

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Hacemos gente de talento!



DESARROLLO AMBIENTAL
TECNOLOGÍA SUPERIOR

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO AMBIENTAL

“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2022 MARZO 2023.”

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LA TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO AMBIENTAL.

AUTOR:

Zumba Zúñiga Germán Manuel.

DIRECTOR:

Ing. Zoila Fabiola Martínez, Mgs.

Loja, 04 de mayo del 2023

Certificación

Ing.

Fabiola Martínez G.
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado “**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2022 MARZO 2023.**” el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Tecnológico Superior Sudamericano; por consiguiente, autorizó su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 04 de mayo del 2023.



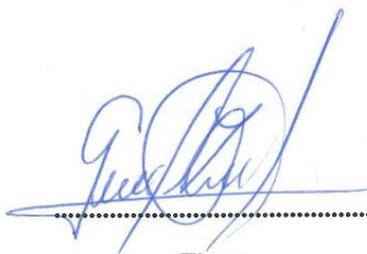
Firma:

Ing. Fabiola Martínez Gonzaga

Autoría

Yo Zumba Zúñiga Germán Manuel con C.I. N°1103880025 declaro ser el autor del presente trabajo de tesis titulado **“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2022 MARZO 2023.”**es original e inédito, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el proyecto de investigación.

Loja, 04 de mayo de 2023



Firma

C.I. 1103880025

Dedicatoria

Dedico este proyecto de investigación a Dios, a la Virgen del Cisne porque ellos me supieron guiar y darme fortaleza para poder seguir este camino de estudio para así llegar a la culminación de este proyecto de investigación de tecnología en Desarrollo Ambiental. A mis padres quienes me dieron la vida, educación, apoyo y consejos. A mi esposa e hijos y familia en general que sin su ayuda y apoyo moral no hubiese poder llegar a la culminación de este proyecto de investigación. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

Zumba Zúñiga Germán Manuel.

Agradecimiento

Primeramente, le agradezco a Dios y a la Virgen del Cisne por ser el motor principal en mi vida, por acompañarme y permitirme confiarle mis anhelos con la certeza de que estos se materialicen. Les agradezco a mis padres porque desde muy pequeño me enseñaron el significado de perseverar y luchar por mis sueños, a mis hermanos porque fueron mis primeros compañeros de vida y quienes me enseñaron desde el momento que nació lo esencial que es un equipo. A mi esposa a mis hijos que me brindaron su tiempo y apoyo para poder superar todos los obstáculos e inconvenientes suscitados a lo largo de mi carrera profesional, a mis hermanos y familia en general que siempre estuvieron presentes en los momentos de ánimo y fortaleza que supieron compartir conmigo, al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano por abrirme las puertas para poder superarme en mis estudios y vida profesional por ultimo a mis compañeros de estudio a mis maestros, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer este proyecto de investigación. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma y de mi corazón.

Zumba Zúñiga Germán Manuel.

Acta de cesión de derechos

Acta de cesión de derechos de proyecto de investigación de fin de carrera

Conste por el presente documento la cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - La Ing. Fabiola Martínez Gonzaga, por sus propios derechos en calidad de directora del proyecto de investigación de fin de carrera; y Germán Manuel Zumba Zúñiga mayor de edad, por sus propios derechos de calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera, emite la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA: Declaratoria de autoría y política institucional.

Uno. – Germán Manuel Zumba Zúñiga, realizo la investigación titulada “**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2022 MARZO 2023.**” para obtener el título de Tecnólogo en Desarrollo Ambiental, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección de la Ing. Fabiola Martínez Gonzaga.

Dos. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

TERCERA. - Los comparecientes Ing. Fabiola Martínez Gonzaga, en calidad de directora del Proyecto de investigación de fin de carrera, y Germán Manuel Zumba Zúñiga, como autor, por el medio del presente instrumento, tiene a bien ceder en forma gratuita sus derechos en proyecto de investigación de fin de carrera titulado “**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2022 MARZO 2023.**”

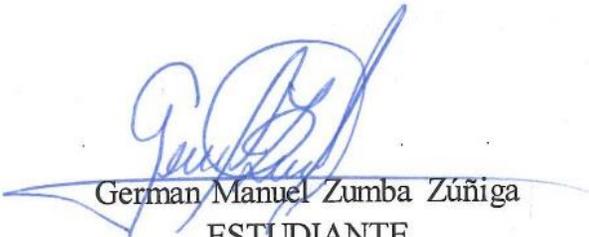
A favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

CUARTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de abril del 2023.



Ing. Fabiola Martínez Gonzaga
DIRECTORA
1104334493



German Manuel Zumba Zúñiga
ESTUDIANTE
1103880025

Declaración juramentada

Loja, 04 abril del 2023

Nombres: Germán Manuel

Apellidos: Zumba Zúñiga

Cédula de Identidad: 1103880025

Carrera: Desarrollo Ambiental.

Semestre de ejecución del proceso de titulación: octubre 2022 – marzo 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2022 MARZO 2023.” En calidad de estudiante del Instituto

Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja: Declaro bajo juramento que:

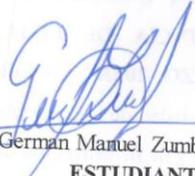
1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para el INSTITUTO en favor de terceros p o r motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja.



German Manuel Zumba Zúñiga
ESTUDIANTE
1103880025

Índice de contenido

Certificación	II
Autoría.....	III
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Acta de cesión de derechos	VI
Declaración juramentada.....	VIII
Índice de contenido	X
Índice de Figuras	XIII
Índice de Tablas	XIV
Resumen	1
Abstract	2
Problemática.....	3
Tema.....	5
Línea y Sublínea de investigación.....	6
Línea de investigación	6
Sublínea de investigación	6
Justificación.....	7
Objetivos	9
Objetivo General.....	9
Objetivos específicos	9
Marco Teórico	10
Marco Institucional	10
Reseña histórica	10
Modelo educativo.....	13
Marco conceptual.....	15
Lactuca sativa.....	15
Propagación y cuidados de la lechuga	15
Fertilizantes Sintéticos	16
Urea.....	16
Impactos Ambientales provocados por el uso de urea	17
El compost.....	18
Proceso de compostaje	18

Técnicas del Compost	19
Métodos y Técnicas.....	20
Métodos	20
Método Fenomenológico	20
Método Hermenéutico.....	20
Método Práctico Proyectual	20
Técnicas de investigación	20
Encuesta	21
Observación directa.....	21
Información secundaria.....	21
Fases Metodológicas	22
Fase I: Preliminar.....	22
Descripción del área de estudio	22
Aplicación de encuestas	23
Fase II: Fase experimental	24
Elaboración de pilas de compostaje	24
Diseño experimental	24
Fase de observación de Variables	24
Resultados de composición química del compost.....	24
Fase III: Brochure	25
Elaboración de brochure	25
Beneficiarios	25
Socialización	25
Resultados	26
Descripción del área de estudio	26
Componente Físico	26
Flora y Fauna	27
Componente Socio-económico	27
Resultados de las Encuestas.....	28
Propuesta de acción.....	39
Elaboración del compost.....	39
Materiales y métodos	39
Parámetros importantes.....	39
Preparación del terreno	40

Fertilizante orgánica de fondo.....	41
Trasplante.....	41
Resultados de crecimiento por tratamiento.....	42
Resultados de análisis.....	43
Comparación compost vs. Abono sintético.....	44
Brochure.....	45
Socialización.....	46
Conclusiones.....	48
Recomendaciones.....	49
Bibliografía.....	50
Anexos.....	52
Anexo 1: Certificación de aprobación de anteproyecto.....	52
Anexo 2: Autorización para la ejecución.....	53
Anexo 3: Certificado de implementación.....	54
Anexo 4: Resultados de Laboratorio.....	55
Anexo 5: Certificación abstract.....	56
Anexo 6: Presupuesto.....	57
Anexo 7: Cronograma.....	57
Anexo: Registro fotográfico.....	50
Anexo 9: Encuesta.....	51
Anexo 10: Parámetros de nutrientes de acuerdo a AGROCALIDAD.....	52
Anexo 11: Registro de asistencia a socialización del proyecto de titulación.....	53

