO ESCOLAR ENFOCADO EN LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO, PARA EL CULTIVO DE HUERTOS FAMILIARES, CON LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA CHALTURA, CANTÓN ANTONIO ANTE

Autor: Patricio Renán Vásquez S.

Tutor: Lic. Ima Sumac Sánchez, MSc

Año: 2023

RESUMEN

Los residuos orgánicos generados en los hogares producto de la preparación de alimentos son eliminados sin un adecuado manejo provocando contaminación y daño ambiental, es por ello que se elaboró un proyecto escolar enfocado en la producción de abonos orgánicos, para el cultivo de huertos familiares con los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura, Cantón Antonio Ante. La investigación es mixta y se desarrolló en tres fases: en la primera etapa se realizó un diagnóstico a los estudiantes sobre el manejo de los residuos orgánicos de sus hogares; la segunda fase consistió en el diseño del proyecto para la producción de abonos orgánicos; y en la última fase se evaluó el proyecto, midiendo los resultados alcanzados por cada estudiante. En el diagnóstico, el 94.73% de los estudiantes señalaron que realizan la clasificación de sus residuos orgánicos y los aprovechan en la alimentación de animales o los depositan directamente en el terreno para su descomposición, sin aplicación de tratamientos técnicos que los transformen en abonos orgánicos, por lo que se diseñó un proyecto ambiental para capacitar a los estudiantes del noveno año en el aprovechamiento de dichos residuos en sus hogares y que los utilicen en la elaboración de lombricompost. La implementación de este proyecto evidenció la adquisición de conocimientos prácticos durante el desarrollo de diferentes actividades en la producción de abono orgánico, motivándolos en continuar con esta actividad conjuntamente con sus familias en beneficio del ambiente.

Palabras clave: compost, producción, educación ambiental, huertos familiares

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL

IMPLEMENTATION OF A SCHOOL PROJECT DIRECTED IN THE PRODUCTION OF ORGANIC FERTILIZER, FOR VEGETABLE PLANTING OF FAMILY FARMING, WITH THE STUDENTS OF NINTH YEAR OF THE UNIDAD EDUCATIVA CHALTURA, CANTON ANTONIO ANTE

Author: Patricio R. Vásquez S.

Advisor: Lic. Ima Sumac Sánchez, MSc

Year: 2023

ABSTRACT

The organic waste generated in homes as a result of food preparation is eliminated without proper management, causing contamination and environmental damage, which is why a school project focused on the production of organic fertilizers was developed, for the cultivation of family gardens with which ninth-year students of the Unidad Educativa Chaltura, cantón Antonio Ante. The research is mixed and was developed in three phases: in the first stage, a diagnosis was made to the students on the management of organic waste from their homes; the second phase consisted of the design of the project for the production of organic fertilizers; and in the last phase the project was evaluated, measuring the results achieved by each student. In the diagnosis, 94.73% of the students indicated that they classify their organic waste and use it to feed animals or deposit it directly on the ground for decomposition, without the application of technical treatments that transform it into organic fertilizers. For this reason, an environmental project was designed to train ninth-year students in the use of said waste in their homes and to use it in the production of vermicompost. The implementation of this project evidenced the acquisition of practical knowledge during the development of different activities in the production of organic fertilizer, motivating them to continue with this activity together with their families for the benefit of the environment.

Keywords: compost, production, environmental education, family gardens

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Se conoce como residuos a los restos que proceden de productos de origen orgánico e inorgánico, que habitualmente son desechados sin ningún tratamiento y provocan contaminación ambiental. La mayoría de ellos son de origen orgánico por lo tanto son biodegradables, es decir que se desintegran en poco tiempo, entre los que se puede mencionar están restos de comida, como carne, huevos frutas, verduras, entre otros (Jaramillo y Zapata, 2008).

En los hogares de la parroquia rural de Chaltura, del cantón Antonio Ante, generalmente no existe un adecuado manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos, como son la separación, reciclado y posterior reutilización. Este desinterés por parte de sus pobladores en la mayoría de los casos es provocado por varios factores, entre los más destacados están: poca costumbre por parte de sus habitantes en la selección y reciclaje de residuos, los cuales son eliminados directamente al carro recolector de basura y terminan en un botadero, lo que incrementa aún más el deterioro ambiental a causa de la contaminación.

La falta de un adecuado manejo de residuos desencadena problemas ambientales como son la emisión de gases de efecto invernadero como el metano y la proliferación de malos olores producto de la descomposición, contaminando el aire, suelo y agua del lugar donde finalmente se los deposita. Además, existe la presencia de insectos, roedores y otros vectores de enfermedades que pueden afectar la salud de la población en general.

La parroquia Chaltura es conocida también por ser mayormente agrícola y pecuaria, favorecida por las características de su clima y suelo que ayudan a su buen desarrollo, por lo que la economía de la mayoría de sus habitantes se basa especialmente en el cultivo de maíz, fréjol, frutales, hortalizas, pastos, entre otros. Generalmente su producción es comercializada en mercados de los cantones aledaños, lastimosamente parte de esta producción no es amigable con el ambiente ya que varios agricultores emplean agroquímicos y fertilizantes artificiales que terminan por deteriorar el agroecosistema.

La Unidad Educativa Chaltura es la única institución de la parroquia, a ella acuden estudiantes de todos los barrios aledaños para prepararse a nivel académico y práctico así como en valores, lo que la convierte en un centro de encuentro especialmente de niños y jóvenes que acuden diariamente, sin embargo, la formación dirigida al cuidado ambiental es muy limitada,

sobre todo por la falta de proyectos escolares que se centren en tratar de buscar soluciones a los diferentes problemas ambientales y la necesidad de promover espacios para el manejo de la materia orgánica .

1.2. Antecedentes

La elaboración y aplicación de abonos orgánicos es una forma de disminuir la utilización de productos químicos (fertilizantes, plaguicidas entre otros) en los cultivos, los cuales provocan alteraciones fundamentalmente al recurso suelo. Autores como Vitriago y Sánchez (2016), han trabajado en el desarrollo de abonos orgánicos a ser utilizados en huertos escolares, fomentando de esa manera una cultura ambiental en sus estudiantes. Por otra parte, Amaya (2014) señala que el abono orgánico es uno de los principales mejoradores del ambiente, luego de que enfocara su investigación en realizar una propuesta para la creación de este a base de desechos de comida de restaurantes de la ciudad de Guayaquil.

Erazo (2012) en su trabajo de investigación, señala que los residuos orgánicos producidos en el cantón Antonio Ante y depositados en el relleno sanitario es de 4.64 Ton/día, mientras la estimación de tasa per cápita según ingreso de los residuos al relleno sanitario es de 0.34 kg/hab/día. Además, apunta que la capacitación impartida en la comunidad rural de San Roque sobre el proceso de elaboración del compost *in situ*, se constituiría en parte importante en el cultivo de huertos en terrenos propios. A más de ello, expresa también la importancia de realizar campañas de Educación Ambiental tanto en los hogares, en las escuelas y en los barrios de la parroquia de San Roque, finalmente recomienda incorporar estos procesos en las Parroquias de Chaltura e Imbaya y así cubrir a todo el cantón.

En la parroquia rural de Chaltura perteneciente al cantón Antonio Ante, se ha podido observar que no se ha implementado un adecuado manejo de desechos orgánicos e inorgánicos, como son su separación, reciclado y posterior reutilización. Todo esto produce elevadas cantidades de residuos orgánicos, especialmente en los hogares que luego se convierten en un problema ambiental con similares problemáticas que el resto de parroquias del cantón.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Implementar un proyecto escolar enfocado en la producción de abonos orgánicos, para el cultivo de huertos familiares con los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura, Cantón Antonio Ante.

1.3.2. *Objetivos específicos*

Diagnosticar el manejo de residuos orgánicos en los hogares de los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura.

Diseñar un proyecto para el aprovechamiento de residuos orgánicos dirigido a los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura.

Evaluar la implementación del proyecto elaborado con los estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Chaltura.

1.4. Justificación

El presente trabajo contribuye al logro del Objetivo 12 de Desarrollo Sostenible, sobre la producción y consumo responsable, ya que se estima que unos 1300 millones de toneladas por año de alimentos orgánicos que representa un tercio de la comida producida a nivel mundial se pierde y se desperdicia, terminando finalmente en basureros lo que ha provoca efectos destructivos para el planeta (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2019).

El Gobierno del Ecuador ha implementado varias estrategias ambientales dentro del Plan de Creación de Oportunidades, donde uno de sus ejes por cumplir está la “Transición Ecológica” estableciendo en el objetivo 11, promover la conservación, restauración de los recursos y su uso sustentable. Por lo que al utilizar los residuos orgánicos que se producen en la preparación de alimentos en los hogares, se estaría contribuyendo a formar personas comprometidas con el cuidado del ambiente y autosustentables (Secretaría Nacional de Planificación, 2021).

De los datos publicados por estos organismos (internacionales y nacionales), se conoce el daño ambiental que los desechos alimenticios y residuos orgánicos están provocando a nivel mundial, incluido el Ecuador. Es así que en la parroquia de Chaltura, con la finalidad de formar ciudadanos más responsables y preocupados con el cuidado del ambiente y su sustentabilidad, se propone trabajar con los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura, en la realización de un proyecto enfocado en el manejo adecuado de los residuos orgánicos, en especial los que se producen en cada uno de sus hogares, tales como desechos producidos durante la preparación de sus alimentos y sus desperdicios.

Para lo cual se propone su utilización en la elaboración de abono orgánico como el humus, muy conocido por sus beneficios en la agricultura, al mejorar la calidad y estructura del suelo y a su vez incorporar los nutrientes necesarios que las plantas necesitan en su desarrollo y producción.

Es importante tomar en cuenta que Chaltura al ser una parroquia rural del cantón Antonio Ante, la actividad económica principal de sus habitantes es la agricultura, en especial cultivos de ciclo corto como hortalizas, maíz, fréjol, etc., por lo que generalmente para su producción los agricultores utilizan fertilizantes químicos, que terminan por deteriorar el suelo, contaminando el agua y afectando a su salud, por todo ello con el empleo de abonos orgánicos se favorecería a disminuir el riesgo del uso de agroquímicos en su salud y el deterioro ambiental.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Educación Ambiental

La Educación Ambiental es un proceso continuo, enfocado a que las personas tomen conciencia ambiental, a más de ello adquieran valores, destrezas y experiencias que les permitan proceder de forma individual o grupal en buscar soluciones a los problemas ambientales. La educación ambiental es interdisciplinaria, donde interrelacionan aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales, los mismos que buscan alcanzar un ambiente más sustentable e igualitario (Núñez, 2021). Como propósito principal es lograr una interrelación del ser humano y el ambiente, convirtiéndose de en un proceso completo de enseñanza y aprendizaje (Martínez, 2010).

2.1.1. Objetivos de la Educación Ambiental.

El objetivo de la Educación Ambiental al direccionarse hacia el sistema educativo formal consiste en preparar primeramente a los maestros en varios ámbitos ambientales logrando de esta manera en ellos la capacidad y habilidad de compartir sus conocimientos adquiridos con sus estudiantes, formando personas con conciencia ecológica y sustentable, capaces de buscar soluciones a los diferentes problemas ambientales y generar cambios en su favor. Además, se orienta en educar a las personas sobre el cuidado del ambiente y todas sus formas de vida (Martínez, 2010).

La Educación Ambiental busca desarrollar habilidades en las personas para resolver problemas ambientales promoviendo la integración de la sociedad en temas de responsabilidad con el entorno, capacitándolos en la resolución de conflictos socioambientales y consensuando alternativas que faciliten la toma de decisiones para alcanzar soluciones. Estos objetivos ambientales se los puede lograr por medio de la interdisciplinariedad donde todos sus temas se compongan de los aportes de las diferentes áreas de la educación en general (Sandoval, 2011).

2.1.2. Características de la Educación Ambiental

Martínez (2010) describe las siguientes características como las más importantes y que conforman la educación ambiental:

- 1.- Posee un enfoque interdisciplinario interactuando varias áreas para alcanzar los objetivos.
- 2.- Colabora en la resolución de problemas ambientales.

- 3.- Su metodología es participativa y equitativa.
- 4.- Incrementa el conocimiento de la biodiversidad de un determinado lugar
- 5.- Busca poner en práctica valores como la solidaridad y la tolerancia.
- 6.- Promueve en las personas actitudes enfocadas al constructivismo y la innovación.

2.1.3. Métodos aplicables en la Educación Ambiental

Constituyen aquellos medios que se emplea en la pedagogía para lograr los objetivos de enseñanza aprendizaje, se encaminan en alcanzar los conocimientos, es fundamental en el proceso educativo facilitando la enseñanza a los maestros y volviéndolos innovadores, creadores, motivadores en la clase con sus estudiantes (Núñez, 2021). Los principales métodos de enseñanza aplicados son: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); Aprendizaje en Base de Proyectos; Aprendizaje Cooperativo; Aprendizaje Basado en la investigación (Fortea, 2019).

1.- Aprendizaje Basado en Proyectos

Se encamina en la ejecución de un proyecto buscando dar solución a un problema determinado, los estudiantes son capaces de trabajar por su propia cuenta al contrario de una clase presencial, los estudiantes deben investigar: ¿Qué?, ¿Con quién? ¿Cómo?, ¿Cuánto?, lo que ayuda a resolver problemas, entre sus beneficios están la capacidad de trabajar en grupo, desarrollar sus habilidades de investigación, desarrollando su responsabilidad en el aprendizaje, a más de ello los estudiantes desarrollan sus conocimientos y habilidades sobre las que ya tienen, lo que favorece su motivación al desarrollo del proyecto. La función del docente es la de brindar ayuda y asesoramiento a los estudiantes, así como facilitar recursos necesarios en el desarrollo de la investigación, es importante mantener una interacción entre los estudiantes y el maestro en la planificación y durante el desarrollo del trabajo (Galeana, 2006). Según Ruiz (2016) al aplicar la evaluación del proyecto en los estudiantes y conocer su nivel de aprendizaje se puede utilizar el cuestionario donde se analice el desempeño alcanzado.

2.- Aprendizaje Basado en Problemas

Este método educativo de enseñanza se basa en abordar un problema y tratar de buscar sus posibles soluciones. Los estudiantes elaboran su conocimiento partiendo de sus experiencias lo que motiva al aprendizaje, siendo importante la guía del profesor durante el proceso (Fortea, 2019).

3.- Aprendizaje Basado en Investigación

Según Rivadeneira y Silva (2017) el aprendizaje basado en investigación se fundamenta en el empleo de estrategias de aprendizaje que se relacionan con la investigación. Los estudiantes para aplicar este método se pueden ayudar de metodologías disciplinarias o interdisciplinarias para investigar una hipótesis o un problema, a más de ello ayuda al estudiante a mejorar sus habilidades actitudes y capacidad de análisis desarrollando el pensamiento crítico, para lo cual es importante el acompañamiento del docente.

2.2. Residuos

Su nombre se origina del latín *residuum*, se llama de esta manera a todo material que pierde su utilidad después haber cumplido con su finalidad o cumplido alguna actividad. Gran parte de los residuos finalizan en vertederos o son enterrados para que continúen su proceso de descomposición, últimamente se ha empezado a realizar el reciclaje el cual tiene como objetivo volver a reutilizar los residuos y transformarlos en objetos con un nuevo servicio (Merino y Pérez, 2010).

2.2.1. Clases de Residuos

a) Residuos Orgánicos

Son aquellos materiales procedentes de flora y fauna que entran en un estado de descomposición por acción de microorganismos, entre los que se encuentran los restos de seres vivos, sobras de producto de desecho alimenticio, restos de plantas. Los residuos entran en un proceso de transformación producto de la digestión anaeróbica se pueden convertir en biogás y compost y otros tipos de abonos que mejoran las características del suelo (Comisión para la Cooperación Ambiental [CCA], 2017).

b) Residuos Inorgánicos

Los residuos inorgánicos no son biodegradables. Dentro de este tipo de residuos podemos encontrar los objetos de metal, vidrio, plásticos entre otros, por lo general su descomposición toma mucho tiempo provocando contaminación por lo que es importante separar y depositar en contenedores destinados para esta clase de residuos (Ecoembalajes España S.A. [ECOEMBES], 2022).

2.2.2. *Descomposición de Residuos*

Según Baquero (2018) se debe tomar en cuenta que la vida útil de los elementos consumidos, no finalizan con su aprovechamiento, estos productos desechados continúan su descomposición a lo largo del tiempo, dependiendo de sus propiedades. En la Tabla 1 se puede observar el tiempo que tardan en descomponerse algunos materiales.

Tabla 1

Tiempo de descomposición de residuos

MATERIAL	TIEMPO
Residuos orgánicos	10 días
Papel	1 año
Pañales	300 – 400 años
Botellas de plástico	100 a 1000 años
Botellas de vidrio	4000 años
Envases bricks	30 años
Pilas	500 a 1000 años
Aluminio	100 años

Fuente: Mancomunidad Tentudia (2019).

2.2.3. *Manejo de Residuos*

Según Ochoa (2009) el manejo de residuos son aquellas actividades funcionales y operativas que corresponden con la manipulación de los residuos sólidos desde el lugar donde son generados, hasta la disposición final de los mismos.

➤ **Reducir.** Consiste en realizar cambios en nuestros hábitos de consumo y conducta cotidiana disminuyendo el consumo diario ya que al aminorar el consumo el volumen de residuos se reduce por lo tanto menor necesidad de materias primas, agua, energía (ECOEMBES, 2022).

➤ **Reciclar.** Proceso mediante el cual se recolecta y procesa materiales, residuos, utilizados que de otra forma terminarían desechados como residuos, al reciclar se recupera y transforma a nuevos productos, disminuyendo la contaminación o malas prácticas contaminantes como la incineración. Entre los materiales más utilizados están el papel y sus derivados los plásticos que pueden tardar de cientos de años en degradarse (Environmental Protection Agency [EPA], 2020).