Índice de Figuras

Figura 1 Elemento gráfico que identifica a la institución	10
Figura 2 Vinculación con la sociedad	13
Figura 3 Estructura organizacional del ISTS	14
Figura 4 Periodo de aclimatación de los microorganismos.....	18
Figura 5 Componentes del área de estudio.....	22
Figura 6 Barrio Naranjo Palto	27
Figura 7 Aplicación de encuestas	29
Figura 8 Representación gráfica Género	29
Figura 9 Tipo de fertilizantes	30
Figura 10 Tabulación sobre los beneficios del compostaje.....	31
Figura 11 Diagrama de pastel sobre beneficios del compostaje	32
Figura 12 Diagrama de pastel sobre el conocimiento de los procesos de compostaje.....	33
Figura 13 Diagrama de pastel sobre el conocimiento de los procesos de compostaje.....	34
Figura 14 Diagrama de pastel sobre la utilidad de la Lactuca sativa	35
Figura 15 Diagrama de pastel de los beneficios del uso de compost en los cultivos.....	36
Figura 16 Tabulación de las preferencias de obtención de material didáctico.....	37
Figura 17 Diagrama de pastel referente a la interrogante	38
Figura 18 Materiales para compostaje	39
Figura 19 Preparación y siembra en el terreno.....	40
Figura 20 Lechuguinos.....	40
Figura 21 Plantación.....	41
Figura 22 Monitoreo del crecimiento de la lechuga.....	43
Figura 23 Datos comparativos al sembrar Lactuca sativa usando fertilizantes sintéticos y orgánicos	44
Figura 24 Socialización del proyecto a moradores del barrio naranjo palto	47

Índice de Tablas

Tabla 1 Macro y micronutrientes	24
Tabla 2 Tabulación Género	29
Tabla 3 Tabulación edad	30
Tabla 4 Representación gráfica edad.....	31
Tabla 5 Tabulación sobre los beneficios del compostaje	32
Tabla 6 Tabulación sobre tipos de abono	33
Tabla 7 Tabulación sobre el proceso de compostaje	34
Tabla 8 Tabulación tipos de cultivos.....	35
Tabla 9 Tabulación uso del cultivo	36
Tabla 10 Tabulación de los beneficios de los abonos orgánicos.....	36
Tabla 11 Tabulación de las preferencias de obtención de material didáctico	37
Tabla 12 Seguimiento de variables de la planta	42
Tabla 13 Parámetros del suelo con compost analizado	43
Tabla 14 Presupuesto para el cumplimiento de la primera fase del proyecto	57
Tabla 15 Presupuesto para el cumplimiento de la segunda fase del proyecto.....	57

Resumen

Diversos estudios, indican que un exceso de fertilización nitrogenada tiene repercusiones en el ambiente. La emisión de gases de efecto invernadero (GEI) tiene relación estrecha con el uso excesivo de fertilizantes amoniacales como la urea, ya que estos aumentan la emisión de amoníaco (NH_3), nitrógeno molecular (N_2) y óxido nitroso (N_2O), es por ello que la presente investigación se enfoca en la “EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL - AGOSTO 2022.”. Previo a evaluar la eficacia del compost en el cultivo de *Lactuca sativa* se procedió a realizar un levantamiento de información primaria para conocer qué tipo de fertilizantes utiliza la población de Naranjo Palto en sus cultivos, para ello se utilizó el método fenomenológico para los procesos de elaboración del compost, el método hermenéutico permitió a través los fundamentos importantes de fuentes secundarias obteniendo una base en concreto para la aplicación en el estudio, finalmente el método práctico proyectual permitió la puesta en marcha en cuanto a la elaboración de un abono eficaz y la siembra para corroborar su crecimiento.

Es importante optar por mecanismos que permitan la difusión, por tal razón el brochure fue compartido con la comunidad los mismos que se interesaron en la propuesta para la aplicación del compost, donde se expuso los resultados de laboratorio sustentando que un suelo abonado contiene excelentes cantidades de materia orgánica (MO) y nutrientes que garantizan el crecimiento de la organografía de las planta, cabe destacar que el rendimiento del cultivo de *Lactuca sativa* con la fertilización orgánica compost presentó excelentes resultados más que las plántulas que recibieron una fertilización sintética las cuales no fueron cosechadas por su aspecto débil en las hojas y bases foliares.

Como conclusión del estudio se puede afirmar que el crecimiento de *Lactuca sativa* con abono orgánico es eficiente garantizando la salud de los suelos de quienes consumen estos productos, recomendando así se suprima los usos de compuestos sintéticos, que afecten a mediano plazo los ecosistemas.

Palabras Claves: compost, Lechuga, fertilización orgánica, plántulas

Abstract

Several studies indicate that an excess of nitrogen fertilization has repercussions on the environment. The emission of greenhouse gases (GHG) is closely related to the excessive use of ammoniacal fertilizers such as urea, since these increase the emission of ammonia (NH₃), molecular nitrogen (N₂), and nitrous oxide (N₂O). Therefore, this research focuses on the "ASSESSMENT OF THE EFFICACY OF COMPOST IN THE CULTIVATION OF LETTUCE (*Lactuca sativa*), AS AN ECOLOGICAL ALTERNATIVE IN THE NARANJO PALTO NEIGHBORHOOD, PALTAS CANTON, LOJA PROVINCE DURING THE ACADEMIC PERIOD APRIL - AUGUST 2022".

Before evaluating the effectiveness of the compost in the cultivation of *Lactuca sativa*, a primary information survey was carried out to find out what type of fertilizers the population of Naranjo Palto use in their crops, for this reason, the phenomenological method was used for the elaboration processes of the compost, the hermeneutic method allowed through the important fundamentals of secondary sources obtaining a concrete base for the application in the study, finally the projectual practical method allowed the development in terms of the elaboration of an effective fertilizer and the sowing and control of their growth.

It is important to opt for mechanisms that allow dissemination, for this reason, the brochure was shared with the community, the same ones who were interested in the proposal for the application of compost, where the laboratory results were presented, supporting that a fertilized soil contains excellent amounts of organic matter (MO) and nutrients that guarantee the growth of the plant organography, it should be noted that the yield of the *Lactuca sativa* crop with compost organic fertilization presented excellent results more than the seedlings that received synthetic fertilization that was not harvested due to its weak appearance in the leaves and foliar bases.

As a conclusion of the study, it can be affirmed that the growth of *Lactuca sativa* with organic fertilizer is efficient, guaranteeing the health of the soils of those who consume these products, thus recommending the suppression of the uses of synthetic compounds, which affect the ecosystems in the medium term.

Keywords: compost, Lettuce, organic fertilization, seedlings.

Problemática.

El suelo es una capa fina formada por la acumulación de partículas minerales, materia orgánica y minúsculos seres vivos que hacen que germinen y crezcan las diferentes especies de vegetación que son necesarias para el consumo de los seres vivos, sin embargo, para que se forme el suelo tarda cientos y miles de años los nutrientes que posee el suelo se pueden agotar rápidamente y la necesidad de reponerlos ha sido y es una gran preocupación (Escalante, 2020).

Después de la segunda guerra mundial surge la necesidad de buscar una nueva forma de producir gran cantidad de alimentos que satisfagan las necesidades alimentarias de toda la población a nivel mundial. Los insumos agrícolas y los fertilizantes químicos hacen que los suelos agrícolas intensifiquen su productividad, pero esto no es confiable a largo plazo (Biofabrica, 2014).