➤ **Reusar.** Consiste en darle una nueva utilidad a los objetos utilizados sin desecharlos o destruirlos alargando su tiempo de vida (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental [SPDA], 2009). Consiste en una nueva utilidad que se puede dar a los artículos utilizados, para lo cual se debe dar un rediseño de los objetos utilizados por lo que es importante obtener información y capacitación para su adecuación, por ejemplo, el uso de envases plásticos como maceteros (Lara, 2008).

2.3. Abonos Orgánicos

Los abonos orgánicos son producto de la descomposición de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el ambiente, los cuales consumen los residuos favoreciendo la estructura del suelo agrícola y transformándolos en nutrientes benéficos para las plantas como el nitrógeno y otros minerales. Para su elaboración se pueden aprovechar desechos de origen animal y vegetal como: residuos de cosecha, residuos de poda, residuos de animales y líquidos (Ramos y Terry, 2014). Otros residuos empleados son restos de desechos domésticos, la calidad del abono orgánico depende del tipo de materia prima utilizada en su elaboración (Cajamarca, 2012).

2.3.1. Propiedades de los abonos orgánicos

➤ **Propiedades Físicas.**

Según el Fondo para la Protección del Agua (FONAG, 2018) en general los abonos orgánicos independientemente de su materia prima, son de color oscuro lo que ayuda en la absorción de la radiación solar, incrementa el calor. Otra propiedad es la textura y su estructura granular las que permiten a suelos arcillosos volverlos más ligeros y menos compactos.

➤ **Propiedades Químicas**

Los abonos orgánicos mejoran la capacidad de absorción del suelo, minimizan los cambios de pH, mejorando el intercambio catiónico del suelo, incrementando su fertilidad (FONAG, 2018).

➤ **Propiedades Biológicas**

Los microorganismos del suelo son un elemento importante en el desarrollo del ciclo de los elementos químicos que lo conforman como el carbono, nitrógeno, azufre y fósforo. En el ciclo del carbono, los microorganismos descomponen la materia orgánica incluida la causante de la contaminación ambiental, constituyéndose en la energía necesaria para la vida en los ecosistemas (Orozco et al., 2016).

2.3.2. Beneficios de los abonos orgánicos

Según Sánchez (2003) el abono orgánico mejora en los suelos la retención de humedad y aumenta su volumen al volverse más poroso y resistente a la erosión. Además, beneficia su estructura especialmente en la permeabilidad, retención de agua lo que mantiene su humedad disminuyendo la erosión producida por el escurrimiento superficial (Félix-Herran et al., 2008).

De acuerdo a Restrepo y Hensel (2009) los beneficios del uso de abonos orgánicos son los siguientes:

- Incremento de la cantidad de plantas y las cosechas, al optimizar el ciclo vegetativo de las plantas.
- Agrega macro y micronutrientes a los cultivos agrícolas ayudando a su desarrollo y evitando enfermedades.
- Reducen la contaminación ambiental y favorecen la conservación de la flora y fauna y la biodiversidad.

2.3.3. Factores a considerar en el proceso de elaboración de abonos orgánicos sólidos

Para que los microorganismos actúen sobre la materia orgánica, es importante controlar las condiciones necesarias que permitan el desarrollo de forma adecuada, en lo que respecta a la temperatura, humedad, oxigenación, acidez de la mezcla (pH), la relación Carbono/Nitrógeno, así como el tamaño de los materiales iniciales.

➤ Temperatura

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA] (2019), señala la importancia de controlar la temperatura durante el proceso de elaboración de abonos orgánicos ya que si esta es mayor a 35-55 °C se acelera su descomposición, y si es mayor a 70 °C el proceso de descomposición se detiene. Temperaturas muy bajas disminuyen el desarrollo de los microorganismos lo que retrasa la descomposición.

➤ Humedad

Se sugiere que la humedad en los residuos orgánicos en descomposición se encuentre en un rango de 40-50% en peso, si la humedad es inferior al 35% la descomposición se disminuye y se reduce la actividad de los microorganismos, si la humedad es superior al 60% reduce la cantidad de oxígeno y los residuos comienzan a descomponerse, lo que genera emisión de malos olores (IICA, 2019).

➤ **Aireación**

El oxígeno es importante para el desarrollo de los microorganismos aerobios presentes en los desechos orgánicos y necesarios en la producción de abonos, favoreciendo su proceso de elaboración. La reducida cantidad de aire aumenta el desarrollo de bacterias anaerobias que generan sulfuro de hidrógeno causante de la emanación de malos olores (Bueno et al., 2008).

➤ **Acidez de la mezcla (pH)**

El pH limita la capacidad de supervivencia de los microorganismos en el material empleado en la elaboración de abono ya que para las bacterias su desarrollo es mejor en un pH con un rango de 5.8 a 7.2, el pH según la clase de material empleado va cambiando de acuerdo a la fase en que se encuentre el proceso. En el inicio puede ser ácido en un valor de 4.5 debido a la formación de ácidos orgánicos al final del proceso se alcaliniza y se vuelve neutro (Food and Agriculture Organization [FAO], 2013). El pH ideal para un desarrollo adecuado de la lombriz de tierra (*Eisenia foetida* Savigny) se encuentra entre 5 a 8.4 fuera de este, un pH diferente puede afectar su producción y reproducción (Cabrera, 2006).

2.4. Humus de Lombriz

Su proceso de elaboración se lo llama también vermicompostaje, en el cual las lombrices consumen el material orgánico y lo transforman por acción de sus enzimas digestivas y de la microflora presente en su organismo en un producto llamado humus (Vermiduro, 2021).

2.4.1. Características físico químicas del Humus de Lombriz

Consiste en una sustancia de color negro oscuro debido al alto contenido de carbono producto de la descomposición de la materia orgánica. Contiene un alto porcentaje de elementos químicos como nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio (Tabla 2), importante para las plantas, además contiene ácidos húmicos y fúlvicos (Fitosofía, 2016).

Entre las ventajas del uso de humus como abono están la retención de agua y aireación debido a su porosidad, presencia de minerales a disposición de la planta, su color oscuro permite absorber el calor del sol además estabiliza el suelo evitando cambios en el pH (Durán, 2013).

Tabla 2*Composición química del humus de lombriz*

PROPIEDADES	VALOR
Humedad (%)	30-60
pH	6.8-7.2
Nitrógeno (%)	2.6 a 8
Fósforo (%)	2-8
Potasio (%)	1-2.5
Calcio(%)	2-8
Magnesio (%)	1-2.5
Materia orgánica (%)	30-70
Carbono orgánico (%)	14-30
Ácidos fúlvicos (%)	14-30
Ácidos húmicos(%)	2.8-5.8
Sodio (%)	0.02
Cobre (%)	0.05
Hierro (%)	0.02
Manganeso (%)	0.006
Relación C/N (%)	10-11

Fuente: Sánchez (2003).

2.4.2. Beneficios del uso de Humus de Lombriz

Los beneficios que presentan el utilizar el humus de lombriz son los siguientes (Fitosofía, 2016; Infoagro, 2021):

- Mejora la acción microbiana las cuales producen sustancias que optimizan la estructura del suelo y ayudan al desarrollo de las plantas.
- Aumenta la capacidad de retención de humedad.
- Optimiza el intercambio iónico.
- El suelo adquiere una estructura granular aumentando la aireación y su drenaje.
- Controla el pH del suelo manteniéndolo en un rango neutro.
- Reduce sustancias tóxicas en el suelo como metales pesados y agroquímicos.
- Aumenta la fertilidad del suelo gracias a la presencia de macro y micronutrientes los cuales ayudan a las plantas en su germinación, crecimiento y productividad de flores y frutos.

2.4.3. Residuos que se pueden aprovechar en la elaboración de Humus.

Según el Ministerio del Ambiente y Agua (2020) entre los principales residuos que se pueden aprovechar están:

- Restos podas de las plantas.
- Pastos producidos en las podas.
- Desechos vegetales producidos en mercados.
- Estiércoles de animales granja a excepción de animales domésticos como gatos o perros.
- Residuos de comida o restos de la preparación de alimentos en casas y restaurantes.
- Restos de cárnicos, aunque no es recomendable debido a la generación de malos olores.

2.4.4. Proceso de elaboración de Humus de Lombriz (*Eisenia foetida* Savigny)

1.- Preparación del área de producción

El área donde se establecerán las camas o lechos de producción de humus de lombriz en su mayoría es un espacio rectangular cercado con madera, ladrillo o cualquier otro material que ayude a contener el alimento de las lombrices que luego se convertirá en el abono. No es conveniente ubicar los lechos en dirección del viento ya que las lombrices no toleran corrientes fuertes de aire.

El largo de las camas depende de la cantidad de humus que se quiera producir, así como de los residuos que se vaya a poner a las lombrices. Es aconsejable que el ancho sea de 1 metro, para facilitar la manipulación de los residuos como: revisiones, riegos y cosecha; la altura de las camas puede ser de 20 a 40 centímetros, su interior puede estar recubierto con cemento o plástico (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias [INIFAP], 2021).

2.- Preparación del lecho

Sánchez (2003) considera que el material orgánico que conforma la cama y sobre el cual se colocarán las lombrices, puede ser de paja, pastos, hojas que sirven de refugio a las lombrices ante la radiación solar, no se emplearán restos de árboles resinosos como pinos y aquellos que contengan taninos como el nogal, ya que pueden ser tóxicos para las lombrices, posteriormente se añadirán los residuos para su descomposición.

3.- Sembrado

Consiste en depositar las lombrices sobre el lecho lo que se hará en diferentes puntos y se cubrirán con una capa ligera del material orgánico descompuesto, donde se ocultarán para protegerse del ambiente externo (INIFAP, 2021).

4.- Alimentación de las lombrices

La alimentación de las lombrices constituye la etapa más importante durante la producción del humus de lombriz, dependiendo de ella la calidad final del humus. En su alimentación se puede aprovechar del estiércol de animales, restos de cocina, frutas, hortalizas, vegetales no utilizados o en descomposición. El estiércol previo a su adición a las lombrices se le debe dar un proceso de descomposición, ya que este puede alcanzar temperaturas hasta de 80°C la cual terminaría por matarlas (Cabrera, 2006).

2.4.5. Manejo de los Lechos

- **Riego.** La humedad en el sustrato es necesaria para que las lombrices puedan consumir el alimento por medio de succión, siendo óptima entre el 55 al 70 %. La frecuencia del riego depende del calor ambiental y la evaporación del agua, ya que su ausencia, provocaría su muerte, por lo que es recomendable regar de una o dos veces por semana (Sales, 2021).
- **Aireación.** Importante para que la lombriz realice sus procesos vitales, para lo cual se debe remover el sustrato regularmente evitando su compactación, con esto se conseguirá airear al aflojar al sustrato. No es recomendable para proteger cubrir los lechos ya que impiden el flujo de aire en el interior por lo que se puede emplear paja, hojas, lo que además permitirá controlar el aumento de la temperatura, la evaporación y reducir la frecuencia de riego (Sales, 2021).

2.4.6. Cosecha de las Lombrices.

Según Sales (2021) la cosecha de lombrices se la puede realizar a los 90 días de inoculados los lechos. El proceso de la cosecha consiste en adicionar alimento en los lechos en la parte central de éstos; se le conoce como trampa alimenticia para lombrices. A los tres días las lombrices se han adherido al alimento, aprovechándose este momento para ser capturadas y trasladadas a otros lechos donde van a ser alimentadas nuevamente.

2.4.7. Característica de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida* Savigny)

La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida* Savigny), del orden Annelida clase Oligochaeta y familia Lumbricidae, ayuda al mejoramiento del suelo y aumentar la fertilidad gracias a su aporte de nitrógeno, fósforo y azufre, además aporta materia orgánica digerida y excretada utilizada como abono de origen orgánico útil para las plantas. Es hermafrodita incompleta por lo que no puede autofecundarse necesitando de otro individuo, para lograrlo se produce una cápsula que eclosiona después de 17 a 21 días, naciendo hasta 20 lombrices (Chicaiza, 2007).

La lombriz a través de su boca, succiona los alimentos que necesita en su nutrición, es sensible a la radiación solar ya que las puede llegar a matarlas al poco tiempo de su exposición. Presenta un cuerpo cilíndrico y anillado recubierta de una delgada capa conocida como cutícula, su longitud puede ser de 6 a 8 cm y un diámetro de hasta 5 mm, su color puede variar desde blanco a rosa y en su adultez son de color rojo oscuro. Su respiración la realiza a través de la epidermis, por lo que la cutícula debe mantenerse húmeda. Su aparato circulatorio está compuesto por cinco pares corazones musculares y tres pares de riñones (Somarriba y Guzmán, 2004) (Figura 1).

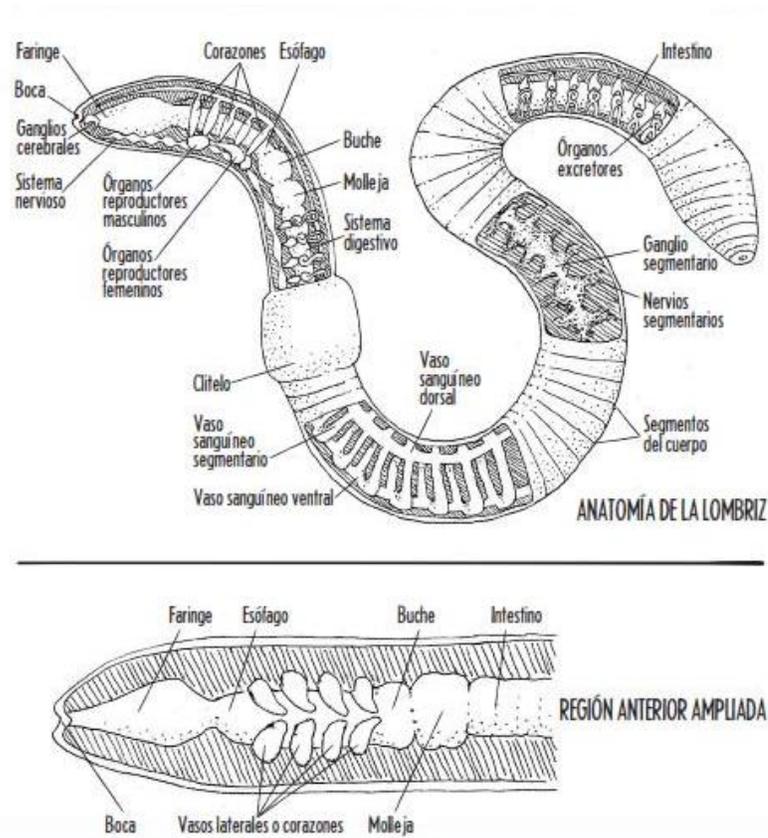
Clitelo: Tiene la forma de un anillo de color blanco o rosado, se ubica en el tercio anterior, de la lombriz y contiene una glándula que produce las cápsulas donde se guardan los huevos fecundados, pueden medir de 2 a 3 mm de diámetro, su color puede variar desde amarillo a rojizo. Para su desarrollo es importante que las condiciones de luz y humedad sean las apropiadas, las lombrices pueden nacer a partir de los 14 hasta los 21 días, alcanzando un tamaño de 1mm. (Somarriba y Guzmán, 2004).

La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida* Savigny) es la más empleada para la utilizada en la producción de humus, ya que se adapta mejor a condiciones de cautiverio evitando abandono de lechos o construcción de galerías verticales, su alta capacidad reproductiva favorece un alto número de lombrices en un reducido espacio (Toccalino et al., 2004).

El sustrato utilizado en la alimentación de la lombriz roja californiana debe permanecer húmedo sin productos químicos que provoquen su muerte. Los estiércoles utilizados deben ser previamente descompuestos, siendo los más empleados el estiércol de ovinos, caprinos, equinos, bovinos, el estiércol de aves no se recomienda por su alto contenido de amónico (Somarriba y Guzmán, 2004).

Figura 1

Anatomía de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*, Savigny)



Fuente: León (2013).

2.4.8. Características del Humus de Lombriz

El humus de lombriz está compuesto por carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno a más de ello por microorganismos, la cantidad de estos elementos dependen de las características del sustrato que se utilizó de alimento a las lombrices (Cabrera, 2006).

El humus es un abono orgánico de color negro, granulado, homogéneo de un olor agradable a mantillo de bosque, contiene macroelementos como nitrógeno, fósforo y potasio, con un alto contenido de microorganismos que favorecen la descomposición orgánica, enriqueciendo el suelo agrícola. Las lombrices ingieren el 100% de su peso en materia orgánica y excreta el 60% de su peso en forma de humus, contiene ácidos húmicos y fúlvicos a causa de la actividad bacteriana, el 40% es asimilado y se convierte en biomasa de lombriz. El humus de lombriz protege el suelo de la erosión, lo vuelve más permeable al agua y al aire, aumentando la capacidad de liberar nutrientes (Sánchez, 2003).

2.4.9. Aplicación del Humus de Lombriz

Los terrenos destinados a la agricultura por el uso continuo sufren pérdida de nutrientes, debido a la disminución de la materia orgánica, de allí la importancia de la aplicación en varias dosis de abonos orgánicos (Tabla 3), que restituyan los nutrientes y mejoren la calidad del suelo agrícola y su producción (FONAG, 2010).

Tabla 3

Dosis recomendable de aplicación de humus

ESPECIES	DOSIS
Hortalizas y legumbres	60/100 g/planta
Arveja	800 kg/ha
Cebolla	2000 kg/ha
Lechuga	350 g/m ²
Pepinos	70/80 g/planta
Pimientos	90 a 100 g/planta
Remolacha	1000 kg/ha
Tomate	80 a 100 g/ha
Frutillas, cerezas	150 g/planta
Flores y plantas de interior	200 g/planta
Rosales	500 g/planta
Zapallo, melón, sandía	400 g/planta
Césped	200 a 500 g/m ²
Manzano, peral, duraznero	1 kg/planta cada 3 meses
Cítricos, Naranja, Limonero	1,5 a 2 kg/planta cada tres meses
Trasplantes	500 a 100 g/m ³
Maíz	2000 kg/ha en terreno

Fuente: Agencia de Desarrollo y Comercio Exterior Municipio Capital de la Rioja (2002).