Un total de 140 investigadores y técnicos de diferentes empresas se han manifestado y analizado los daños que están causando la utilización de los fertilizantes en el medio ambiente. De los fertilizantes más utilizados a gran escala son los que contienen nitrógeno como es la urea que hace que exista gran cantidad de nitrógeno en los cultivos y en la contaminación de las fuentes hídricas (Universia, 2017).

Los fertilizantes cumplen un papel súper importante en el crecimiento de los diversos cultivos haciéndolos potenciar su desarrollo. De los fertilizantes más utilizados a nivel global son los nitrogenados, fosfatados y potásicos que son los encargados de aportar todos los nutrientes que una planta necesita para su rápido desarrollo.

Dentro de los países más productores de todo el mundo tenemos a Rusia, Canadá y China que son estos tres países que más ventas generan a nivel mundial. Sin embargo, Rusia es el país que más exporta fertilizantes nitrogenados, en cambio Canadá se destaca por exportar fertilizantes potásicos y por último China se dedica a exportar también fertilizantes potásicos y nitrogenados en menor cantidad (AgrofyNews , 2021).

La urea es el fertilizante más usado a nivel mundial ya que cuenta en su composición química de un 46 % de nitrógeno que aporta nutrientes a la planta y crece con rapidez y da fruto. A este fertilizante se lo utiliza para la siembra de maíz, caña de azúcar, arroz, cacao, frutales, hortalizas, etc. Hoy en día este fertilizante como es la urea ha subido mucho de precio porque los países productores han dejado de exportar por el incremento del precio del

gas natural y los fletes marítimos desde los países exportadores de fertilizantes (El comercio, 2021).

En la unión europea se está controlando el porcentaje de nitratos que pueden obtener los alimentos como es el caso de las lechugas y espinacas ya que estas dos especies son las que más captan a este ion como es el nitrógeno. Ya que el exceso de nitratos produce intoxicaciones en seres humanos, animales y sobre todo en bebés (Soluciones agrícolas y medioambientales, 2012).

Los principales impactos negativos que encontramos en la utilización de los fertilizantes en el suelo agrícola son: Variación del pH, deterioro de las diferentes capas que forman un suelo y deterioro de micro fauna. Así mismo los fertilizantes no solo dañan al suelo, sino que también contaminan el agua y el aire (Ulibarry, 2019)

Diversos estudios, indican que un exceso de fertilización nitrogenada tiene repercusiones en el ambiente. La emisión de gases de efecto invernadero (GEI) tiene relación estrecha con el uso excesivo de fertilizantes amoniacales como la urea, ya que estos aumentan la emisión de amoníaco (NH_3), nitrógeno molecular (N_2) y óxido nitroso (N_2O). El óxido nitroso es producido por microorganismos del suelo por desnitrificación. La magnitud de este proceso aumenta en suelos con alta disponibilidad de nitratos y elevados contenidos hídricos. El óxido nitroso es un GEI que posee aproximadamente 300 veces más efecto de calentamiento atmosférico, respecto al dióxido de carbono (Mora et al., 2007; Grisell et al., 2007) en (Morales, Arriaga, López, & Martínez, 2019).

Ante la problemática antes mencionada que acontece a partir de la utilización de fertilizantes sintético se plantea ejecutar el proyecto titulado: **“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL - AGOSTO 2022.”**

Tema

“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2022 MARZO 2023.”

Línea y Sublínea de investigación**Línea de investigación**

Sistemas de gestión ambiental y conflictos socio-ecológicos

Sublínea de investigación

Aprovechamiento y manejo de residuos.

Justificación

La aplicación de la línea y Sublínea de investigación parte del análisis se del impacto o daño sobre el medio ambiente y conflicto entre actores alrededor de la gestión del medio ambiente, en esta investigación se plantea el remplazo de los fertilizantes sintéticos a través del aprovechamiento de residuos orgánicos que formarán parte de la composta como alternativa orgánica.

El objetivo del proyecto de titulación de fin de carrera es cumplir con uno de los reglamentos académicos establecidos por la nueva Ley Orgánica de Educación Superior, el cual está establecido como requisito previo a la obtención del título de tercer nivel de Tecnólogo en la Tecnología Superior en Desarrollo Ambiental en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

La demanda de productos ciclo corto en especial de tipo hortícolas la presente investigación busca transferir conocimientos a los pequeños y medianos agricultores sobre las alternativas de uso de fertilizantes orgánicos para garantizar la seguridad alimentaria y los ingresos al productor siendo esto un proyecto estratégico al desarrollo sostenible.

Con esta investigación se plantea una alternativa para una fertilización orgánica como una fuente de nutrientes para las plantas de ciclo corto proponiéndose aumentar la producción orgánica y minimizando el uso de fertilizantes sintéticos.

Aplicar compost en los cultivos de *Lactuca sativa* pretende ampliar el conocimiento de ciencias agrarias como parte de las soluciones ambientales para los impactos que en la actualidad amenazan a nuestros ecosistemas siendo esto un aporte al proceso productivo y accesible por la disponibilidad de la materia prima para el ensayo.

El abordaje del tema en el proyecto de investigación es muy importante debido, aunque se pretende reducir las practica inapropiadas e ineficiente en la nutrición de cultivos, generando impactos negativos en el medio ambiente como la contaminación de fuentes hídricas, disminución de la fauna edáfica, erosión y hasta pérdidas económicas. El compost contribuye un manejo responsable de la fertilización, administración de los recursos naturales y por ende, la sostenibilidad de los sistemas productivos.

Dentro de las alternativas ecológicas para la fertilización se encuentra el compost, este es un abono orgánico apto la aplicación en los sistemas agroecológicos, ya que existe degradación de los materiales de origen animal y vegetal (fermentación) a través de

bacterias, hongos, y otros microorganismos; en el cual se transforma en abono y aporta nutrientes necesarios para el desarrollo y producción mejorando sus cualidades productivas de los cultivos.

Muchas de las veces por desconocimiento o por falta de orientación, los agricultores no utilizan los medios que la misma finca les brinda para producir; hoy en día se busca tener una agricultura limpia, la cual se logra mediante la utilización de productos naturales y biodegradables que no alteran el medio ambiente. Es por ello que el aprovechamiento de los residuos y la forma de obtenerlos es mediante el aprovechamiento de los restos de cosecha y aquellos residuos sólidos provenientes del sector urbano como de los hogares se convierte una materia prima de fácil acceso.

El utilizar alternativas ecológicas que replacen lo sintético pretende que los mismos microorganismos de la tierra degradan el fertilizante hasta formar compuestos solubles en agua que las plantas aprovechan beneficiando al suelo, favoreciendo la proliferación de los hongos responsables de que las plantas aprovechen los nutrientes. Por tanto, mejoran la estructura del suelo, ayudan a retener los nutrientes, por lo tanto, permiten la fijación de carbono en el sustrato y favorecen la capacidad del cultivo para absorber agua.

Un abono orgánico tiene la particularidad de liberar nutrimentos en forma gradual, lo cual garantiza un cierto suministro de nutrimentos para el cultivo durante su desarrollo; mejoran la estructura del suelo, porosidad, aireación y capacidad de retención de agua.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar la eficacia del compost en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), como alternativa ecológica en el Cantón Paltas, Provincia de Loja durante el periodo académico octubre 2022 - marzo 2023.”

Objetivos específicos

Realizar un levantamiento de información primaria a través de encuestas a los productores de *Lactuca sativa* para conocer los tipos de fertilizantes que utilizan y evaluar el conocimiento sobre el uso de compost.

Caracterizar la respuesta de la *Lactuca sativa* ante las fuentes de fertilización sintética y orgánica a través de un ensayo para comparar el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo.

Elaborar un brochure sobre el proceso de compostaje, utilizando diseño educativo para socializar a los beneficiarios directos del proyecto.