2.5. Compost

Es un abono orgánico que se produce a partir del estiércol de animales conjuntamente con residuos vegetales, los cuales se les mezcla uno sobre otro en capas formando una pila. La mezcla se deja en reposo por un lapso de tiempo para que millones de microorganismos realicen al proceso de descomposición hasta obtener un abono de color oscuro (Sánchez, 2003).

2.5.1. Elementos empleados en la fabricación del compost.

Para formar la pila montaña que se empleará en la elaboración de compost se utilizan diferentes elementos, como residuos orgánicos de la cocina entre ellos cascara de huevo, cascara de frutas, restos de cosechas, cenizas, pastos cortados de podas, aserrín, viruta de madera, estiércol de animales como el caballo, vaca, oveja, pollos, pero no de animales domésticos (Ramírez, 2013).

2.5.2. Factores que influyen en la elaboración de compost.

Entre los factores que influyen en el compostaje se puede mencionar los siguientes:

- **La aireación.** - Aproximadamente a las tres semanas de haber sido colocada en forma de pila con los diferentes residuos es importante una ventilación con la finalidad de descender la temperatura del compost y disecarlo (Ramírez, 2013).
- **Humedad.** - Los microorganismos que transforman la materia orgánica a compost por medio de la fermentación aeróbica, necesitan que el material se encuentre húmedo para poder realizar la descomposición, por lo que importante realizar riegos regulares, ya que el microorganismo necesita para estimular su reproducción y el proceso de compostaje (Sánchez, 2003).
- **Relación carbono, nitrógeno.** - Los microorganismos necesitan tres partes de carbono por cada parte de nitrógeno para realizar el proceso de compostaje eficientemente (Ramírez, 2013).
- **Temperatura.** – Es uno de los factores más importantes a controlar durante el proceso de elaboración del compost, ya que inmediatamente cuando inicia el proceso de descomposición del material utilizando se alcanzan temperaturas de 60 °C a 70 °C, lo que nos indica el inicio del proceso de descomposición por acción de hongos y bacterias termófilas, siendo la temperatura recomendada de 60 °C (Sánchez, 2003).

2.5.3. Ventajas del compost en el suelo

Según Sánchez (2003) varios aspectos benéficos que el compost aporta tanto al suelo como a la producción agrícola son los siguientes:

- Mejora de la fertilidad de los suelos agrícolas.
- Adquirir una buena estructura física del suelo.
- Ayudar a la filtración del agua a través de su porosidad mejorando la capacidad de retención de la humedad.
- Aumentar la resistencia de las plantas al ataque de plagas y enfermedades.
- Incrementar la producción agrícola, así como su calidad.

2.5.4. Dosis de aplicación de compost al suelo

Es recomendable que se lo aplique al voleo de forma localizada dependiendo del cultivo y su composición, la cantidad utilizada no deberá ser menor a seis toneladas por hectárea. En caso de cultivos hortícolas es recomendable aplicar 2 kg/m², o 1 kg cuando la aplicación es por surco (Sánchez, 2003).

2.6. La Agroecología

Se entiende por agroecología al sistema de producción sustentable con un buen manejo de los recursos, sin la utilización de productos de síntesis química, obteniendo así alimentos sanos y contribuyendo a mantener la salud del suelo. Los alimentos agroecológicos favorecen el cuidado del ambiente ya que reducen impactos ambientales lo que beneficia a la biodiversidad y asegura un futuro sostenible a las presentes y futuras generaciones (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2019).

Martínez (2002) define a la agroecología como una práctica agrícola unida a la naturaleza, desde de un punto de vista agronómico, ecológico, socioeconómico y cultural, implementando principios ecológicos con el objetivo de cuidar recursos del sistema agrícola. La agroecología integra conocimientos ancestrales con técnicas modernas alcanzando métodos de producción que respeten el ambiente y la sociedad. La agroecología fusiona lo tradicional con lo actual de las ciencias agronómicas, reduciendo la degradación del ambiente y de sus recursos naturales.

2.6.1. El Huerto Casero

En cada hogar se puede establecer un pequeño huerto o colocar una planta de hortalizas ya sea en un cajón, un pequeño patio un barril o una maceta. Se puede cultivar hortalizas junto a las plantas del jardín, el área de cultivo dependerá del tipo de planta que se quiera cultivar y de sus necesidades (Duran, 2013).

2.6.2. Planificación del Huerto

Son todas aquellas actividades que se deben considerar antes de la siembra tomando en cuenta aspectos tales como: ¿Qué sembrar?, ¿Cuándo?, ¿Cuánto?, considerando el tipo de hortaliza que mejor que se desarrolle en la zona y el método de cultivo que se vaya a utilizar, buscando mantener el ciclo de producción a lo largo del año (Oficina de la Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC], 2017).

➤ **Preparación del terreno**

Las hortalizas para lograr un óptimo desarrollo y producción necesitan de suelos con un alto porcentaje de materia orgánica, una buena textura que facilite la filtración del agua y aire, así como un ligero desnivel que evite la acumulación de agua. Para lo cual se debe primeramente eliminar la mala hierba y separar rocas u otros objetos que no ayudan al cultivo, actividad que se realiza con la ayuda de herramientas agrícolas. Es conveniente aflojar el suelo hasta una profundidad de 20 cm la que ayudará al crecimiento de las plantas (Duran, 2013).

➤ **Diseño del Huerto**

Según Sánchez (2004) para construir el huerto se debe tomar en cuenta varios factores que favorezcan el óptimo desarrollo de las plantas, entre los principales están:

a) Ubicación. Es importante que tenga una buena exposición a la luz, no es recomendable cultivar bajo árboles ya que su sombra desfavorece el desarrollo de las plantas.

b) Suministro de Agua. Las hortalizas, frutos y otros cultivos del huerto necesitan una considerable cantidad de agua, su ausencia acabaría con la producción y hasta la muerte de las plantas, por lo que es importante tener una fuente cercana de agua que facilite el riego.

c) El Cerco. Es necesario en el huerto para que impidan la entrada de animales como aves de corral, mascotas que puedan dañar el cultivo.

d) Los Tablones. Conocidos también como lechos o camas de cultivo es aconsejables que tengan un ancho de 1.20 m ya facilita trabajar cómodamente a los dos lados y para caminar entre tablones un ancho de 30 a 40 cm para facilitar el desplazamiento.

2.6.3. Tipos de siembra

Según la técnica aplicada se los clasifica en dos clases:

➤ **Siembra Directa.** – Consiste en colocar las semillas en el lugar definitivo donde se desarrollará, al momento de la siembra es importante mantener la distancia caso contrario se debe realizar el raleo o eliminación de plantas.

La siembra directa necesita primeramente la preparación del terreno para ayudar a la germinación, es importante que las semillas empleadas sean de buena calidad con un buen porcentaje de germinación, las ventajas de la siembra directa son la obtención de cosechas más

rápidas, ahorro de tiempo y dinero en el trasplante y menos maltrato de las plántulas (Arrollo, 2009).

➤ **Siembra Indirecta.** – Este tipo de siembra se realiza primero en un almacigo cuando las plantas germinadas alcanzan entre diez a doce centímetros de altura y poseen de tres a cuatro hojas se retira del almacigo y se siembra en el lugar definitivo ejemplo: tomate, acelga, lechuga cebolla entre otras plantas (UNODC, 2017).

2.6.4. Cuidados del Huerto

➤ **Deshierba.** – Consiste en retirar de forma manual las hierbas o plantas no deseadas del cultivo, ya que compiten con las hortalizas por nutrientes, agua, espacio y luz, otra alternativa es la de colocar una capa de cobertura vegetal que evite el crecimiento de malas hierbas y a más de ello mantenga la humedad del suelo y al descomponerse aporte sus nutrientes (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca [MAGAP], 2012).

➤ **Riego.** - El riego es un factor importante para el huerto ya que su necesidad es alta sin embargo un exceso puede ocasionar daños como la pudrición de la planta y presencia de plagas, no se recomienda emplear el riego por chorro ya que puede dañar las plantas es preferible el uso de una regadera de forma frecuente y ligera. Es mejor realizar el riego en las primeras horas de la mañana o en la tarde ya que a las horas de más sol se puede dañar el follaje de las hortalizas por la alta transpiración y evaporación del agua del suelo (Durán, 2013).

➤ **Aporque.** - Consiste en remover el suelo y amontonar la tierra en la base de las plantas siguiendo el surco por lo general se realiza luego de realizada la deshierba cuando la planta alcanza de treinta a cuarenta centímetros, en caso de no realizar el aporque (Quispe, 2011).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del área de estudio

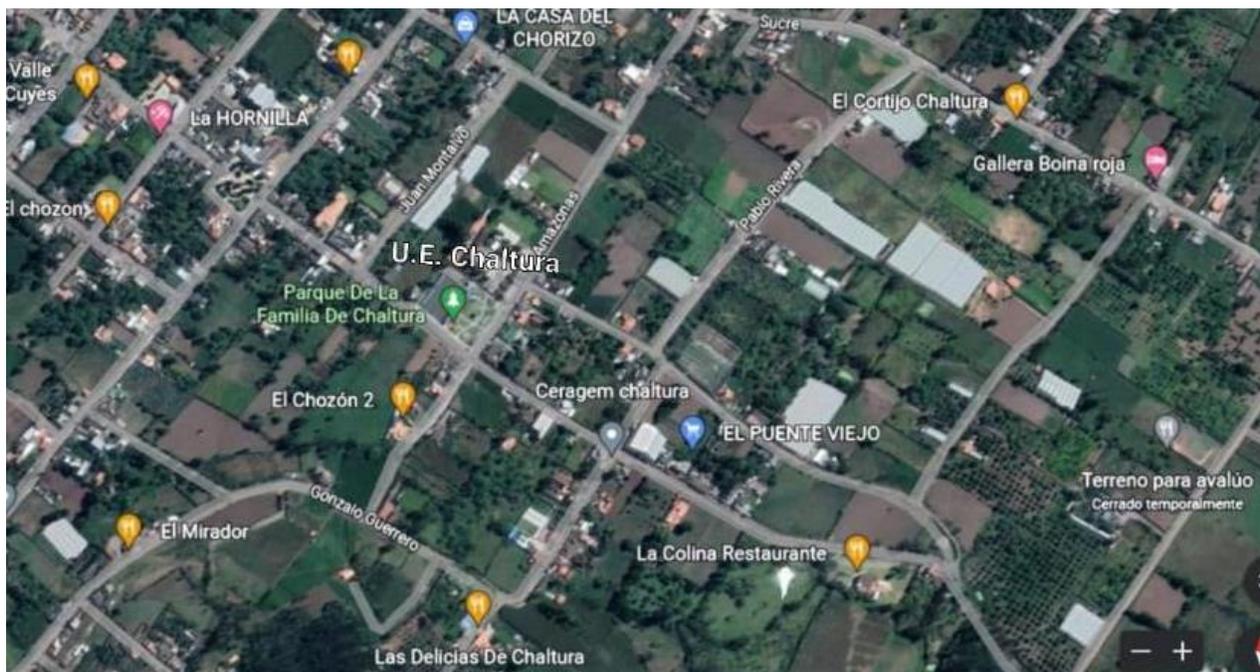
3.1.1. Ubicación geográfica

El presente proyecto se realizó en la Unidad Educativa Chaltura, ubicada en la parroquia rural de Chaltura, Cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura, a 3.5 km de la ciudad de Atuntaqui y a 12 km de la capital provincial. Su clima es templado con una temperatura media de 16 °C y una pluviosidad de 750 mm (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Antonio Ante, 2022).

La Unidad Educativa Chaltura se ubica en el barrio central de la parroquia (Figura 2), junto al parque de la Familia y la calle Amazonas, es una institución fiscal y su modalidad es presencial, ofrece educación desde Inicial, Básica (EGB) y Bachillerato General Unificado (BGU), trabaja en una sola jornada matutina desde inicial, básica media y Educación Básica Superior y Bachillerato, el número aproximado de estudiantes es de 557 y su personal es de 36 entre directivos, docentes y administrativos (Ubica Ecuador, 2022).

Figura 2

Croquis de la ubicación de la Unidad Educativa Chaltura



Fuente: Google Earth (2022).

3.2. Descripción del grupo de estudio

El presente trabajo investigativo se llevó a cabo con la participación de 38 estudiantes de Noveno año de Educación General Básica, conformado por 16 hombres y 22 mujeres. El rango de edad de los estudiantes se encuentra entre los 12 y 13 años, los estudiantes provienen de hogares de diferentes sectores de la parroquia tanto de la zona central y sus alrededores.

La actividad económica de sus familias, mayoritariamente, se basa en la agricultura y crianza de animales menores como el cuy (*Cavia porcellus*), que constituye un referente gastronómico de la parroquia a nivel provincial y nacional. En su mayoría, los estudiantes a más de su actividad diaria del estudio en sus horas libres colaboran en sus hogares en actividades del campo especialmente en la agricultura.

3.3.-Enfoque y tipo de investigación

El enfoque de investigación que se aplicó fue cuantitativo y cualitativo por medio de encuestas aplicadas a los estudiantes que conforman el noveno año de Educación General Básica, donde se abordaron aspectos sobre la implementación de un proyecto orientado en la producción de abonos orgánicos a partir de los desechos producidos en sus hogares y su posterior utilización en sus huertos familiares, con lo que se obtuvo resultados cuantitativos sobre el manejo que se da a los residuos orgánicos de sus hogares. Se aplicó la observación directa con la finalidad de conocer aspectos cualitativos profundos sobre su manejo y aprovechamiento de los residuos en sus hogares y los principales beneficios que el uso de los abonos orgánicos brinda a la agricultura y al ambiente.

El tipo de investigación realizada según su fuente de información es de forma documental y de campo. La primera se la realizó a través de información recopilada de documentos, textos e información electrónica publicada sobre el tema; mientras que la segunda se obtuvo por medio de la observación directa a las actividades realizadas por los estudiantes durante el proceso de elaboración de abonos orgánicos y su aplicación a los cultivos presentes en sus huertos familiares.

3.4. Procedimiento de la investigación

La investigación se realizó en tres fases que corresponden a los objetivos específicos en estudio:

Fase:1. Diagnóstico sobre el manejo de los residuos orgánicos producidos en los hogares y su utilización en la elaboración de abonos orgánicos para sus cultivos.

La fase de diagnóstico se orientó en conocer el manejo que se da a los residuos orgánicos producidos en los hogares de los treinta y ocho estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Chaltura, para lo que se aplicó la técnica de la encuesta a través de un cuestionario formado de once preguntas (Anexo 1) previamente revisadas y validadas por tres expertos en el área, como el Dr. José Alí Moncada, PhD., la Lic. Ima Sánchez, MSc y la Ing. Doris Chalampunte, PhD.

La encuesta en su estructura se conformó de nueve preguntas cerradas que sirvieron para obtener datos cuantitativos cuyos resultados se presentaron de forma estadística por medio de gráficos o figuras y tres preguntas abiertas para conocer de forma cualitativa el manejo que se da a sus residuos orgánicos y la factibilidad de poder aprovecharlos en la producción de abonos orgánicos, lo que sirvió para mejorar los cultivos de sus huertos familiares o cultivos en general y así contribuir con la disminución de la contaminación del ambiente y su concienciación con la problemática del deterioro ambiental. Las encuestas en su mayoría se aplicaron por medio de visitas a los hogares de los estudiantes y otras se aplicaron en la institución al momento de retorno de sus vacaciones anuales e inicio del nuevo año lectivo 2022 – 2023 (Figura 3).

Figura 3

Aplicación de las encuestas de diagnóstico sobre el manejo de residuos orgánicos en los hogares de los estudiantes de Noveno EGB de la Unidad Educativa Chaltura



Fase:2. Diseño del proyecto escolar enfocado en la producción de abono orgánico para el cultivo de huertos familiares, con los estudiantes de noveno de EGB de la Unidad Educativa Chaltura.

Para el aprovechamiento de residuos orgánicos, se elaboró un proyecto escolar dirigido a los estudiantes de noveno de EGB, cuyo objetivo fue aprovechar los residuos orgánicos producidos en los hogares de los estudiantes y utilizarlos en la elaboración de abonos con la finalidad de aplicarlos en huertos o cultivos en sus hogares. En el proyecto de investigación se describen los elementos necesarios para llevar a cabo su implementación como la ubicación, lombricompostera, manejo de desechos orgánicos a utilizarse, equipo y herramientas, lombriz utilizada su manejo y cuidados durante el proceso. Dentro del diseño también se consideraron varios factores como: temperatura, humedad, aireación y pH, los cuales intervienen en el desarrollo de microorganismos y lombrices.

Se detallaron las actividades realizadas con los estudiantes para la implementación, iniciando por la socialización del proyecto explicando su fases de realización y su importancia, a continuación se procedió a realizar la capacitación por medio de recursos tecnológicos como son el computador e infocus con la proyección de tutoriales técnicos sobre la elaboración de abonos orgánicos, la lombricultura y su aporte en el cuidado del ambiente, también se utilizó material bibliográfico con la finalidad de que comprendan de la mejor manera el tema.

Los instrumentos utilizados para el seguimiento del proyecto fueron la ficha de observación directa (Anexo 2) y el registro fotográfico, con lo que evidenciaron los avances logrados en cada fase del desarrollo del proyecto.

Fase: 3. Evaluación del proyecto escolar.