Marco Teórico

Marco Institucional

Figura 1

Elemento gráfico que identifica a la institución



Nota. Información obtenida de la página oficial de la institución.

Reseña histórica

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, el cual con fecha 4 de junio de 1996 autoriza, con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo post bachillerato de: Contabilidad Bancaria, Administración de Empresas y Análisis de Sistemas.

Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura autoriza el funcionamiento del ciclo post bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe y Administración Bancaria. Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las especialidades de: Administración Empresarial, Secretariado Ejecutivo Trilingüe, Finanzas y Banca, y Sistemas de Automatización.

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto, en el mes de noviembre de 2000, el Instituto

Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja pasa a formar parte del Consejo Nacional De Educación Superior CONESUP, con registro institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que de acuerdo con el Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del CONESUP otorga licencia de funcionamiento en la carrera de: Diseño Gráfico y Publicidad, para que conceda títulos de técnico superior.

Con acuerdo ministerial Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el CONESUP acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de: Gastronomía, Gestión Ambiental Electrónica y Administración Turística.

En circunstancias de que en el año 2008 asume la dirección de la academia en el país el CES (Consejo de Educación Superior), la SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología) y el CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior), el Tecnológico Sudamericano se une al planteamiento de la transformación de la educación superior tecnológica con miras a contribuir con los objetivos y metas planteadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, para el consecuente cambio de la matriz productiva que nos conduzca a ser un país con un modelo de gestión y de emprendimiento ejemplo de la región.

Esta transformación inicia su trabajo en el registro de carreras, metas que luego de grandes jornadas y del esfuerzo de todos los miembros de la familia sudamericana se consigue mediante Resolución RPC-SO-11-Nro.110-2014 con fecha 26 de marzo del 2015. Con dicha resolución, las ocho carreras que en aquel entonces ofertaba el Tecnológico Sudamericano demuestran pertinencia para la proyección laboral de sus futuros profesionales.

En el año 2014 el CEAACES ejecuta los procesos de evaluación con fines de acreditación a los institutos tecnológicos públicos y particulares del Ecuador; para el Tecnológico Sudamericano, este ha sido uno de los momentos más importantes de su vida institucional en el cual debió rendir cuentas de su gestión. De esto resulta que la institución acredita con una calificación del 91% de eficiencia según resolución del CES y CEAACES, logrando estar entre las instituciones mejor puntuadas del Ecuador.

Actualmente, ya para el año 2022 el Tecnológico Sudamericano ha dado grandes pasos, considerando inclusive el esfuerzo redoblado ejecutado durante cerca de dos años de pandemia sanitaria mundial generada por la Covid 19; los progresos se concluyen en:

- 10 carreras de modalidad presencial
- 7 carreras de modalidad online
- 2 carreras de modalidad semipresencial
- 1 centro de idiomas CIS, este último proyectado a la enseñanza – aprendizaje de varios idiomas partiendo por el inglés. Actualmente Cambridge es la entidad externa que avala la calidad académica del centro.
- Proyecto presentado ante el CES para la transformación a Instituto Superior Universitario
- Proyecto integral para la construcción del campus educativo en Loja – Sector Moraspamba.
- Proyecto de creación de la Sede del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en la ciudad de Machala
- Progreso hacia la transformación integral digital en todos los procesos académicos, financieros y de procesos.

Nuestros estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, así como de la provincia; sin embargo, hay una importante población estudiantil que proviene de otras provincias como El Oro, Zamora Chinchipe, Azuay e incluso de la Región Insular Galápagos.

La formación de seres humanos y profesionales enfocados a laborar en el sector público como privado en la generación de ideas y solución de conflictos es una valiosa premisa, empero, el mayor de los restos es motivar a los profesionales de tercer nivel superior tecnológico para que pasen a ser parte del grupo de emprendedores; entendiéndose que esta actividad dinamiza en todo orden al sistema productivo, económico, laboral y por ende social de una ciudad o país.

La misión, visión y valores constituyen su carta de presentación y su plan estratégico su brújula para caminar hacia un futuro prometedor en el cual los principios de calidad y pertinencia tengan su asidero.

Modelo educativo

A través del modelo curricular, el modelo pedagógico y el modelo didáctico se fundamenta la formación tecnológica, profesional y humana que es responsabilidad y objetivo principal de la institución; cada uno de los modelos enfatiza en los objetivos y perfiles de salida estipulados para cada carrera, puesto que el fin mismo de la educación tecnológica que brinda el Instituto Sudamericano es el de generar producción de mano de obra calificada que permita el crecimiento laboral y económico de la región sur del país de forma prioritaria.

Figura 2

Vinculación con la sociedad



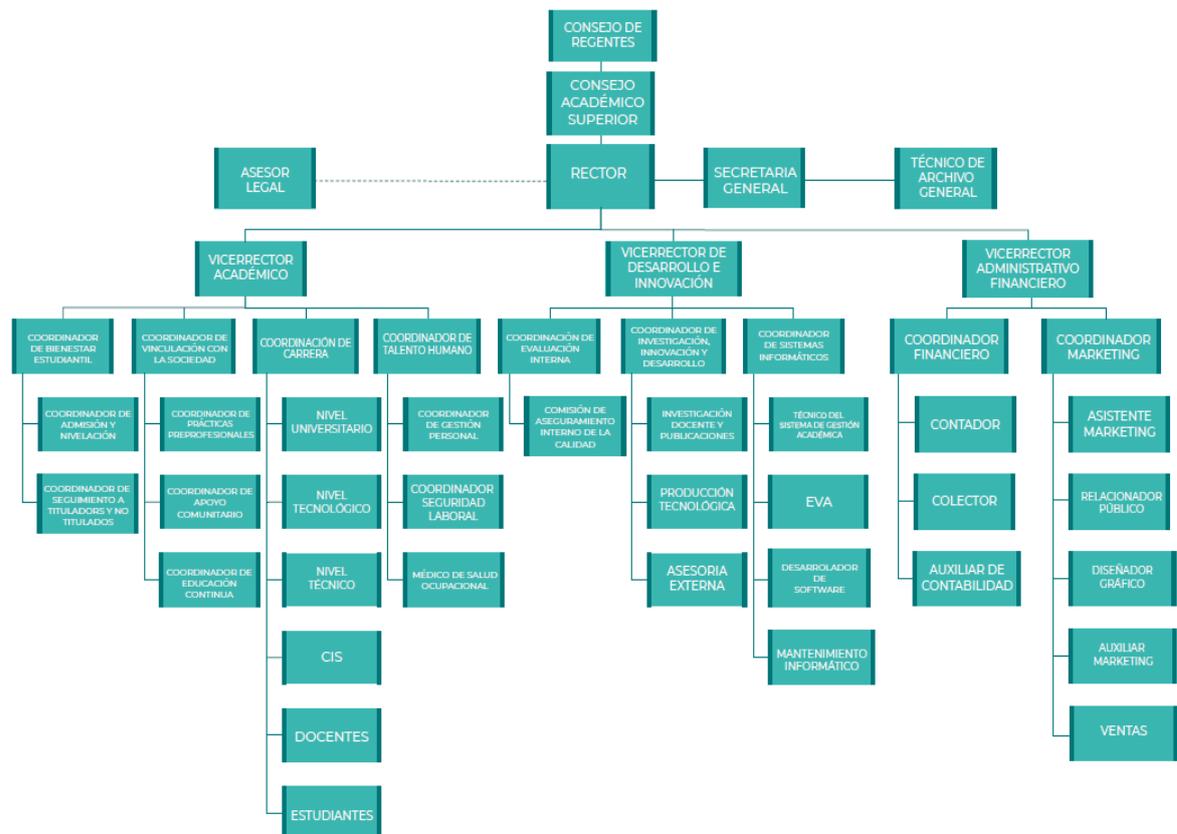
Nota. Información otorgada por secretaria del ISTS

El modelo en conjunto está sustentado en la Teoría del Constructivismo; el constructivismo percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Todas estas ideas han sido tomadas de matices diferentes, se pueden destacar dos de los autores más importantes que han aportado más al constructivismo: Jean Piaget con el Constructivismo Psicológico y Lev Vygotsky con el Constructivismo Social.