Se aplicó a los 38 estudiantes de noveno EGB, a través de la observación directa por medio de la visita en cada uno de sus hogares. El instrumento utilizado fue la ficha de observación directa, donde se registró el cumplimiento de aspectos como la correcta separación de residuos orgánicos producidos en sus hogares, adición de estos en la lombricompostera, el manejo y cuidado de las lombrices en la lombricompostera como: alimentación, riego, aireación. Otro aspecto a evaluar fue el entusiasmo puesto por los estudiantes en la elaboración del abono y su utilización en sus cultivos a través del nivel de satisfacción alcanzado por cada estudiante y su familia.

Finalmente, para determinar los conocimientos alcanzados por los estudiantes se aplicó un cuestionario con preguntas de las actividades realizadas durante la producción del abono orgánico y los beneficios para la agricultura y el ambiente.

3.5. Consideraciones bioéticas

El presente trabajo de investigación contó con el consentimiento de las autoridades de la Unidad Educativa Chaltura, así como su predisposición en brindar las facilidades tanto de la institución educativa, como la autorización a los estudiantes de noveno año, que colaboraron con la participación en la presente investigación, de forma totalmente voluntaria sin ninguna presión que perjudiquen su desenvolvimiento académico. Se solicitó a los estudiantes seleccionados su participación libre en las diferentes actividades propuestas en la implementación de un proyecto escolar, enfocado en la producción de abono orgánico y su posterior utilización en el cultivo de huertos familiares (Anexo 3).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y PROPUESTA

4.1. Diagnóstico sobre el manejo de residuos orgánicos en los hogares de los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura

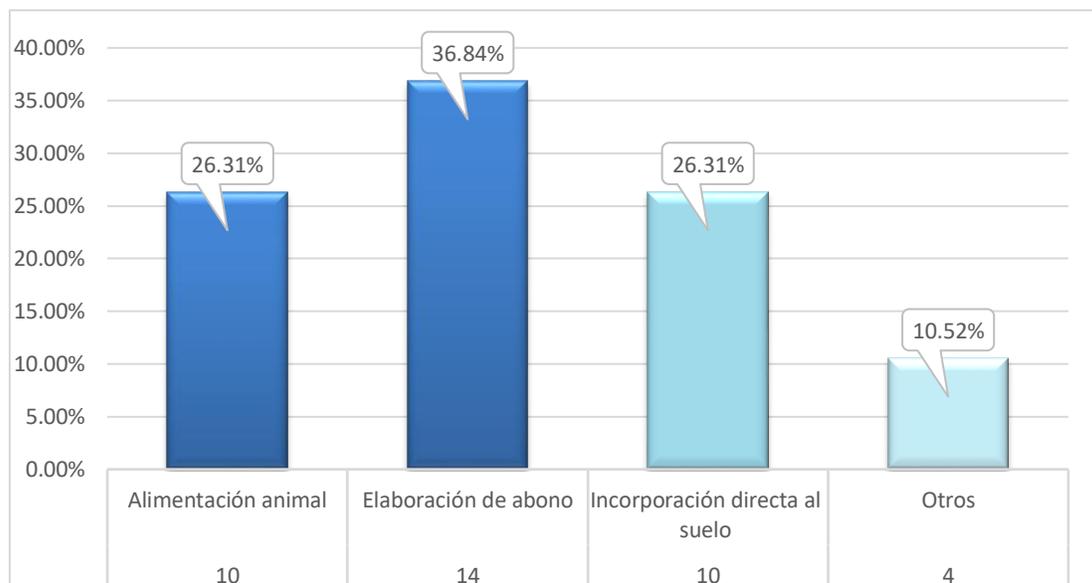
El 94.73% de los encuestados señaló que en su domicilio clasifican los residuos producidos en sus hogares y realizan algún tipo de manejo. El 5.27% contestó que no la realiza especialmente por falta de tiempo y espacio.

Con los datos obtenidos se puede inferir que existe ciertos conocimientos en los estudiantes lo cual es importante teniendo en cuenta que se requiere una sociedad comprometida con el cuidado del ambiente, al mismo tiempo más responsable con el manejo de sus recursos. Los datos difieren con los obtenidos por otros autores quienes señalan que existen pocas acciones implementadas por la población para el manejo de los desechos (Lizana, 2022). En el manejo de residuos orgánicos generados en sus hogares de los estudiantes son aprovechados en sus terrenos o en la alimentación de animales de corral o se los arroja para su descomposición.

El aprovechamiento de los residuos orgánicos en los hogares de los estudiantes de Noveno EGB, se distribuye de la siguiente manera: el 26.31% la utilizan en la alimentación de animales, el 36.84% en la elaboración de abonos, 26.31% la incorporan directamente al suelo y 10.52% le dan otros usos (Figura 4).

Figura 4

Aprovechamiento de los residuos orgánicos en los hogares de los encuestados.



Según la Tabla 4 se muestra que el 81.57% de los estudiantes señalan que el uso de abonos orgánicos favorece el buen desarrollo y producción de sus cultivos, mientras que el 18.43% desconoce sus beneficios.

Tabla 4

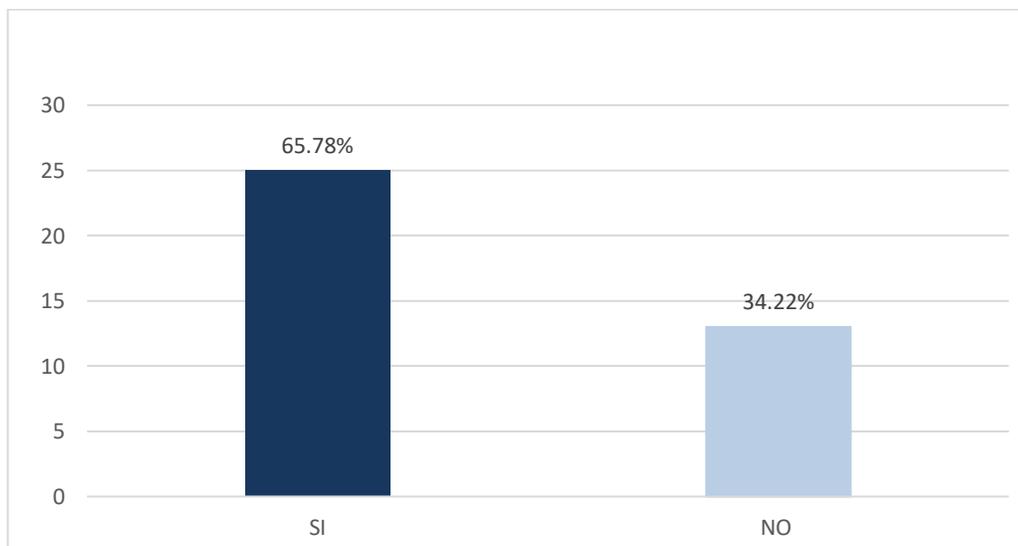
Conocimiento sobre los efectos benéficos que aportan los abonos orgánicos al desarrollo de los cultivos

RESPUESTA	NÚMERO DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	31	81.57%
NO	7	18.43%
TOTAL:	38	100%

El 63.15% de estudiantes manifiestan que conocen como se producen los abonos orgánicos y 36.85% desconocen el proceso de elaboración de abonos utilizando los residuos orgánicos, (Figura 5).

Figura 5

Porcentaje de estudiantes que conocen como se elaboran los abonos orgánicos



Los estudiantes de Noveno EGB señalaron los siguientes factores como los causantes del poco aprovechamiento de los residuos orgánicos producidos en sus hogares en la elaboración de abonos.

- 1.- Falta de tiempo.
- 2.- El desconocimiento del proceso de elaboración.
- 3.- No les agrada realizar el proceso como clasificación, separación.
- 4.- No disponen de espacio en sus hogares.

El 94.73% de los estudiantes indicaron que es necesario implementar un proyecto ambiental para el aprovechamiento de los residuos orgánicos de sus hogares y utilizarlos en la producción de abonos orgánicos que mejoren sus propios huertos y cultivos (Tabla 5).

Tabla 5

Porcentaje de estudiantes que creen necesario un proyecto ambiental para aprovechar los residuos orgánicos producidos en sus hogares

RESPUESTA	NUMERO DE ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	36	94.73%
NO	2	5.27%
TOTAL:	38	100%

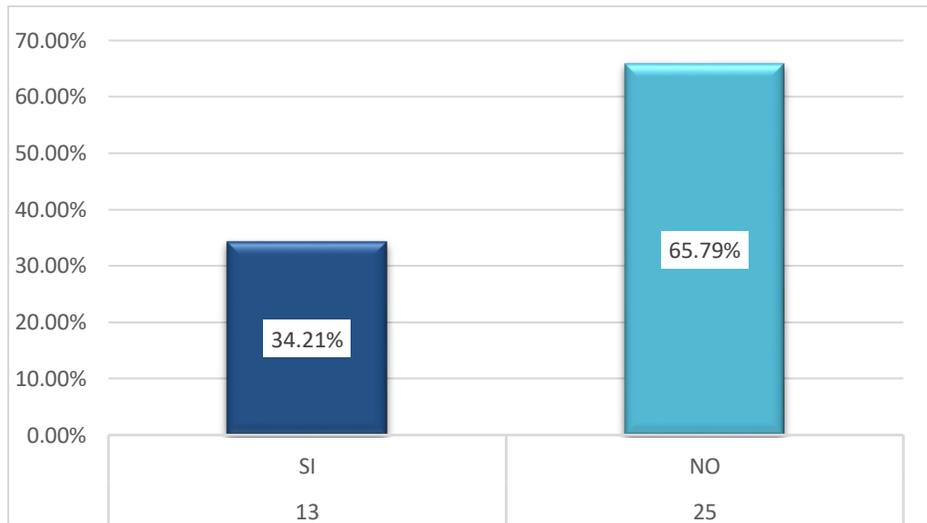
Arévalo y Moná (2021) mencionan en la investigación realizada en Medellín, Colombia, los beneficios del aprovechamiento de los residuos brindan en la producción agrícola y el cuidado del ambiente, al evitar que estos finalicen en algún relleno sanitario provocando la contaminación del lugar.

Es importante resaltar que el 34.21% de los estudiantes encuestados, no conoce con claridad los daños que producen el uso de fertilizantes químicos al ambiente y a la salud de las personas (Figura 6).

Laurin et al. (2006) señalan que el uso excesivo de fertilizantes químicos ocasiona la contaminación del agua tanto superficial como subterránea. Estas sustancias en exceso causan la eutrofización de ríos, lagos y mares, así como un desequilibrio del ciclo del nitrógeno y el fósforo; incidiendo en la destrucción de la microfauna necesaria para la descomposición de los residuos orgánicos.

Figura 6

Porcentaje de conocimiento de aspectos negativos por el uso de agroquímicos

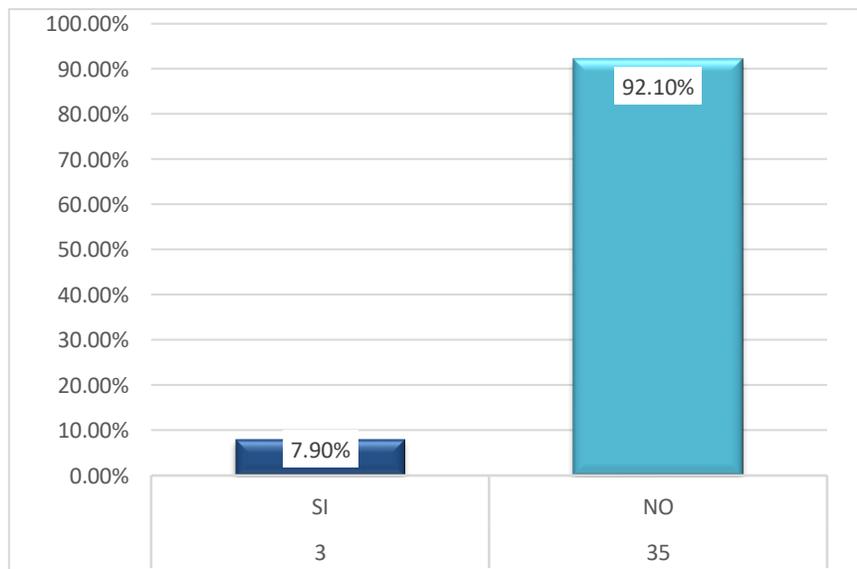


Moreno (2017) señala que el uso de fertilizantes químicos en la agricultura ha tenido un aumento en los últimos años, lo que ha provocado problemas en la salud de personas, ocasionando graves enfermedades debido a su aplicación, a más de ello provocando serios problemas al ambiente especialmente al suelo.

Según la Figura 7 se observa que el 92.10% de los estudiantes prefiere el uso de abonos orgánicos ya que no provocan daños a la salud, es mejor para sus cultivos y no dañan al ambiente y únicamente el 7.90% prefiere usar abonos químicos sintéticos.

Figura 7

Preferencia de los estudiantes en su elección entre el uso de abono químico y orgánico



4.2. Diseño y aplicación del proyecto enfocado en la producción de abono orgánico, para el cultivo de huertos familiares, con los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura, cantón Antonio Ante.

4.2.1. Introducción

La Asamblea General de la ONU en su Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible dentro de sus objetivos ODS, el objetivo número 12 se direcciona en alcanzar una producción y consumo responsable formando personas sustentables y comprometidas con el ambiente ya que se estima que a nivel mundial alrededor de 1300 millones de toneladas de alimentos se desperdician por año y terminan finalmente en basureros o rellenos sanitarios (ONU, 2019).

En el Ecuador se genera diariamente 14000 toneladas de residuos, lo que representa más de cinco millones de toneladas anuales, donde el 56.2%, corresponde a residuos orgánicos y 43.8% a inorgánicos (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2020).

Con estos antecedentes se vio la importancia de diseñar un proyecto escolar y aplicarlo a los estudiantes de noveno de EGB de la Unidad Educativa Chaltura, el cual se enfoque en el aprovechamiento de los residuos orgánicos que diariamente se producen en sus hogares y se los utilice en la elaboración de abono orgánico como el humus, alcanzando de esta manera a más de sus beneficios agrícolas, generar conciencia ecológica y cuidado del ambiente.

A continuación, se incluye el proyecto elaborado y aplicado a los estudiantes de noveno de la Unidad Educativa Chaltura.

4.2.2. Objetivo del Proyecto

Promover en los estudiantes la concienciación sobre el cuidado del ambiente a través del aprovechamiento de residuos orgánicos y su utilización en la elaboración de abonos orgánicos para sus cultivos.

4.2.3. Elementos del Proyecto

El presente proyecto escolar está direccionado a los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura enfocado en la producción de abono orgánico a partir de los residuos producidos en sus hogares, es así que para su correcta implementación está constituido tanto de elementos educativos como técnicos detallados a continuación.

➤ **Elementos Educativos:**

a) Estudiantes

Díaz et al. (2011) definen a los estudiantes como los principales actores en el proceso de aprendizaje a diferencia de la educación tradicional que eran entes pasivos, hoy los estudiantes construyen su propio conocimiento, potencian sus habilidades junto a sus compañeros y el apoyo de sus docentes (Figura 8).

Figura 8

Estudiantes de Noveno EGB de la U.E. Chaltura



Figura 9

Docentes de la Unidad Educativa Chaltura



b) Docentes

La función de los docentes no consiste solo en el desarrollo cognitivo de los estudiantes sobre el tema en estudio (Figura 9). A más de ello, Díaz et al. (2011) señalan que el maestro debe ayudar a los estudiantes en su proceso de formación, como tutor y facilitador con un acercamiento y seguimiento en el desarrollo de sus actividades por medio de la aplicación de estrategias pedagógicas que se adapten a cada uno de ellos.

c) Contenido Académico.

Encierra a todos aquellos conocimientos, habilidades y destrezas encaminadas en lograr alcanzar los objetivos de la enseñanza y encaminados en alcanzar la implementación de competencias educativas (Rodríguez, 2020).

d) Padres de Familia

La colaboración de los padres de familia en la educación de sus hijos se fundamenta en el acompañamiento en las actividades académicas que ellos realizan, asesorándolos en las diversas tareas que emprenden. Su participación influye en los resultados positivos que puedan alcanzar en los estudios, dependiendo mucho de su éxito académico en el apoyo recibido por sus padres (Figura 10). El maestro brinda a los estudiantes las planificaciones didácticas para su desarrollo y los padres de familia complementan con el acompañamiento a sus hijos, brindándoles su ayuda en las tareas escolares y reforzando lo aprendido en las aulas (Zúñiga, 2022).

Figura 10

Padres de familia de Noveno de la U.E. Chaltura



➤ **Elementos Técnicos:**

a) Lombricompostera

Consiste en un espacio rectangular delimitado por madera (Figura 11), ladrillos bloques o cualquier material que sirva para la contención de los residuos y evite que las lombrices abandonen el lecho, las dimensiones dependen del volumen a producir (Sánchez, 2017).

Figura 11

Lombricompostera



b) Ubicación

La lombricompostera o lecho, debe estar ubicado en un sitio de fácil acceso con buen drenaje preferible con un desnivel para evitar el encharcamiento producto de las lluvias (Figura 12). Es importante disponer de una fuente de agua para riego del lecho, la cercanía de la materia prima necesaria para la producción a la lombricompostera, evitar colocarlo cerca a los árboles ya que se pueden enraizar dentro de los lechos (Sales, 2021).

Figura 12

Ubicación de la lombricompostera



c) Desechos orgánicos

Son todos los restos de cosechas de plantas del huerto, jardín, hojas secas de árboles, hierba, césped, restos de cocina como frutas en descomposición, cascara de frutas, hortalizas, desperdicios de alimentos, restos de papel sin impresiones o tinta, aserrín, estiércol de porcino, vacuno, caprino, ovino (Figura 13). No se debe colocar materiales no biodegradables como: vidrios, metales, plásticos, residuos químicos (FAO, 2013).

Figura 13

Desechos orgánicos



d) Herramientas

La Figura 14 muestra algunas de las herramientas agrícolas necesarias en la implementación del proyecto tales como: palas, mezclador (trinche), carretilla, tijera de podar, trituradora, regadera, manguera, guantes (Rodríguez, 2006).

Figura 14

Herramientas agrícolas necesarias en el proyecto escolar



4.2.4. Factores que influyen en el proceso

Se debe cumplir con varias condiciones como: temperatura, humedad, aireación, pH, los cuales intervienen en el desarrollo de microorganismos y lombrices lo que a la final influirá en la obtención de una buena producción. A continuación, se detalla las características de estos factores.

➤ Humedad

Constituye un factor importante en la producción de abonos orgánicos ya que influye directamente en la reproducción de las lombrices, especialmente si esta supera el 85% con lo que su número disminuye y por lo tanto la producción de humus. Se recomienda una humedad entre el rango de 70 al 80% las lombrices se desarrollan y reproducen de mejor manera, por debajo del 55% de humedad afecta gravemente la supervivencia de las lombrices (Cabrera, 2006).

Los excesos de humedad llenan los espacios porosos en el compost impidiendo el intercambio de gases y el aporte de oxígeno al lecho, lo que provoca la putrefacción, anaerobia y ocasiona la aparición de malos olores y una excesiva lixiviación que produce la pérdida de elementos minerales del lecho (Tortosa, 2013).

➤ Temperatura

La temperatura ideal para el desarrollo de la lombriz se encuentra en un rango que va desde los 18 °C a 25 °C, la temperatura menor de 15 °C las lombrices disminuyen sus actividades como la reproducción y crecimiento, si la temperatura supera los 40 °C no sobreviven las lombrices (Cabrera, 2006).

➤ Aireación

Consiste en remover regularmente el material en descomposición de la lombricompostera con la finalidad de evitar su compactación la cual impediría la oxigenación que necesitan las bacterias aeróbicas para llevar a cabo el proceso de descomposición de la materia orgánica y su transformación en abono orgánico de buenas características. En la parte externa el material contiene oxígeno entre el 18 al 20% y en la interior del 0.5 al 2% esta insuficiente aireación reduce la actividad de descomposición y conduce al remplazo por bacterias anaerobias con la producción de sulfuro de hidrógeno, malos olores (Bueno et al., 2008).

El exceso de aireación provoca disminución de la temperatura de material compostable, su desecación y disminución de la actividad metabólica del microorganismo (Bueno et al., 2008).

➤ **Lombrices** (*Eisenia foetida* Savigny)

De las diferentes clases de lombrices la empleada por sus condiciones favorables en reproducción y producción de humus es la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida* Savigny), es la utilizada por sus buenas características en la capacidad de alimentarse de residuos vegetales desechos orgánicos en descomposición (Figura 15). Su rango óptimo de desarrollo está entre los 15 a 24 °C, temperaturas inferiores a los 5 °C y sobre los 37 °C incrementan su mortalidad. El 40 % del alimento consumido por las lombrices se emplea en su metabolismo y el 60% se convierte en humus (Universidad de Magallanes y Ministerio de Medio Ambiente, 2018).

Figura 15

Lombriz Roja Californiana (Eisenia foetida Savigny)



4.2.5. Actividades

A continuación, se detallan las principales actividades necesarias para desarrollar el proyecto sobre la producción de Abono Orgánico, para el cultivo de huertos familiares, con los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura.

4.2.6. Diseño del Proyecto

Para emprender el proyecto sobre aprovechamiento de residuos orgánicos y su utilización en la producción de abonos, aplicado a los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura

es importante realizar primeramente el diseño del proyecto el cual servirá como guía de los pasos necesarios a realizar para alcanzar el objetivo propuesto. Para Rivas et al. (2017) el diseño del proyecto es el conjunto de actividades planificadas en un tiempo determinado con la finalidad de poderlas ejecutar y finalmente evaluar el cumplimiento de su objetivo. En el diseño es importante describir los recursos económicos, humanos y técnicos con que se cuenta para su realización.

4.2.7. Socialización

Con la finalidad de que los estudiantes puedan conocer los objetivos que se han planificado en el proyecto sobre aprovechamiento de residuos orgánicos y su utilización en la producción de abonos y sus beneficios en el cuidado del ambiente, es importante realizar la socialización a quienes aplicaran el proyecto, para informales las actividades que están planificadas a realizarse para cumplir con el objetivo planteado y alcanzar los resultados deseados.

4.2.8. Capacitación

Por medio del uso de información documental, proyección de videos técnicos, tutoriales e intercambio de experiencias, se procederá a la capacitación de los estudiantes de Noveno EGB (Figura 16), el curso con el que se trabajará sobre el aprovechamiento de residuos orgánicos y su utilización en sus cultivos. De esta etapa depende el éxito o fracaso que tendrá el proyecto ya que una falta preparación impedirá que su aplicación se realice de la mejor manera y finalmente no se cumpla con el objetivo propuesto.

Figura 16

Capacitación de los estudiantes de noveno de EGB



➤ ***Temas a tratar en la capacitación***

Los temas que se abordarán en la capacitación serán los siguientes:

- 1.- Definición de residuos e identificación entre residuos orgánicos e inorgánicos
- 2.- Manejo de residuos como: reducir, reciclar, reusar.
- 3.- Abonos orgánicos y sus propiedades, físicas, químicas y biológicas
- 4.- Beneficio de los abonos orgánicos
- 5.- Factores a tomar en cuenta en el proceso de elaboración de abonos orgánicos.
- 6.- Principales clases de abonos orgánicos.
- 7.- Características del humus, de lombriz e importancia para el cultivo.
- 8.- Proceso de elaboración del humus de lombriz
- 9.- Cosecha y aplicación del humus a los cultivos.
- 10.- Objetivo de la educación ambiental.
- 11.. Características de la educación ambiental.

4.2.9. Implementación del Proyecto

Para la implementación del proyecto con los estudiantes se realizarán las siguientes actividades:

a) Separación de Residuos.

Los estudiantes con los que se trabajará iniciarán el proceso de implementación del proyecto primeramente con la separación de sus residuos orgánicos e inorgánicos producidos en sus hogares aprovechando así sus desechos orgánicos especialmente aquellos generados en su alimentación como restos de comida, frutas y otros, que se los utilizará en la elaboración de lombricompost.

b) Preparación de la Lombricompostera

Preparación de la lombricompostera el tamaño depende del volumen de desechos producidos y de la necesidad de abono necesario para su cultivo, esta puede ser de cemento, madera, baldes, ladrillos, bloques es decir de la disponibilidad de su hogar, en el caso de los estudiantes se le proveerá una lombricompostera de 0.80 m de ancho por 1.20 m de largo para su producción.

c) Preparación del Lecho

Una vez ubicada la lombricompostera en un lugar adecuado que cumpla con las condiciones necesarias de temperatura, sombra y acceso al agua, se procederá a la adición de una capa de

material descompuesto como residuos vegetales, luego se colocarán las lombrices roja californiana (*Eisenia foetida* Savigny) las mismas que consumirán los desechos que transformarán en humus, seguidamente se colocará los residuos orgánicos de los hogares y finalmente se aplicará una capa de residuos vegetales como hojas o una delgada o tierra con la finalidad de evitar malos olores y presencia de insectos o roedores (Figura 17).

Figura 17

Preparación del lecho en la lombricompostera



d) Manejo de la Lombricompostera

Son todas las actividades necesarias que se realizará en la lombricompostera para que los procesos de descomposición de los residuos orgánicos se realicen de la mejor manera y favorezca el desarrollo de bacterias anaeróbicas y hongos presentes en el material, así como los cuidados que se brindaran a las lombrices para alcanzar un buen desarrollo y transformación en humus.

Las actividades del manejo de la lombricompostera están control de temperatura, aireación que permita presencia de oxígeno, alimentación de las lombrices, pH, riego siendo esta una actividad fundamental ya que las lombrices y la flora microbiana necesitan de humedad su ausencia reduce el proceso de transformación y finalmente puede ser mortal para las lombrices en especial y su exceso provocaría la falta de oxígeno en el sustrato desarrollo de bacteria anaeróbicas putrefacción del sustrato y aparición de malos olores (Figura 18).

Figura 18

Manejo de la lombricompostera



e) Cosecha del Humus

La cosecha del humus de lombriz se la realizará a partir de los cuatro meses después de haber colocado las lombrices en la lombricompostera, una vez obtenido el humus se procederá a realizar su cosecha y aplicación a las plantas de los hogares de los estudiantes (Figura 19). Para realizar la cosecha primeramente se deja de alimentar a la lombriz por aproximadamente cuatro días y luego se coloca una trampa de lombrices para separar el humus de las lombrices. La trampa de lombrices consiste en colocar alimento fresco dentro de una malla o un costal con agujeros, de deposita se deposita en el centro del lecho a donde acuden las lombrices para alimentarse finalmente se extrae el humus de la compostera y se procede a su tamización (Martínez y Preciado, 2011).

Figura 19

Cosecha del Humus de Lombriz



4.2.10. Seguimiento del Proyecto

Es necesario que el docente al frente del proyecto realice el seguimiento a los estudiantes ya que permite brindar ayuda necesaria en el proceso de elaboración de abono, control del cumplimiento de la actividad, resolver dudas sobre el proceso, evidenciar el avance, guiar las diferentes etapas del proceso. Para realizar el seguimiento del proyecto se aplicarán instrumentos como la ficha de observación, el registro fotográfico, guion de entrevista, con lo que se presentan los avances logrados en cada fase del desarrollo del proyecto (Figura 20).

Figura 20

Seguimiento del Proyecto



4.2.11. Evaluación del Proyecto

La evaluación del proyecto, se realizará a través de la observación directa por medio de la visita a los hogares con la aplicación de la técnica de la observación directa, finalmente para determinar los conocimientos alcanzados por los estudiantes se aplicará un cuestionario final con preguntas claves (Figura 21).

Figura 21

Evaluación del proyecto a los estudiantes de Noveno EGB



4.2.12. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MESES						
	1	2	3	4	5	6	7
-Diseño del Proyecto sobre aprovechamiento de residuos orgánicos y su utilización en la producción de abonos enfocado a los estudiantes de noveno año de la Unidad educativa Chaltura.							
-Socialización a los estudiantes de las actividades del proyecto.							
-Capacitación a los estudiantes sobre el manejo de residuos orgánicos y el proceso de elaboración de abonos orgánicos.							
-Implementación del Proyecto: - Elaboración de la lombricompostera y entrega a los estudiantes. - Elaboración de lombricompostera de propagación de lombrices. - Distribución de lombrices a cada estudiante de 9no BGU							
-Seguimiento a los estudiantes en el proceso de elaboración de abonos orgánicos y su implementación en huertos familiares. Se realizará a través de registro fotográfico Observación directa con visitas a sus domicilios..							
-Evaluación de resultados del proyecto por medio de la utilización de fichas de observación directa y cuestionario de evaluación final.							
-Informe final							

4.2.13. Recursos

El presente proyecto contará con los siguientes recursos: económicos, materiales y humanos detallados a continuación.

a) Económicos

Permitirán la adquisición de diferentes insumos, materiales, herramientas que se necesitarán durante la elaboración del proyecto como la adquisición de tablas para la elaboración de la lombricompostera. Adquisición de lombrices roja californiana (*Eisenia foetida*), malla para la protección de la lombricompostera, transporte de cajas composteras.

b) Materiales

Son aquellos equipos, herramientas empleadas son: lombricompostera, rastrillo, pala, machete troceador, carretilla, manguera, baldes, cernidor, cajones de madera. Equipo de oficina como computador, impresora, teléfono celular, hojas de papel bond, carpetas.

c) Humanos

Para poder llevar a cabo el presente trabajo se contará con la ayuda de los treinta y ocho estudiantes de noveno EGB quienes elaboraran abono procedente de sus hogares y se aprovechará en sus huertos familiares, así como el apoyo de los docentes de la facultad de posgrado.

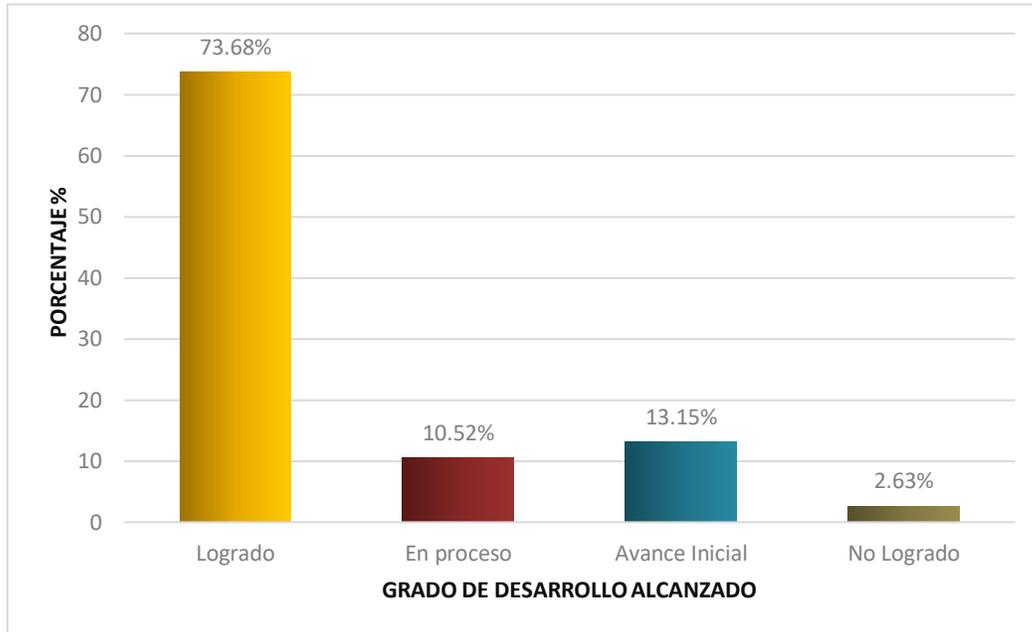
4.3. Evaluación del proyecto escolar

Una vez aplicado el proyecto a los treinta y ocho estudiantes que conforman el noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Chaltura, se aplicó la ficha de observación directa por medio de visitas a cada uno de los hogares de los estudiantes y poder evaluar directamente cual fue el logro alcanzado, en el proceso de elaboración de abono orgánico.

De acuerdo a las observaciones realizadas y datos obtenidos (Figura 22), el 73.68% de los estudiantes han logrado separar los residuos orgánicos de sus hogares, el 10.52% las está implementando, el 13.15% está en proceso inicial y el 2.63% no la han realizado.

Figura 22

Porcentaje de estudiantes que separan los residuos orgánicos producidos en sus hogares y los utilizan en la elaboración de abono orgánico



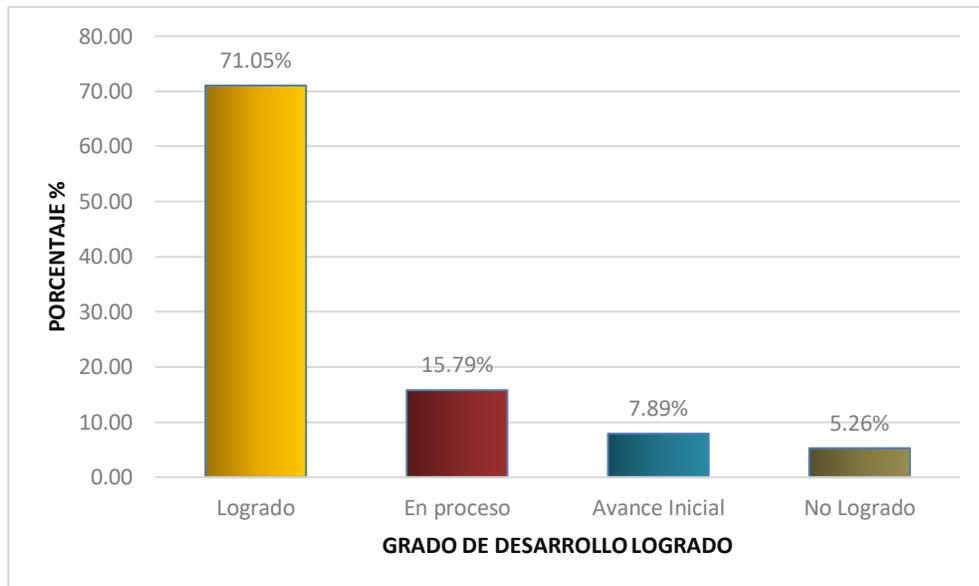
Núñez (2006) señala que se debe alcanzar un cambio de pensamiento y trabajar en equipo para desarrollar experiencias ambientales en los estudiantes donde lleven a cabo un proyecto desde la separación y manejo de residuos.

Por su parte Sáez y Urdaneta (2014) manifiestan que la generación de residuos tiene una cercana relación con la salud de la población la misma que puede estar en riesgo a causa de la contaminación del suelo el agua que se abastecen a las personas y el aire por la presencia de malos olores causada por la descomposición de la materia orgánica.

En la Figura 23 se observa que el 71.05% de los estudiantes colocan sus residuos orgánicos en la lombricompostera, el 15.79% están en proceso, el 7.89% está en una fase inicial y el 5.25% no realizó la actividad.