El modelo curricular basado en competencias pretende enfocar los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño. Se caracteriza por: utilizar recursos que simulan la vida real, ofrecer una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, enfatizar el trabajo cooperativo apoyado por un tutor y abordar de manera integral un problema cada vez.

Figura 3

Estructura organizacional del ISTS.



Nota. Información otorgada por secretaria del ISTS

Marco conceptual

Lactuca sativa

La lechuga, se consume durante todas las épocas del año, por lo que siempre existe en el mercado gran demanda de este producto. Es una planta rica en principios vitamínicos; contiene el 94,8 por 100 de agua, el 1,2 por 100 de proteína, el 0,2 por 100 de grasas, y el 2,9 por 100 de hidratos de carbono. En crudo tiene elevadas dosis de vitaminas A, B, C y E, así como de minerales (Quintero, 2020).

También denominada *Lactuca sativa*, que en latín, lac-tis, expresa líquido lechoso, por la savia que exudan sus tallos al ser cortados y sativa por su carácter de especie cultivada, la lechuga es una planta anual original de aquellas zonas que disponen de un clima más bien templado (Ucha, 2011).

De acuerdo a Moroto (2000) en arigo, Repetto, & Acosta (2004) mencionan que existen dentro de la especie de lechuga cuatro variedades botánicas:

- *L. sativa var. Longifolia* Lam., que engloba aquellos cultivares que, aprovechándose por sus hojas, éstas no forman un verdadero cogollo (lechugas romanas), siendo aquellas de forma generalmente aovada u oblonga.
- *L. sativa var. Capitata* L., que incluye los cultivares que forman un cogollo apretado de hojas. La forma de sus hojas suele ser ancha, orbicular, etc. (lechugas acogolladas).
- *L. sativa var. Inybacea* Hort., lechugas que poseen las hojas sueltas y dispersas.
- *L. sativa var. Augustana* Irish., lechugas que se aprovechan por sus tallos (lechuga espárrago), sus hojas son puntiagudas y lanceoladas. Su cultivo es frecuente en China.

Propagación y cuidados de la lechuga

La multiplicación de la lechuga suele hacerse con planta en cepellón obtenida en semillero. Se recomienda el uso de bandejas de poliestireno de 294 alveolos, sembrando en cada alveolo una semilla a 5 mm de profundidad.

Una vez transcurridos 30-40 días después de la siembra, la lechuga será plantada cuando tenga 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm., desde el cuello del tallo hasta las puntas de las hojas

La plantación se realiza en surcos a una altura de 25 cm. para que las plantas no estén en contacto con la humedad, además de evitar los ataques producidos por hongos. La plantación debe hacerse de forma que la parte superior del cepellón quede a nivel del suelo, para evitar podredumbres al nivel del cuello y la desecación de las raíces. (InfoAgro, 2020)

Fertilizantes Sintéticos

Los fertilizantes sintéticos son aquellos que son elaborados por el hombre con sustancias químicas, también se les llama fertilizantes artificiales. Estos fertilizantes sintéticos tienen algunas ventajas, pero también poseen desventajas. Algunas de las ventajas es que las plantas, tienen la posibilidad de absorber más fácilmente los nutrientes que les aportan. (Villcas, 2019).

Estos fertilizantes sintéticos, justamente al ser hechos con químicos, tienen fórmulas especiales para aportar los micro y macro elementos indispensables, que las plantas necesitan. Estos fertilizantes sintéticos, justamente al ser hechos con químicos, tienen fórmulas especiales para aportar los micro y macro elementos indispensables, que las plantas necesitan. Las desventajas que podrían tener estos fertilizantes sintéticos es que, casi todos se elaboran con energía no renovable. Otra desventaja; es que su precio puede ser bastante costoso, porque comúnmente está relacionado con el precio del petróleo (Villcas, 2019)

Este tipo de fertilizantes sintéticos, al estar fabricados con altas concentraciones, se los debe usar con precaución para no contaminar las reservas de agua subterráneas. Los fertilizantes sintéticos, al no tener materia orgánica, no se recomienda usarlos en forma continua, porque podría llegar a empobrecer el suelo (Villcas, 2019).

Urea

La Urea es el fertilizante nitrogenado más popular y de mayor uso en el mundo entero. Su alto contenido en Nitrógeno permite el crecimiento de las plantas ayudando en su nutrición y en mejorar el rendimiento de los cultivos. A nivel mundial la Urea es utilizada principalmente en la producción de: Arroz, Maíz, Trigo, Caña de Azúcar, Sorgo, Papa, Pasturas, Frutales, Hortalizas y otros (YPFB Corporación, 2022).

Impactos Ambientales provocados por el uso de urea

Los fertilizantes nitrogenados que generalmente se emplean en nuestros cultivos son principalmente: nitrato amónico-cálcico, nitrato amónico, nitro sulfato amónico, sulfato amónico y Urea los principales efectos ambientales que causa la aplicación de los fertilizantes nitrogenados son: contaminación de las aguas por nitratos, eutrofización y emisión de gases a la atmósfera (Vega, 2017).

De acuerdo a Far (2019). La urea pertenece al grupo de fertilizantes nitrogenados industrialmente producidos por síntesis química, desde inicios del siglo pasado y utilizado tradicionalmente en la agricultura a gran escala desde hace 60 años. La Urea presenta diferentes efectos negativos, científicamente comprobados en el suelo y el ambiente, lo cual debe ser contundente para sustituir su uso en los suelos agrícolas, las desventajas y efectos negativos como fuente de fertilizante nitrogenado son:

- Su fórmula química no permite la absorción inmediata por el pelo radicular de los cultivos, por el contrario, le produce un daño químico irreversible como puede ser la poda química radicular.
- Para desdoblarse a formas químicas asimilables debe reaccionar con la humedad presente en el suelo. Es en éste proceso donde ocurre una de las mayores pérdidas y contaminación de ésta fuente nitrogenada. Debido a la inestabilidad y nula protección de las formas químicas asimilables por la planta.
- Por cada kilogramo de urea aplicado al suelo en condiciones óptimas agronómicas, es decir con pH neutro (7.0), el cultivo solo asimila de 200 a 400gramos, el resto se perdió por lavado, lo que produce la eutrofización (contaminación de agua), de ríos, lagos, lagunas, mares y contaminación ambiental por gasificación.
- Al reaccionar la urea con la humedad presente en el suelo, provoca daños que se ven reflejados en la acidez ó salinidad de los mismos, por lo que la asimilación de los nutrientes presentes en forma natural en el suelo es bloqueada y no pueden ser asimilados por los cultivos.
- El problema más grave es la desnitrificación, es decir, un proceso químico-biológico en el que intervienen bacterias que cambian el nitrógeno de la urea a óxidos nitrosos, el cual es un gas de efecto invernadero 300 veces más contaminante que el Dióxido de Carbono (CO₂).

El compost

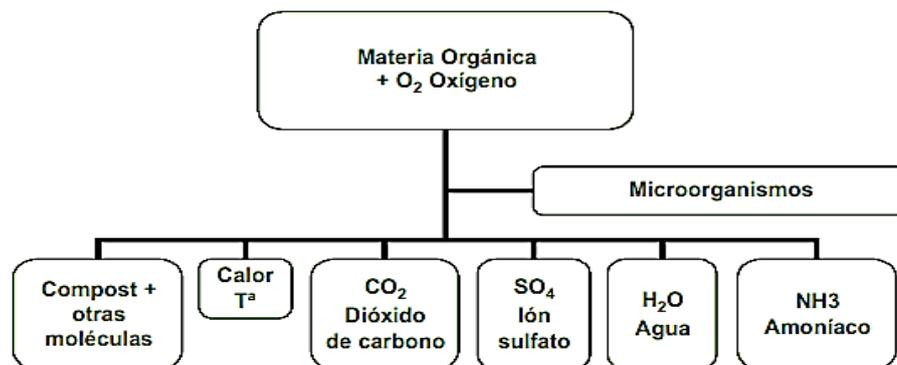
La composta es el proceso de la descomposición de los desperdicios orgánicos en el cual, la materia vegetal y animal se transforman en abono (Quintana, 2001). Es un producto estable, de olor agradable y con multitud de propiedades beneficiosas para los suelos y plantas que se consigue tras la biodegradación en presencia de oxígeno de los residuos orgánicos, tales como restos de jardín y residuos de cocina (Amigos de la tierra, 2020).

Proceso de compostaje

- **Fase de latencia y crecimiento:** Se trata del período de aclimatación de los microorganismos a su nuevo medio y el inicio de la multiplicación y colonización de los residuos. Esta fase viene durando de dos a cuatro días y, se inicia con la degradación por parte de las bacterias de los elementos más biodegradables. Como consecuencia de la acción de estas primeras bacterias mesófilas (Actúan a temperaturas medias, aproximadamente hasta 50° C) se comienza a calentar la pila de residuo y se observa la emanación de vapor de agua en la parte superior de la materia vegetal (Ministerio de Medio Ambiente y medio rural y marino, 2009)

Figura 4

Periodo de aclimatación de los microorganismos



Nota. En la figura se muestra los componentes que intervienen para la descomposición de la composta (Ministerio de Medio Ambiente y medio rural y marino, 2009)

➤ **Fase termófila:** Dependiendo del material de partida y de las condiciones ambientales, el proceso puede durar entre una semana, en sistemas acelerados, y uno o dos meses en sistemas de fermentación lenta. Como consecuencia de la intensa actividad de las bacterias y el aumento de la temperatura alcanzado en la pila de residuos, provoca la aparición de organismos termófilos (bacterias y

hongos). Estos organismos actúan a temperaturas mayores (entre 60 y 70° C), produciendo una rápida degradación de la materia. La temperatura alcanzada durante esta fase del proceso garantiza la higienización y eliminación de gérmenes patógenos, larvas y semillas. Pasado este tiempo disminuye la actividad biológica y se estabiliza el medio (Ministerio de Medio Ambiente y medio rural y marino, 2009).

- **Fase de maduración:** Es un período de fermentación lenta (puede llegar a durar 3 meses), en el que la parte menos biodegradable (la más resistente) de la materia orgánica se va degradando. La temperatura de la pila va disminuyendo lentamente al igual que la actividad de las bacterias, produciéndose la colonización de la pila por todo un mundo de organismos y microorganismos que ayudan a la degradación de esas partes menos biodegradables del residuo (Ministerio de Medio Ambiente y medio rural y marino, 2009).

Técnicas del Compost

El compost sirve como fertilizante o abono orgánico de fondo, alternativa a los fertilizantes químicos en la agricultura, como enmienda, recubrimiento o recuperación de suelos, paisajismo, jardinería, huertos, y control de la erosión (Pineda, 2009).

- Compostaje en pilas estática; en este los procesos son naturales y a temperatura ambiente.
- Compostaje en pilas estáticas aireadas; se conoce también como técnica activa o caliente, donde se controla la temperatura y obtenerlo de forma rápida.
- Compostaje en pilas de volteo; el más utilizado de forma manual o mecánico, donde se voltea periódicamente para evitar la compactación (Pineda, 2009).

Métodos y Técnicas

Métodos

Método Fenomenológico

Este método permite que el investigador se acerque a un fenómeno tal como sucede en una persona, de modo que se accede a la conciencia de alguien para aprehender lo que esa conciencia pueda manifestar con referencia a un fenómeno que esa persona vivió; es decir se utiliza la técnica de investigación seleccionada dependiendo al tipo de investigación para poder observar la información del problema.(Trejo, 2012)

Método Hermenéutico

Permite penetrar en la esencia de los procesos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad, el pensamiento, al ofrecer un enfoque e instrumento metodológico para su interpretación desde la comprensión y explicación, la ciencia se comienza a construir desde la observación e interpretación de sus procesos, y es aquí donde se construye la hermenéutica como enfoque metodológico que atraviesa la investigación científica. Consiste en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares. Se inicia con el análisis de postulados, teoremas, leyes, principios de aplicación universal y de comprobada validez para aplicarlos hechos particulares. (García et al.2017)

Método Práctico Proyectual

Servirá para definir los límites en los que deberá moverse el diseñador. Definido el tipo de problema se decidirá entre las distintas soluciones: una solución provisional o una definitiva, una solución puramente comercial o una que perdure en el tiempo, una solución técnicamente sofisticada o una sencilla y económica. Descomponer el problema en sus diversos elementos. Esta operación facilita la proyección ya que tiende a descubrir los pequeños problemas particulares que se ocultan tras los subproblemas ordenados por categorías.(Munari,2013)

Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación comprenden un conjunto de procedimientos ordenados que orienten al investigador en la labor de profundizar el conocimiento y el planteamiento de nuevas líneas de investigación. Pueden ser utilizadas en diferentes documentos y en la investigación de campo que se realiza directamente sobre el objeto de estudio a fin de recuperar datos e información necesaria para analizarla.(Álvarez,1994)

Encuesta

Es la formulación de preguntas por parte del investigador y la aplicación de respuestas por parte de las personas que participan en la investigación, habitualmente se desea obtener información concreta de datos, relacionados con características demográficas como la edad, así mismo los niveles académicos, sexo, etc. y opiniones, actitudes, intereses, motivaciones sobre el tema a investigar.(Salinas et al. 2009)

Observación directa

Es la más común sugiere y motiva los problemas, es la inspección que se realiza directamente a un fenómeno dentro del medio en el que se presenta, con el fin de contemplar todos los aspectos propios de su comportamiento y características dentro de ese campo de estudio.(Olarde,2006)

Información secundaria

Son todas aquellas fuentes que contiene información primaria amplia reducida y organizada, creadas para facilitar el acceso a los contenidos de las fuentes primarias, de modo que cuando la fuente es confiable se la puede utilizar para determinar los descubrimientos en una investigación.(Vargas,2008)

Fases Metodológicas

Fase I: Preliminar

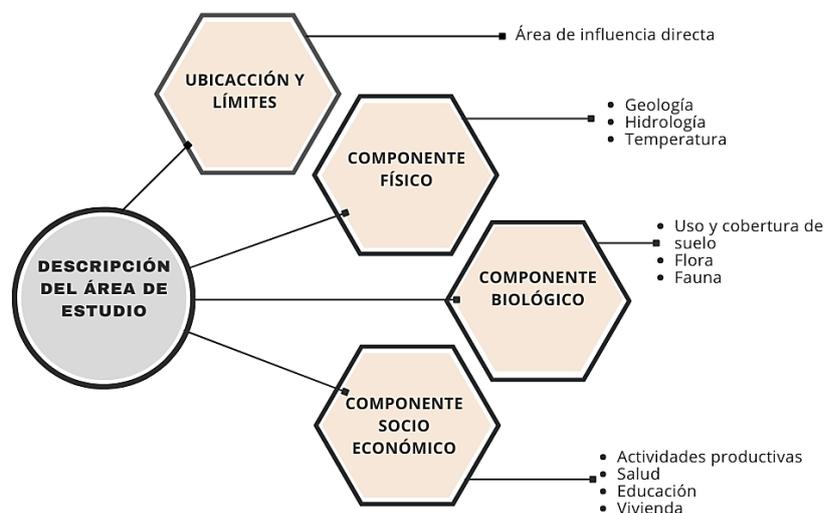
Para dar cumplimiento al primer objetivo **“Realizar un levantamiento de información primaria a través de encuestas a los productores de *Lactuca sativa* para conocer los tipos de fertilizantes que utilizan y evaluar el conocimiento sobre el uso de compost.”** se basó en la aplicación del método fenomenológico que inició con la aproximación al lugar de estudio, continua con la identificación de las actividades que se estén generando en el lugar, y terminó con la descripción y registro de información obtenida

Descripción del área de estudio

En esta etapa lo que incluye es una descripción del lugar que permitió analizar de forma más amplia y eficaz los subsistemas tanto físicos, naturales, socioeconómicos y a la vez que ayude a identificar los principales problemas que se estén generando en el área de estudio seleccionada para la investigación.