Figura 23

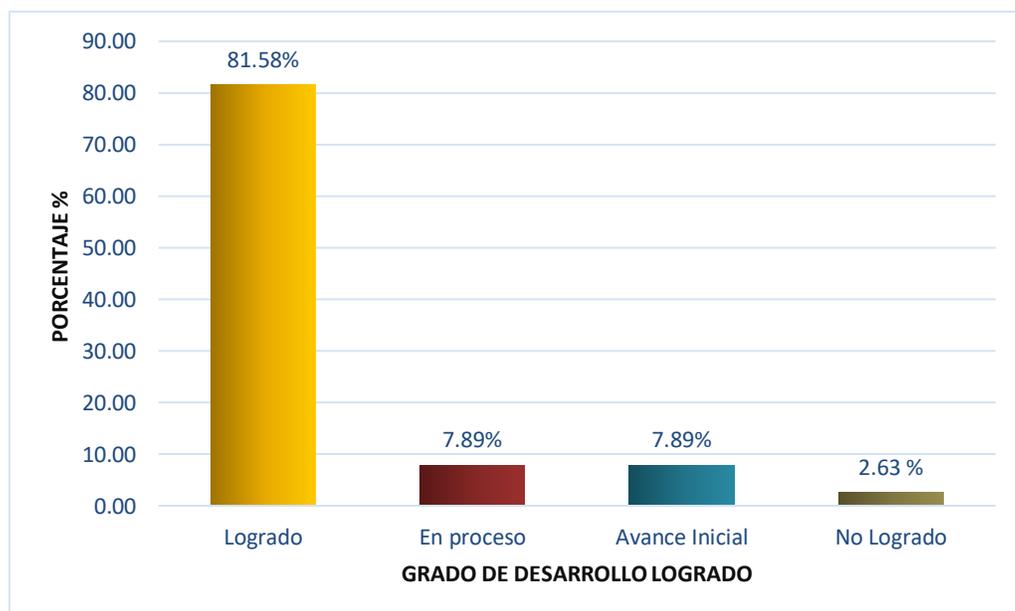
Porcentaje de estudiantes que colocan a la lombricompostera los residuos orgánicos producidos en sus hogares.



La Figura 24 explica que el 81.58% de los estudiantes de noveno EGB han acondicionado un lugar de su hogar para llevar a cabo el proceso de producción de abono orgánico cumpliendo con las condiciones necesarias para su elaboración.

Figura 24

Porcentaje de estudiantes que adecuaron un espacio en su hogar para la producción de abono orgánico

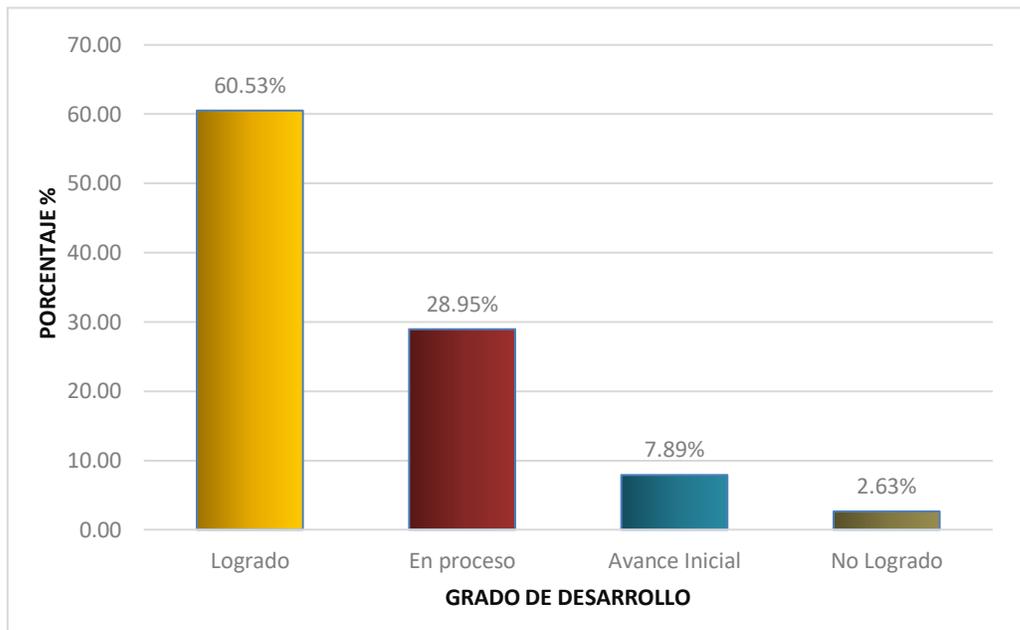


Somarriba y Guzmán (2004) sostienen que el espacio donde se realizará la producción de abono, lombricompostera, constituye el hábitat de las lombrices y el mismo debe contar con las condiciones adecuadas de humedad, temperatura y suministro de alimento para alcanzar un buen resultado.

El manejo de la lombricompostera y sus cuidados durante el proceso hasta obtener el abono orgánico en este caso el humus, según la Figura 25 se puede evidenciar que los estudiantes el 60.53% realizan un manejo técnico de la lombricompostera, el 28.95% se encuentra en proceso, 7.89 % se encuentran en la fase inicial y el 2.63% no lo aplicó.

Figura 25

Porcentaje de estudiantes que evidencian un trabajo y manejo técnico de la lombricompostera.

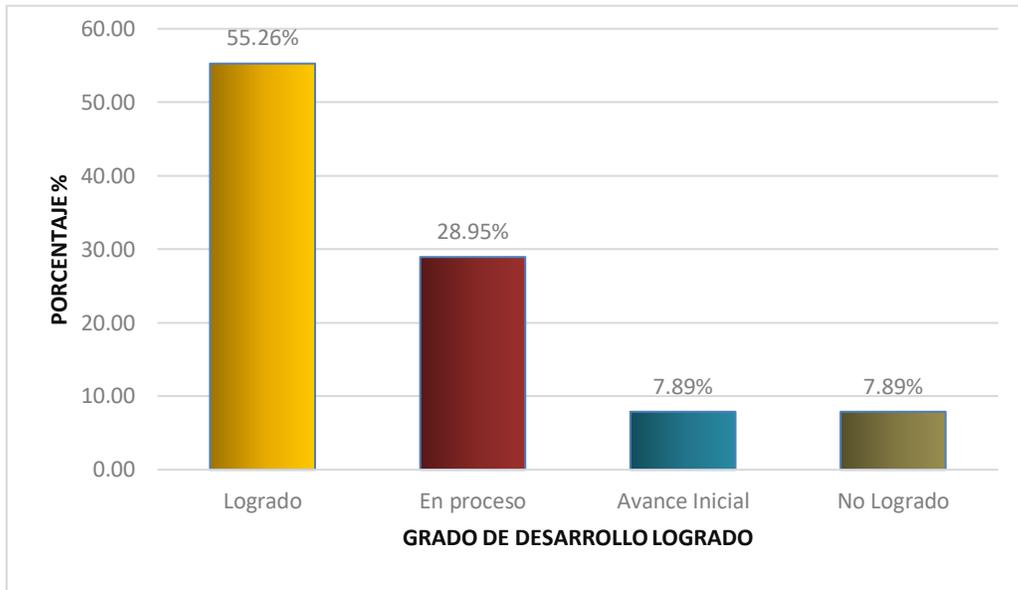


Sánchez (2003) señala que la humedad óptima se encuentra alrededor del 70%, la temperatura en un rango de 12 a 20 °C, pH 7 y una aireación periódica que faciliten la oxigenación así suministro de alimento en las lombrices.

El 55.26% de los estudiantes detalla las características del abono orgánico, el 28.95% están en proceso, el 7.89% se encuentran en estado inicial y 7.89%% no lo realizó por desinterés en su aplicación (Figura 26).

Figura 26

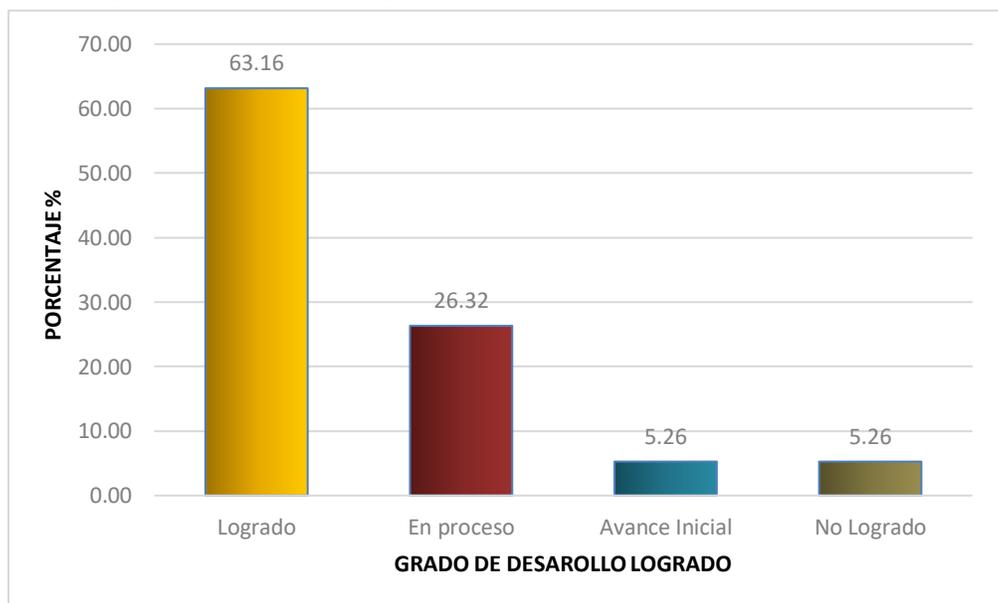
Porcentaje de estudiantes que detallan las características del abono orgánico



El 63.16% de los estudiantes de Noveno EGB identifican la importancia biológica que tienen las bacterias, hongos y lombrices en el proceso de producción de humus, el 26.32 % de estudiantes está en proceso de producción y conocen su importancia biológica, el 5.26 % en estado inicial y el 5.26 % no lo realizó por desinterés (Figura 27).

Figura 27

Porcentaje de estudiantes que identifican la importancia biológica que tienen organismos como las bacterias, hongos y lombrices en el proceso de elaboración de abono orgánico como el humus.



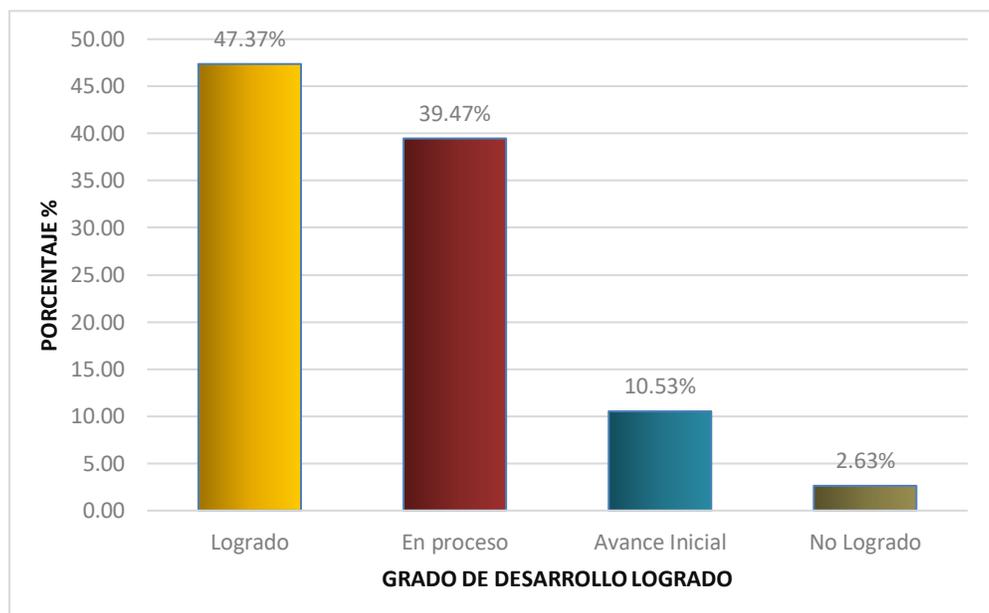
La función de los microorganismos es descomponer los residuos orgánicos mineralizarlos y transformarlos en abono orgánico (Escudero y Arias, 2012).

El 47.37 % de los estudiantes conoce los aspectos positivos del uso de abonos orgánicos en la mejora de las características físico, químicas y biológicas del suelo, el 39.47 % se encuentra todavía en fase de proceso, 10.53% está en la fase inicial, mientras que el 2.63 % no lo logró (Figura 28).

Cotrina-Cabello et al., (2020) afirman que los usos de abonos orgánicos contribuyen al mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo favorecen a la retención de humedad favorecen la recuperación del suelo al aportar nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, zinc, hierro, lo que favorece el crecimiento microbiano.

Figura 28

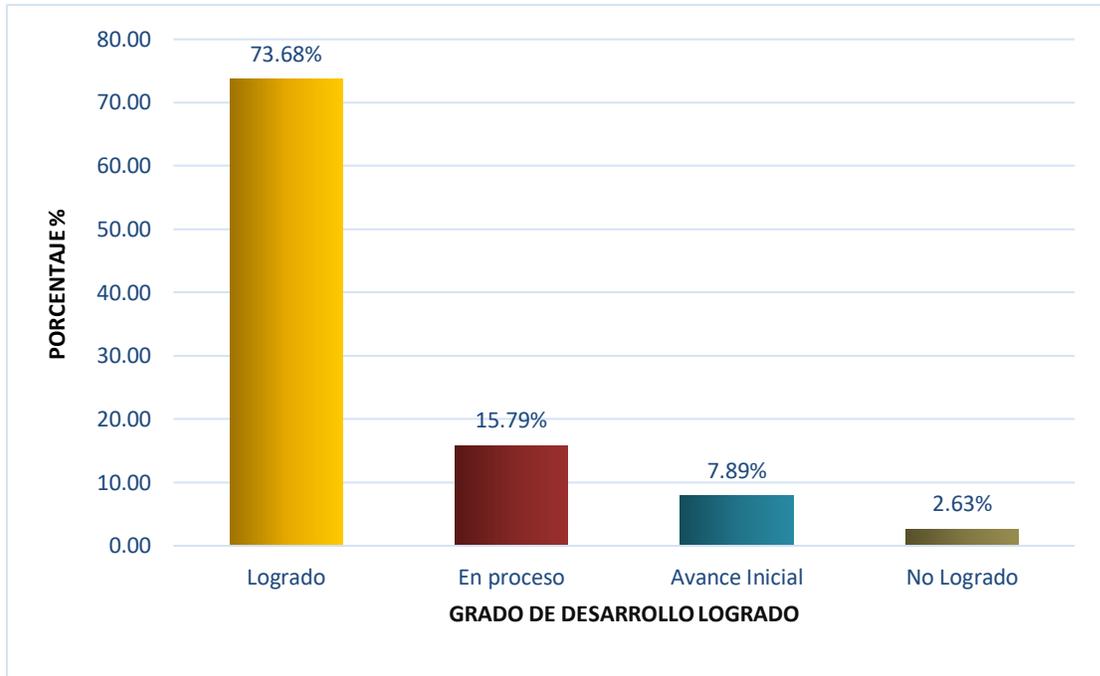
Porcentaje de estudiantes que explican la importancia del uso de abonos orgánicos en la mejora de los abonos en la mejora de las características físico, químicas y biológicas del suelo



El 73.68% de los estudiantes demostró entusiasmo y una actitud positiva en la aplicación del proyecto sobre la utilización de residuos orgánicos y su uso en la elaboración de humus, el 15.79 % está en proceso el 17.89 % en avance inicial y el 2.63% no logró poner en práctica la actividad (Figura 29).

Figura 29

Porcentaje de estudiantes que demuestran entusiasmo y una actitud positiva en el proceso de desarrollo del abono orgánico



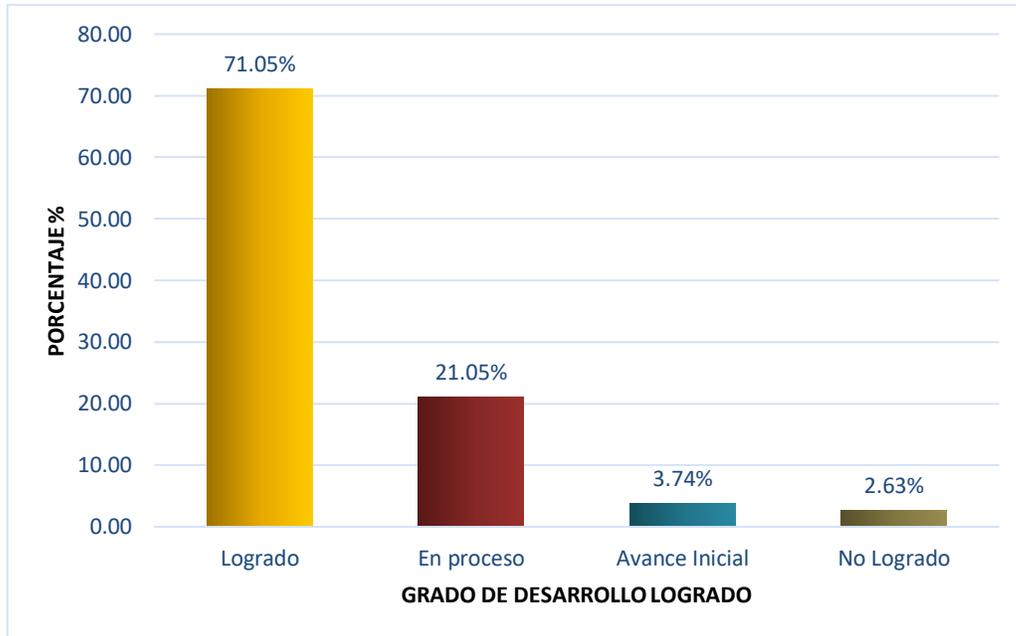
Gómez et al. (2016) señalan que los aprendizajes basados en proyectos ayudan a los estudiantes a construir sus conocimientos a través de la práctica desarrollando su creatividad y su pensamiento crítico y a su vez aumentando su motivación en el proceso de aprendizaje.

El 71.05% de los estudiantes expresaron algunas experiencias adquiridos en el proceso y cuentan sus anécdotas, el 21.05 % se encuentran en proceso, 3.74 % su avance es inicial y el 2.63 no se lo ha logrado realizar (Figura 30).

La elaboración de abonos orgánicos constituye una buena estrategia para el aprendizaje significativo de los estudiantes por medio de experiencias adquiridas, en el proceso de elaboración de los abonos los estudiantes pasan a ser sujetos activos, adquiriendo sus conocimientos *in situ* de lo que ocurre en el campo de trabajo, aumentando sus conocimientos directamente creando su propia visión del entorno donde habitan (Ramírez-Iglesias, 2022).