Figura 5

Componentes del área de estudio



Nota: En la figura se observa los componentes que describirán el área de estudio

a.) Ubicación y límites

La ubicación y límites del área de estudio son muy fundamentales en los procesos de una investigación debido a que permiten identificar factores que alteren el ecosistema.

b. Área de influencia directa

Para poder identificar de forma más clara los impactos que se puedan estar dando en el sector o cerca del mismo se realizó un recorrido cerca del área de estudio para tener contacto directo entre el investigador y el sector investigado a través del método cualitativo utilizando la técnica de observación, directa donde se analizó visualmente la interacción de los moradores aledaños al área de estudio, y así conocer el uso que se le da a la tierra.

c. Componente físico

Se levantó información referente a la formación geológica, hidrológica y temperatura del área de estudio.

d. Componente Biótico

Se procedió a levantar información tomada de fuentes confiables las cuales permitan hacer referencia a la cobertura vegetal y al uso actual del suelo, del mismo modo la descripción de la flora y fauna existente del barrio Naranjo Palto.

e. Componente socioeconómico

Se levantó información de las principales actividades económicas que se generan en el sector, la accesibilidad y estado de las vías principales, y el nivel de educación y vivienda de los habitantes.

Aplicación de encuestas

La encuesta es un tipo de investigación cuantitativa y sus resultados pueden permitirán obtener resultados concluyentes referentes al tipo de fertilizantes que se utiliza en los cultivos de ciclo corto en especial en la *Lactuca sativa*. La encuesta se aplicará a productores para orientar al uso de compostaje, el documento estará compuesto por preguntas de tipo cerradas para facilitar la interpretación de resultados, el objetivo de la presenta es conocer las apreciaciones que tienen los agricultores referentes al uso de fertilizantes tanto sintéticos como orgánicos. Ver Anexo 16.7.

Fase II: Fase experimental

Para dar cumplimiento al segundo objetivo. “**Caracterizar la respuesta de la *Lactuca sativa* ante las fuentes de fertilización sintética y orgánica a través de un ensayo para comparar el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo**” se utilizó el método hermenéutico, que inició con la revisión de estudios realizados, continuó con el levantamiento de fundamentos importantes y culminó con la redacción de información.

Tomado en referencia los estudios realizados por Aleman, Bravo, & Fargas (2018), se aplicó las siguientes técnicas.

Elaboración de pilas de compostaje

Para hacer compost se utilizó un compostador prefabricado donde se apilará los restos orgánicos y donde se llevará a cabo todo el proceso de compostaje.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con dos tratamientos (Compostaje y fertilizante sintético) y dos réplicas. Se plantó la lechuga en parcelas de 1 metro de largo por 1 metro En cada parcela se prepararán 4 surcos separados a 0.20 metros y se utilizó una distancia entre plantas.

Fase de observación de Variables

- Altura de la planta (cm) = cada 7 días.
- Grosor del tallo a 10 cm del suelo cada 7 días.
- Número de hojas activas por planta cada 7 días.
- Largo y ancho del limbo de las hojas cada 7 días (cm)

Resultados de composición química del compost

Se evaluó la composición en cuanto a macro y micronutrientes del compost elaborado.

Tabla 1

Macro y micronutrientes

Parámetros Analizados	Método	Unidad	Resultados
NT			
P2O5			
K2O			

B
pH
CE
MO
NA

Nota. En la tabla se muestra los elementos que forman parte de los macro y micronutrientes (Aleman, Bravo, & Fargas, 2018)

Fase III: Brochure

Para dar cumplimiento al tercer objetivo: **“Elaborar un brochure sobre el proceso de compostaje, utilizando diseño educativo para socializar a los beneficiarios directos del proyecto”**. Se aplicó el método práctico proyectual que inició con la elaboración de un brochure, continuó con el registro de los procesos de elaboración del compostaje y con el proceso de cultivo de lechuga y finaliza con la socialización del proyecto ante beneficiarios y tribunal de grado.

Elaboración de brochure

El brochure contiene los siguientes contenidos.

- Materiales de rápida y lenta descomposición
- Preparación del material
- Factores que intervienen
- Uso del Compost
- Cuidados necesarios

Beneficiarios

Los beneficiarios son los agricultores del barrio Naranjo Palto quienes recibieron la información necesaria para la aplicación de abono orgánico (compost)

Socialización

Para ejecutar la socialización se definió el lugar, se invitará a los agricultores y a través de material didáctico como trípticos se procederá a socializar los resultados. La planificación estará constituida por:

- | | |
|---------------|----------|
| ➤ Fecha | Recursos |
| ➤ Actividad | |
| ➤ Metodología | |

Resultados

Descripción del área de estudio

La siguiente información fue recabada del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020. El Barrio Naranjo Palto es un barrio Rural de la Parroquia Lourdes, Cantón Paltas limita al **Norte:** con los cantones Olmedo, Catamayo y la parroquia San Antonio; **Sur:** cantón Calvas, **Este:** cantón Gonzanamá, **Oeste:** Cantón Catacocha.

Componente Físico

a.) Geología

En el suelo paltense, encontramos varios conjuntos de accidentes geográficos, los cuales llegan a formar un verdadero laberinto. Las montañas unas en hombros de otras, como en franca competencia, se empinan con ansias de alturas y de infinito, prevaleciendo a la postre, las más fuertes y denotadas; tal es el caso del Guanchuro con 3087 msnm, el Pisaca con 2453 msnm, el Cango con 2143 msnm.

b.) Temperatura

El clima del barrio Naranjo Palto tiene clima variable con una variación de Costa, Sierra, y la transición entre el páramo húmedo y la costa de sierra., con una altitud de 1850 msnm a 12°C a 27°C de temperatura y una población aproximada de 5793 habitantes.

c.) Hidrología

Los ríos Catamayo y Puyango rodean al cantón Paltas. Por el Norte, el Puyango, también llamado Pindo en cierto tramo de su cauce, sirve de frontera natural a la parroquia paltense de Orianga con la provincia de El Oro. Por el Sur, el río Catamayo constituye el límite natural con los cantones Catamayo, Gonzanamá, Calvas y Sozoranga. Casanga y sus fuentes de agua lo constituyen las cuencas del río Playas, Angamasa y otros.

Figura 6

Barrio Naranjo Palto



Nota. En la figura se puede apreciar la ubicación del barrio Naranjo Palto.

Flora y Fauna

La flora y fauna silvestre es diversa aunque no muy abundante, la alteración del hábitat ecológico, la fragmentación de la vegetación natural a expensas de áreas de cultivo ha modificado, la composición y densidad de las interrelaciones ecológicas. El periodo lluvioso y el periodo seco, determinan los ciclos vegetativos, la producción de alimentos, los lugares con vegetación exuberante mantienen la fauna. En la actualidad con las montañas dañadas o seccionadas, la vida silvestre se vuelve difícil, los nichos naturales y extensos se han destrozado, existen animales que poco se desplazan o no tienen esa capacidad y consecuentemente van desapareciendo porque son presa fácil de los destructores.