Figura 30

Porcentaje de estudiantes que explican algún anécdota o experiencia en la implementación del proyecto



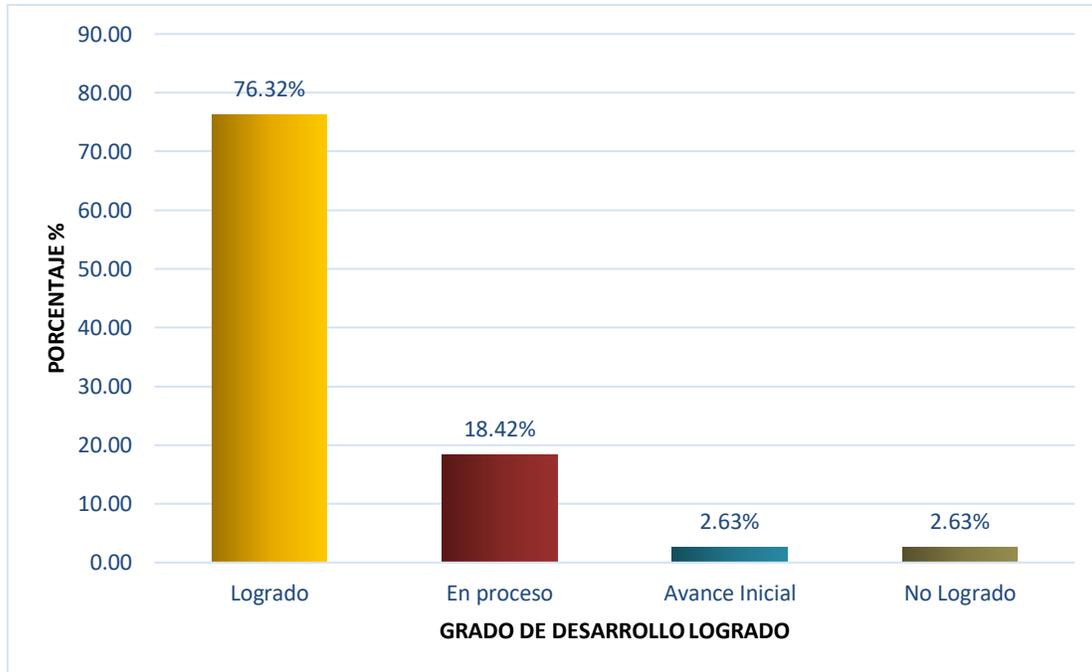
Estrada (2019) menciona que los abonos orgánicos contribuyen al mejoramiento físico del suelo en su textura y porosidad lo que favorece la permeabilidad con un buen intercambio de aire y agua, lo que mejora el desarrollo de las plantas al aportar macronutrientes (Anexo 4), además de contener microorganismos que descomponen la materia orgánica y contribuyen a su mineralización.

La Figura 31 demuestra que el 76.32 % de los estudiantes describe las ventajas de uso de abono orgánico en favor del cuidado del ambiente, el 18.42 % se encuentran en proceso, pero conoce los aspectos benéficos del uso de abono orgánico, el 2.63% se encuentra en estado inicial, y el 2.63% no lo ha logrado.

Los residuos orgánicos producidos en los hogares de los estudiantes al ser utilizados como materia prima en la producción de abonos contribuyen al cuidado del ambiente ya que estos residuos no terminan en algún lugar contaminando el suelo, agua y aire lo que provoca daño al planeta y su vida.

Figura 31

Porcentaje de estudiantes que describe varias ventajas del uso de abono orgánico en favor del ambiente.



Se aplicó a los estudiantes un cuestionario final (Anexo 5) con preguntas clave sobre las actividades realizadas a fin de determinar el nivel de conocimientos logrados en la aplicación del proyecto obteniendo los siguientes resultados:

- a) El 90% por ciento de los estudiantes define claramente que son desechos y los clasifica entre orgánicos e inorgánicos, al igual que detalla los factores que se deben tomar en cuenta durante el proceso de elaboración de los abonos orgánicos como humedad, aireación, temperatura.
- b) El 79 % de los estudiantes identifica cada paso que se debe realizar durante la elaboración de abonos orgánicos desde el manejo de residuos hasta la cosecha del humus.
- c) El 84 % de los estudiantes detalla los beneficios del uso de abonos orgánicos en la producción agrícola y los beneficios de su producción e implementación en favor del cuidado del ambiente (Tabla 6).

Tabla 6

Comparación de resultados antes y después de aplicación del proyecto escolar enfocado en la producción de abono orgánico, con los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura

ANTES Encuesta diagnóstica	DESPUÉS Ficha de observación y encuesta final
<p>-El 94.73% de los estudiantes señalan que clasifican los residuos producidos en sus hogares.</p> <p>-El 26.31% utiliza en alimentación de animales, 36.84% como abono, 26.31% incorporación al suelo, 10.52% no lo aprovecha.</p> <p>-El 81.57% manifiesta conocer sobre los beneficios del uso de abono orgánico en la agricultura.</p> <p>-El 63.15% señala conocer cómo se producen los abonos orgánicos.</p> <p>-El 94.73% creen en la importancia de desarrollar un proyecto ambiental para el aprovechamiento de los residuos.</p> <p>-El 65.78% no conoce los aspectos negativos del uso de fertilizantes químicos.</p> <p>-El 45.9 % de estudiantes señalan que las causas que dificultan el aprovechamiento de sus residuos y su utilización en la elaboración de abonos orgánicos están la falta de tiempo, desconocimiento, desinterés de su utilización, lo que al final termina por desmotivarlos en su posible uso.</p>	<p>-El 90% de los estudiantes define claramente que son los desechos y los clasifica en sus hogares entre orgánicos e inorgánicos para su posterior aprovechamiento el 10% los identifica pero no los clasifica por desinterés y falta de hábitos.</p> <p>- El 84% de los estudiantes conoce los beneficios del uso de abono orgánico.</p> <p>-El 79% de los estudiantes aplicó un correcto manejo de sus residuos orgánicos obteniendo humus de lombriz y aplicándolo en sus cultivos.</p> <p>-El 81,58% de estudiantes adecuaron un espacio en su hogar para la producción y aprovechamiento de sus residuos orgánicos en la elaboración de abono orgánico.</p> <p>-El 16% de los estudiantes no conocen los aspectos negativos del uso de fertilizantes químicos y 84% saben de los beneficios del uso de abonos orgánicos como el humus en desarrollo de sus cultivos.</p> <p>- Al finalizar la aplicación del proyecto el 73.68% demuestran entusiasmo y una actitud positiva al realizar el manejo de sus residuos y así como su aprovechamiento en la elaboración de humus de lombriz.</p>

CONCLUSIONES

Los estudiantes de noveno año de EGB de la Unidad Educativa Chaltura poseen conocimientos básicos de la agricultura, así como el empleo de los abonos orgánicos y sus beneficios, sin embargo, desconocen el proceso técnico de elaboración de abonos como compost y humus, por lo que generalmente sus desechos orgánicos son arrojados directamente a sus terrenos para su descomposición, generando contaminación ambiental. Entre las causas que han dificultado a los estudiantes y sus familias el aprovechamiento de los residuos orgánicos para la elaboración de abonos, están el desconocimiento del proceso de elaboración, la falta de tiempo y conciencia ecológica sobre el daño que estos provocan al ambiente o simplemente poca voluntad en cambiar sus hábitos.

Se ha diseñado un proyecto enfocado en el aprovechamiento de sus residuos y la producción de lombricompost, donde la finalidad es desarrollar conocimientos técnicos tanto al manejar sus residuos como al producir abonos orgánicos, a los cuales se los pueda aplicar en el mejoramiento de sus propios cultivos, a más de ello provocar un cambio de actitud a favor del ambiente formando personas más comprometidas y responsables con su cuidado.

La evaluación final del proyecto implementado por los estudiantes de Noveno EGB, permitió evidenciar el nivel de conocimientos alcanzados, durante su ejecución por lo que se aplicó como instrumento de evaluación la ficha de observación a cada uno de los estudiantes directamente en sus hogares, evidenciándose de primera mano un cambio de actitud en lo referente al manejo de residuos, por medio de la separación de sus desechos orgánicos producidos en su casa y su depósito semanal en la lombricompostera, instalada en un espacio de su hogar adecuada para su desarrollo.

RECOMENDACIONES

Los residuos orgánicos producidos en los hogares durante la preparación de alimentos así como sus desperdicios se los puede aprovechar en la elaboración de abonos orgánicos como el humus, compost y otros, los cuales que se los podría aplicar en sus propios cultivos especialmente en hortalizas, verduras, frutales favoreciendo de esta manera su desarrollo y producción y evitando incrementar la contaminación y deterioro ambiental al ser arrojados a la basura o depositarlos directamente en sus terrenos.

Aplicar el proyecto para el aprovechamiento de residuos orgánicos con otros estudiantes en sus diferentes niveles y en otras instituciones educativas, logrando expandir los conocimientos en otros lugares y ampliando el número de personas responsables y respetuosas del cuidado del ambiente que pongan en práctica sus experiencias adquiridas en campo agrícola, educativo y ambiental.

Para determinar los conocimientos y destrezas alcanzadas por los estudiantes en la aplicación del proyecto sobre el aprovechamiento de los residuos orgánicos y su utilización en la elaboración de abonos, se podría aplicar un de registro anecdótico donde los estudiantes vayan escribiendo cada dato relevante observando lo que facilitaría realizar cualquier ajuste o cambio durante su aplicación.

REFERENCIAS

- Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior (2002). *Guía de Lombricultura*. Agencia de y Comercio Exterior Municipio Capital de la Rioja.
https://www.academia.edu/28416586/ADEX_La_Rioja_Abril_del_2002_GU%C3%8DA_DE_LOMBRICULTURA_Para_emprendedores_y_productores_del_agro
- Amaya, C. (2014). *Propuesta para la creación de abono orgánico a base de desechos de comida de restaurantes de Guayaquil, para el desarrollo de la cultura ecológica de la ciudad* [tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2008/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-86.pdf>
- Arévalo, K y Moná, F. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de un proceso de manejo de residuos orgánicos para crear abono, en el Programa de Alimentación Escolar del Municipio de Medellín*. <https://repositorio.esumer.edu.co/handle/esumer/2593>
- Arroyo, N. (2009). *Sistemas y métodos de siembra en hortalizas*.
<http://practicadecampo.blogspot.com/2009/10/sistemas-y-metodos-de-siembra-en.html>
- Baquero, C. (2018). *Guía práctica de manejo y transformación de residuos sólidos caseros, en la comunidad del barrio Bella Flor* [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/94ed1556-e296-476d-b4a7-82c2c61ec346/content>
- Bueno, P., Díaz, M., y Cabrera, F. (2008). Factores que afectan al proceso de compostaje. En J. Moreno; R. Mora (Ed.). *Compostaje. (94-109)*. Mundi-Prensa.
<https://digital.csic.es/bitstream/10261/20837/3/Factores%20que%20afectan%20al%20proceso%20de%20compostaje.pdf>
- Cabrera, J. (2006) *Manual de Lombricultura*. Programa de Apoyo a la Estrategia de Desarrollo Alternativo en el Chapare (PRAEDAC)
https://www.pilcomayo.net/media/uploads/biblioteca/libro_787_MA-156.pdf
- Cajamarca, D. (2012). *Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos* [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Académico de la Universidad de Cuenca.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf>

- Chicaiza, J. (2007). *Producción de lombriz roja californiana (Eisenia foetida) y lombrihumus con estiércol de vaca, cabra, cerdo y caballo* [Tesis de grado, Universidad Zamorano]. Repositorio Académico de la Universidad Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/8b20f22b-9d30-414b-bcf7-3e1536102792/content>
- Comisión para Cooperación Ambiental. (2017). *Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte*, <http://www.cec.org/files/documents/publications/11770-characterization-and-management-organic-waste-in-north-america-white-paper-es.pdf>
- Cotrina-Cabello, V. R., Alejos-Patiño, I. W., Cotrina-Cabello, G. G., Córdova-Mendoza, P. & Córdova-Barrios, I. C. (2020). Efecto de abonos orgánicos en suelo agrícola de Purupampa Pano, Perú. *Centro Agrícola*, 47(2), 31-40. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v47n2/0253-5785-cag-47-02-31.pdf>
- Díaz, A., Vergara, C. y Carmona M., (2011). La responsabilidad del estudiante en un modelo pedagógico constructivista en programas de Ciencias de la Salud. *Revista Salud Uninorte*, 27(1), 135-146. <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v27n1/v27n1a13.pdf>
- Durán, F. (2013). *Seguridad Alimentaria, cultivando hortalizas*. Grupo Latino
- Ecoembalajes España SA. (2022). *Cómo se clasifican los residuos*. <https://ecoembesdudasreciclaje.es/como-se-clasifican-los-residuos/>
- Environmental Protection Agency 2020). *Mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos: Una Guía para los responsables de la toma de decisiones en los países en vías de desarrollo*. https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-02/documents/swm_guide-spanish-reducedfilesize_pubnumber_october.pdf
- Erazo, S. (2012). *Manejo integral de los residuos orgánicos del relleno sanitario de Antonio Ante, provincia de Imbabura* [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio de tesis de la Universidad Técnica del Norte <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2083/1/RNR%20161%20TESIS.pdf>
- Escudero, A., y Arias, C. A. (2012). Los microorganismos en los abonos orgánicos a partir de podas en la Universidad del Norte, Colombia. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 28, 69-77. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992012000500010&script=sci_arttext

- Estrada, E. (2010). *Manual de Elaboración de Abono Orgánico Sólidos Tipo Compost*. Editorial ICTA. <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Suelos/abonosOrganicos.pdf>
- Félix-Herran, J., Sañudo-Torres, R., Rojo-Martínez, G., Martínez-Ruiz, R. y Olalde-Portugal, V. (2008). Importancia de los abonos orgánicos. *Ra Ximhai*, 4(1), 57-67. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46140104.pdf>
- Fitosofía. (2016). *Artículo sobre el Humus*. Fondo de protección del Agua para el distrito metropolitano de Quito. <https://fitosofia.blogspot.com/2016/06/humus-primera-parte.html>
- Fondo para la protección del Agua (2010). *Manual para la elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos*. Fondo de protección del Agua para el distrito metropolitano de Quito. *Con apoyo de la USAID*. http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf
- Fondo para la protección del Agua (2018). *Abonos orgánicos que protegen el suelo y garantizan la alimentación sana*. https://issuu.com/frederys1712doc/docs/abonos_org_nicos_-_protegen_el_suelo
- Food and Agriculture Organization (2013). *Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina*. <https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>
- Food and Agriculture Organization (2013). *Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina*. <https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>
- Fortea, M. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias*. Unidad de Formación e Innovación Educativa (USE) Universitat Jaume I. <https://pdfs.semanticscholar.org/c76a/c3e020d51434724a32f5b87032f12bcac7aa.pdf>
- Galeana, L. (2006). *Aprendizaje basado en proyectos*. Universidad de Colima. <https://500historias.com/lecturas/El-aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Antonio Ante (2022). *Parroquias*. <https://www.antonioante.gob.ec/AntonioAnte/parroquias/>
- Gómez-Pablos, V. B., del Pozo, M. M., & Muñoz-Repiso, A. G. V. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) incorporando las TIC: ventajas e inconvenientes desde la experiencia del profesorado en ejercicio. *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 105-113). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6015791>
- Google Earth (2022). *Mapa de San José de Chaltura cantón Antonio Ante, Imbabura*.