En cuanto a los suelos no existe capacitación en manejo de suelos y agua, los productores generalmente no realizan la rotación de cultivos, el uso de la misma semilla local durante años hace que se pierda paulatinamente la potencialidad genética disminuyendo la capacidad productiva. En general, los suelos de la zona alta y media presentan una fuerte erosión por degradación de la cubierta vegetal.

Componente Socio-económico

a.) Análisis Económico

La economía del barrio Naranjo Palto, está basada en la agricultura con un total del 50 %, comercio en un 20%, actividades de construcción en un 10% y actividades de turismo,

hotelería y restaurante en un 10% y actividades no específicas en un 10%. Evidenciando así que las dos actividades productivas más rentables de la Parroquia son: Agricultura, Comercio.

b.) Aspectos Culturales

Es indiscutible que existe una riqueza exuberante en diferentes manifestaciones culturales que caracterizan y distinguen a la parroquia a través de diferentes muestras de artesanías, del folklore, de la presencia de bandas de música, de manifestaciones culturales de escuelas, colegios, de extensiones universitarias, de bibliotecas y de otros centros que ponen de manifiesto la riqueza cultural.

c.) Leyendas

En la parroquia Lourdes como en todo el Cantón Paltas existen leyendas que en su momento fueron muy conocidas, pero con el pasar del tiempo van quedando en el olvido. Estampas del Pasado, Personajes Pintorescos, El Jefe de la Capilla, El Árbol de Pino, Doblan las Campanas, Los Vivos de Catacocha, Peripecias del Suco Sagaz, El Peñón Encantado, La Contienda de los Dioses, La Rebelión de los Paltas, El Bandido Generoso, El Shiriculapo, La Laguna Encantada, La Cocha del Pisaca, La Viuda Negra, Señorita Blanca, El finado vivo, La Luterana, entre otras.

d.) Gobernanza

Los barrios que pertenecen a la Parroquia Lourdes están organizados mediante comités de barrio, organizaciones de mujeres, clubes. La comunidad no recibe ningún tipo de ayuda de instituciones privadas. Trabajan directamente con el Gobierno Provincial de Loja y el Municipio del Cantón Paltas.

Resultados de las Encuestas

Las encuestas se aplicaron a 30 personas moradores del barrio Naranjo Palto, se consideraron únicamente mayores de edad puesto que son quienes se dedican a las actividades agrícolas, la encuesta fue diseñada con 8 preguntas de fácil entendimiento de las mismas se obtuvo los siguientes resultados.

Figura 7

Aplicación de encuestas



Nota. Se pueden visualizar en las fotografías moradores del barrio Naranjo – Palto

1. Género

Tabla 2

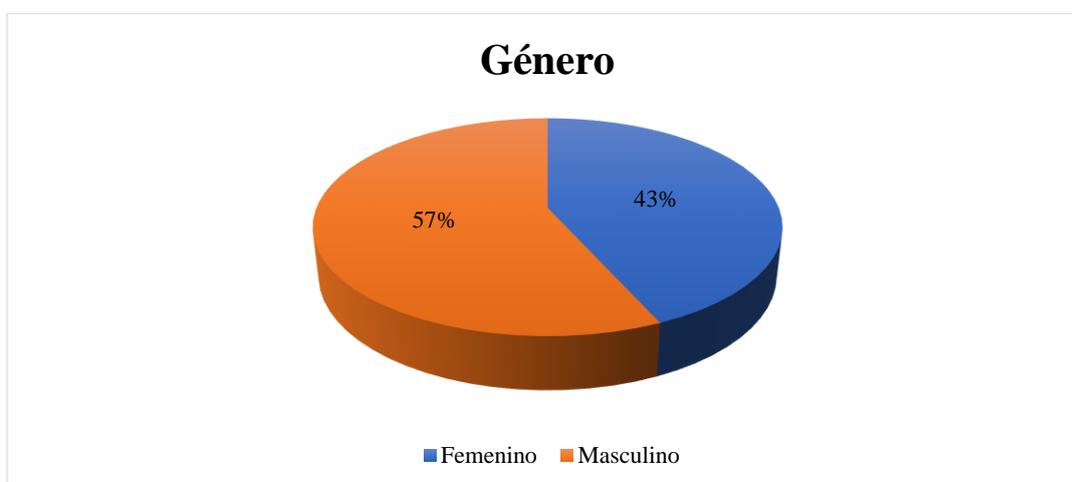
Tabulación Género

Género	Nro.	%
Femenino	13	43%
Masculino	17	57%
Total	30	100%

Nota. Representación porcentual del género

Figura 8

Representación gráfica Género



Nota. Diagrama de pastel 1

Interpretación Cuantitativa: Se puede analizar en la gráfica que el 57% corresponde al género femenino y el 43% al masculino.

Interpretación Cualitativa: De los encuestada el grupo resaltante es la población femenina.

2. Edad

Tabla 3

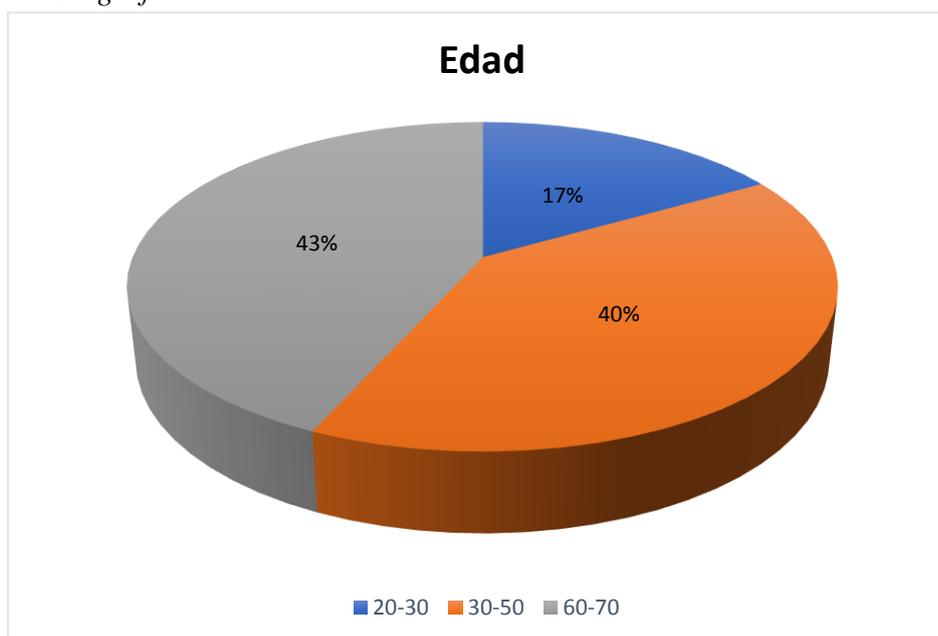
Tabulación edad

Edad	Nro.	%
20-30	5	17%
30-50	12	40%
60-70	13	43%
Total	30	100%

Nota. Valores cuantitativos

Figura 9

Representación gráfica edad.



Nota. Diagrama de pastel 2

Interpretación Cuantitativa: De acuerdo a los resultados se aprecia que el 43% corresponde a una población entre 60 a 70 años, de 30 a 50 un 40% y el 17% personas de 20 a 30 años.

Interpretación Cualitativa: De acuerdo a los resultados obtenidos se puede evidenciar que las personas a quien se aplicó la encuesta son mayores de edad dando mayor credibilidad a los resultados y por ende la seguridad para la interpretación de los resultados.

3. ¿Qué tipo de fertilizantes utiliza para cultivos de ciclo corto?

Tabla 4