<https://earth.google.com/web/@0.35234395,->

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2019). *Guía de elaboración de insumos orgánicos para una caficultura sostenible*.
<https://repositorio.iica.int/handle/11324/8724>

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (2021). *Manuales prácticos para la elaboración de bioinsumos*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737318/14_Humus_de_lombriz.pdf

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2019). *¿Qué se entiende por producción agroecológica?* Ministerio de Agricultura de Argentina.
<https://inta.gob.ar/documentos/%C2%BFque-se-entiende-por-produccion-agroecologica>

Jaramillo, G. y Zapata, L. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia* [tesis de postgrado especialista, Universidad de Antioquia]. Repositorio.
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>

Lara, J. (2008). Reducir, Reutilizar, Reciclar. *Revista Elementos*, 15(069).
<https://www.redalyc.org/pdf/294/29406907.pdf>

Laurin, M., Llosá, M. J., González, V., Porcuna, J. L. y Capa, S. V. (2006). El papel de la agricultura ecológica en la disminución del uso de fertilizantes y productos fitosanitarios químicos. *Recuperado de* www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicacionesonline/2006/CD%20Congreso%20Zaragoza/Ponencias/105%20Laurin%20Com-%20El%20papel.pdf

León, A. (2013). *Manual de lombricultura en casa*. <https://www.ecoagricultor.com/wp-content/uploads/2016/08/Manual-de-lombricultura-en-casa.pdf>

Lizana, D. (2022). Nivel de conocimiento y prácticas de manejo de los residuos sólidos domiciliarios de los estudiantes de una universidad estatal en Lima, 2021 [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de tesis.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/78884/Lizana_ED-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mancomunidad Tentudia (2019). *¿Cuánto tardan los residuos en descomponerse?*
<http://www.mancomunidaddetentudia.com/portal/cuanto-tardan-los-residuos-en-descomponerse/ceso%20de%20compostaje.pdf>

- Martínez, P. y Preciado, F. (2011). Diseño y construcción de una maquina transportadora y clasificadora de humus de lombriz de capacidad de 1500 kg/h [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio de tesis <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3975/1/CD-3740.pdf>
- Martínez, R. (2002). Agroecología: atributos de sustentabilidad. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 3(5), 25-45. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66630504.pdf>
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-111 <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
- Merino, M. y Pérez, J. (2010). *Definición de residuo*. <https://definicion.de/residuo/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2014). *Elaboración, uso y manejo de abonos orgánicos*. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/Manual-de-elaboraci%C3%B3n-de-abonos-org%C3%A1nicos.pdf>.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2012). *Manual técnico – El huerto familiar orgánico y nutritivo*. https://cdn.wfp.org/wfp.org/publications/manual_huerto_familiar_07-09-2012.pdf?_ga=2.83316245.26083870.1667239483-1864449165.1667239483
- Ministerio del Ambiente y Agua (2020). *Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos municipales*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/MANUAL-DE-APROVECHAMIENTO-DE-RESIDUOS-ORGANICOS-MUNICIPAL.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2020). *Ecuador impulsa la gestión adecuada de residuos orgánicos en las ciudades*. <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-impulsa-la-gestion-adecuada-de-residuos-organicos-en-las-ciudades/>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, (2020). *Ecuador impulsa la gestión adecuada de residuos orgánicos en las ciudades*. <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-impulsa-la-gestion-adecuada-de-residuos-organicos-en-las-ciudades/>
- Moreno, Á. A. T. (2017). Uso de abonos orgánicos para el desarrollo sustentable de la escuela Técnica Agronómica Salesiana. *Revista Científic*, 2(3), 99-117. <https://www.redalyc.org/journal/5636/563660228006/563660228006.pdf>
- Núñez, L. (2021). *Métodos de enseñanza utilizados por docentes de educación tecnológica*

- superior enfocados a necesidades educativas especiales: estudio de caso sobre discapacidad intelectual*. [Tesis de grado, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8319/1/T3614-MINE-Nunez-Metodos.pdf>
- Núñez, M. (2006) *Fortalecimiento de las habilidades ambientales en los estudiantes de séptimo grado a través de la separación y el manejo de los residuos orgánicos de la institución educativa colegio campestre Monteverde* [Tesis de grado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio. <http://upnblib.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1787/TE-19187.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ochoa, O. (2009). *Recolección y disposición de desechos sólidos*. <https://silo.tips/download/capitulo-4-desechos-solidos#>
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (2017). *El cultivo de Hortalizas*. https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM_Manual_de_cultivo_de_hortalizas.pdf
- Organización de las Naciones Unidas (2019). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Orgaz, F. (2018). *Educación ambiental*. Universidad Tecnológica de Santiago República Dominicana. <https://www.eumed.net/rev/delos/31/francisco-orgaz.html>
- Orozco, A., Valverde M., Martínez, R., Chávez, C. y Benavidez, R. (2016). Propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo con biofertilización cultivado con manzano. *Terra Latinoamericana*, 34(4), 441-456. <https://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v34n4/2395-8030-tl-34-04-00441.pdf>
- Quispe, M. (2011). *Manual de manejo y control integrado de plagas y enfermedades en haba*. Dirección agraria regional de Puno. https://www.agropuno.gob.pe/files/documentos/biblioteca/manual_mip_haba.pdf
- Ramírez, F. (2013). *Seguridad alimentaria cultivando hortalizas*. Grupo Latino Editores S.A.S.
- Ramírez-Iglesias, E. (2022). La elaboración de abonos orgánicos y aprendizaje significativo para la transformación educativa en un contexto de transición agroecológica. *Cuadernos Inter. cambio sobre Centroamérica y el Caribe*, 19(2). <https://www.redalyc.org/journal/4769/476969182008/476969182008.pdf>
- Ramos, D. y Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos. Importancia del Bocashi

- como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*, 35(4), 52-59.
<https://www.redalyc.org/pdf/1932/193232493007.pdf>
- Restrepo, J. y Hensel, J. (2009). *Manual práctico de agricultura orgánica y panes de piedra*.
 Editorial Feriva SA.
http://www.invemar.org.co/redcostera1/invemar/docs/RinconLiterario/2009/noviembre/O_178.pdf
- Rivadeneira, E. y Silva, R. (2017). Aprendizaje basado en la investigación en el trabajo autónomo y en equipo. *Negotium*, 13(38), 5-16. <https://www.redalyc.org/pdf/782/78253678001.pdf>
- Rivas, L., Mielles, A., Bolaño, F., (2017). *El diseño de proyectos, estudio teórico-conceptual de sus etapas y componentes*. file:///C:/Users/Patricio/Downloads/Dialnet-ElDisenoDeProyectosEstudioTeoricoconceptualDeSusEt-6325483-3.pdf
- Rodríguez, A. (2020). *Contenidos educativos digitales: qué son y por qué son tendencia*.
<https://somechat.es/contenidos-educativos-digitales-que-son/>
- Rodríguez, M. (2006). *Manual de compostaje municipal, Tratamiento de sólidos urbanos*.
https://books.google.com.ec/books?id=4qzWh_ulfXMC&printsec=frontcover&dq=herramientas+y+equipos+utilizados+en+lombricompostaje&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjH_Kyz-_f6AhU_VTABHXQSCvYQ6AF6BAgEEAI#v=onepage&q&f=false
- Ruiz, S. (2016). Sistema de evaluación para el Aprendizaje Basado en Problemas en estudiantes de la licenciatura en nutrición. *RIDE. Rev. Iberoam. Investig. Desarro. Educ.*, 7(13). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672016000200093#aff1
- Sáez, A., y Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>
- Sales, F. (2021). *Manual de Lombricultura*. <https://corpamag.gov.co/blogs/negociosverdes/wp-content/uploads/2021/02/Manual-de-lombricultura.pdf>
- Sánchez, J. (2017). *Vermicompostaje de residuos orgánicos con lombrices del género Eisenia* [Tesis de grado, Universidad de Sevilla]. Repositorio. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64332/TFG%20Juan%20Manuel%20Sanchez%20Lombricultura.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Sánchez, C. (2003). *Abonos orgánicos y Lombricultura*. Ediciones Ripalme.

- Sánchez, C. (2004). *Cultivo y producción de Hortalizas*. Ediciones Ripalme.
- Sandoval L. (2011). *Cuatro fines de la educación ambiental*.
https://www.academia.edu/8186569/4_FINES_Y_OBJETIVOS_DE_LA_EDUCACION_AMBIENTAL
- Secretaría Nacional de Planificación (2021). *Plan de Creación de Oportunidad 2021-2025*
<https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>
- Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (2009). *Manual de Residuos Sólidos*.
https://spda.org.pe/wpfb-file/20100115181242_-pdf/
- Somarriba, R. y Guzmán, F. (2004). *Guía de la Lombricultura*. Universidad Nacional Agraria.
<https://repositorio.una.edu.ni/2409/1/nf04s693.pdf>
- Toccalino, P. A., Agüero, M. C., Serebrinsky, C. A., y Roux, J. P. (2004). *Comportamiento reproductivo de lombriz roja californiana (Eisenia foetida) según estación del año y tipo de alimentación*.
<https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/49088>
- Tortosa, G. (2013) *Factores que influyen en proceso de compostaje*.
<http://www.compostandociencia.com/2013/04/factores-influyen-compostaje-html/>
- Ubica Ecuador (2022). *Unidad Educativa Chaltura*. <https://www.ubica.ec/info/UNIDAD-EDUCATIVA-CHALTURA>
- Universidad de Magallanes y Ministerio de Medio Ambiente (2018). *Manual de compostaje para zonas frías*. Punta Arenas Chile. <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/03/Manual-de-Compostaje.pdf>
- Vermiduro (2021). *Diez datos importantes sobre el humus de lombriz*.
<https://www.vermiduro.es/10-datos-sobre-el-humus-de-lombriz>
- Vitriago, L. y Sánchez, A. (2016). *Abono a base de los desechos orgánicos para el desarrollo de huertos escolares dirigido a los estudiantes de 4to año de Educación Media del Liceo “Pedro Gual” del Municipio Valencia del Estado Carabobo* [Tesis de grado, Universidad de Carabobo]. Repositorio
<http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/3731/4/loviansa.pdf>
- Zúñiga, L. (2022). *Importancia de los padres en el proceso educativo de los hijos* [Tesis de pregrado, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas]. Repositorio
<https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/4357>

ANEXOS

Anexo 1 Encuesta sobre implementación de un proyecto escolar enfocado en la producción de abono orgánico, para el cultivo de huertos familiares, con los estudiantes de noveno año de la unidad educativa Chaltura.

Consentimiento.

Estimado estudiante:

El presente cuestionario forma parte de un trabajo de investigación para determinar el nivel de conocimientos en el manejo de los residuos orgánicos producidos en su hogar y el posible aprovechamiento en la producción de abonos orgánicos, útiles en el mejoramiento de cultivos familiares de los estudiantes de Noveno de Educación General Básica de la Unidad Educativa Chaltura. A tal fin, se requiere su consentimiento para participar voluntariamente.

¿Está usted de acuerdo en participar en esta investigación? Sí No

INSTRUCCIONES

Marque con una X la respuesta de su elección y llene con su criterio en los casilleros delimitados. Espero por favor conteste lo más apegado a su realidad.

1.- ¿Los residuos producidos en su hogar son clasificados? Sí No

2.- ¿En su casa se aprovechan los desechos orgánicos? Sí No

Si su respuesta es negativa por qué razones no los aprovecha:

.....

3.- Si su respuesta en la pregunta anterior fue afirmativa señale como son aprovechados.

Alimentación animal

Incorporación directa al suelo

Elaboración de abono

Otros.....

4.- Defina con sus palabras ¿Qué entiende por abonos orgánicos?

.....

.....

5.- ¿Considera importante el manejo de los desechos orgánicos en su hogar? Sí No

¿Por qué?.....
.....

6.- ¿Conoce los efectos benéficos que aportan los abonos orgánicos al desarrollo de los cultivos?

Sí No

Si la respuesta es afirmativa explique los beneficios alcanzados con el uso de abonos orgánicos.....

7.- ¿Conoce cómo se elaboran los abonos orgánicos? Si No.

Si la respuesta es afirmativa explique qué tipo de abono:
.....

8.- Indique cuatro factores que dificultan la elaboración de abonos orgánicos

1.-.....; 2.-.....; 3.-.....; 4.-.....

9.- ¿Cree necesario un proyecto ambiental para aprovechar los residuos orgánicos producidos en su hogar a fin de mejorar sus propios cultivos o huertos familiares? Sí No

Explique el porqué de su respuesta:
.....

10.- ¿Conoce los aspectos negativos causados por el uso de abonos químicos al ambiente?

Sí No

En caso que su respuesta sea afirmativa, indique cuales:
.....

11.- ¿Si pudiera elegir para su huerto familiar o cultivo entre la aplicación de abono químico y orgánico, por cuál de ellos se decidiría? Abono Químico Abono Orgánico

Explique porqué de su elección:

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 2 Ficha de observación para el seguimiento del proyecto escolar enfocado en la producción de abono orgánico, para el cultivo de huertos familiares, con los estudiantes de noveno año de la unidad educativa Chaltura.

NOMBRE:					
CURSO:					
FECHA:					
GRADO DE DESARROLLO ALCANZADO		GRADO DE DESARROLLO ALCANZADO		OBSERVACIONES	
Logrado:	4	1	2		3
En proceso:	3			4	
Avance Inicial:	2				
No Logrado:	1				
1.- Explica las actividades realizadas en la separación de residuos orgánicos producidos en su hogar.					
2.- Añade los residuos orgánicos producidos semanalmente en su hogar en la lombricompostera.					
3.- Se observa un espacio de su hogar adecuado para la producción de abono orgánico como humus de lombriz					
4.- Se evidencia los trabajos de manejo técnico y cuidado de la lombricompostera como: aireación, remoción, riego, cuidado de las lombrices.					
5.- Detalla las características del sustrato en proceso de transformación como: color, olor textura, humedad en las diferentes etapas de producción del abono orgánico.					
6.- Identifica la importancia biológica que tienen organismos como las bacterias , hongos y lombrices en el proceso de elaboración de abono orgánico como el humus.					

7.- Explica la importancia del uso de abonos orgánicos en la mejora de las características físicas, químicas y biológicas del suelo y su aporte en la obtención de una buena producción agrícola en los cultivos de sus huertos					
8.- Demuestra entusiasmo y actitud positiva en el desarrollar el proyecto de abono orgánico					
9.- Explica algunas anécdotas sobre el proceso de producción de abono orgánico.					
10.- Describe varias ventajas del uso de abono orgánico en el cuidado del ambiente.					
VALORACIÓN ALCANZADA					

Anexo 3 Registro de compromiso de participación libre y voluntaria por parte de los estudiantes de noveno EGB de la Unidad Educativa Chaltura del cantón Antonio Ante, en el trabajo de grado sobre la Implementación de un Proyecto Escolar enfocado en la producción de Abono Orgánico, para el cultivo de huertos familiares.

N.-	NÓMINA DE ESTUDIANTES	FIRMA
1	BONILLA GUERRERO PEDRO DAVID	
2	CACHIMUEL COLLAGUAZO MADELYNE DENISE	
3	CACHIMUEL IPIALES KARLA ALEXANDRA	
4	CASTILLO YACELGA JORDAN PATRICIO	
5	CHANDI CADENA PAMELA FERNANDA	
6	CHUMA DIAZ ALISSON DANIELA	
7	COLLAGUAZO CASTILLO ALEX SAID	
8	CUASQUI REMACHE JOSE LUIS	
9	ERAZO JURADO DILAN EULOGIO	
10	ESCANTA CHUMA MARIA JOSE	
11	GUALOMOTO IBADANGO CLARA MARLENE	
12	IMBAQUINGO CAMUENDO CARLA ISAMAR	
13	IPIALES CELIN SARAHI MAYTE	
14	IPIALES IBADANGO DANIELA LIZBETH	
15	IPIALES LOMAS ANGELICA NATALIA	
16	JIMENEZ BENAVIDES ROSA GISELA	
17	JUMA PILLO KERLY ALEXANDRA	
18	LANCHIMBA RAMOS ANGIE VIVIANA	
19	LIMAICO IMBAQUINGO FERNANDA YAMILETH	
20	MAFLA MARTINEZ JUAN ESTEBAN	
21	MARTINEZ LIMAICO LESLIE MAYTE	
22	MORA MORA JACQUELINE GABRIELA	
23	PAMBAQUISHPE CHUMA JORDAN JOSE	
24	PEREZ FLORES MARCELA SALOME	
25	PEÑAFIEL BAUTISTA LENIN MATEO	
26	PINCHAO QUINTEROS DIEGO JOAQUIN	
27	PINEDA GARCIA LUZ ISABEL	
28	PUPIALES CHIRAN IRMA DAYANA	
29	QUILUMBA LECHON JHAIR ALEXANDER	
30	QUILUMBA QUILUMBA YOMAIRA ETELVINA	
31	REVELO ESCOBAR ANDI SAID	
32	SAQUINGA PADILLA JORGE GABRIEL	
33	TAMBA ARAQUE BRUCE RIVALDO	
34	TITO JATIVA JONATHAN FERNANDO	
35	YACA MUENALA VICENTE ALEXANDER	
36	VARGAS CHAVEZ ALEX LEONEL	
37	VILCA QUIROZ ANDREA VALENTINA	
38	ZHININ MALES JESICA ALEXANDRA	

Anexo 4 Imágenes de implementación de abono orgánico al huerto familiar



Anexo 5 Cuestionario final para la evaluación del proyecto escolar enfocado en la producción de abono orgánico, para el cultivo de huertos familiares, con los estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa Chaltura, catón Antonio Ante.

Estimado estudiante:

El presente cuestionario de evaluación final tiene como objetivo determinar el nivel de conocimientos alcanzado en la implementación del proyecto de los residuos orgánicos producidos en su hogar y el aprovechamiento en la producción de abonos orgánicos, útiles en el mejoramiento de cultivos familiares de los estudiantes de Noveno de Educación General Básica de la Unidad Educativa Chaltura. Es así que, para alcanzar este fin, se requiere su consentimiento para participar voluntariamente.

¿Está usted de acuerdo en participar en la presente evaluación? Sí No

1.- ¿Qué entiende cómo residuos o desechos?

.....

Ejemplo de desechos.....

.....

2.- ¿Que problemas ambientales cree usted provoca la producción diaria de residuos orgánicos?.....

.....

.....

3.- ¿Describa las principales diferencias entre residuos orgánicos e inorgánicos?

RESIDUOS ORGANICOS

RESIDUOS INORGÁNICOS

1.-..... 1.-.....

2.- 2.-.....

3.- 3.-.....

4.- 4.-.....

4.- De acuerdo a sus conocimientos adquiridos en la implementación del proyecto de producción de abono orgánico elija la respuesta correcta, colocando verdadero y falso en el recuadro.

-Los abonos orgánicos no benefician la estructura del suelo y desarrollo de las plantas

-La humedad en el sustrato no afecta la descomposición de los residuos para que su descomposición y consumo de las lombrices.

-La aireación de los residuos en transformación favorece la oxigenación y a los procesos vitales de las lombrices.

-La temperatura no es un factor que influye en el desarrollo de las lombrices y los microorganismos.

5.- ¿Ordene numéricamente las actividades de producción de los abonos orgánicos?

-Cosecha del humus y aplicación al huerto familiar.....

-Ubicación de la Lombricompostera.....

-Separación y reciclaje de residuos orgánicos producidos en el hogar.....

- Incorporación de los residuos orgánicos a la lombricompostera.....

- Adición de las lombrices.....

- Adición de la capa de material descompuesto para evitar producción de malos olores y presencia de roedores.....

6.- Detalle tres beneficios del uso de abono orgánico tanto en la producción agrícola como del cuidado del ambiente.

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

CUIDADO DEL AMBIENTE

- | | |
|-----------|----------|
| 1.-..... | 1.-..... |
| 2.- | 2.-..... |
| 3.- | 3.-..... |

7.- De acuerdo a su experiencia en el proyecto puede explicar Por qué es importante la educación ambiental en los niños y jóvenes en las instituciones educativas?

.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN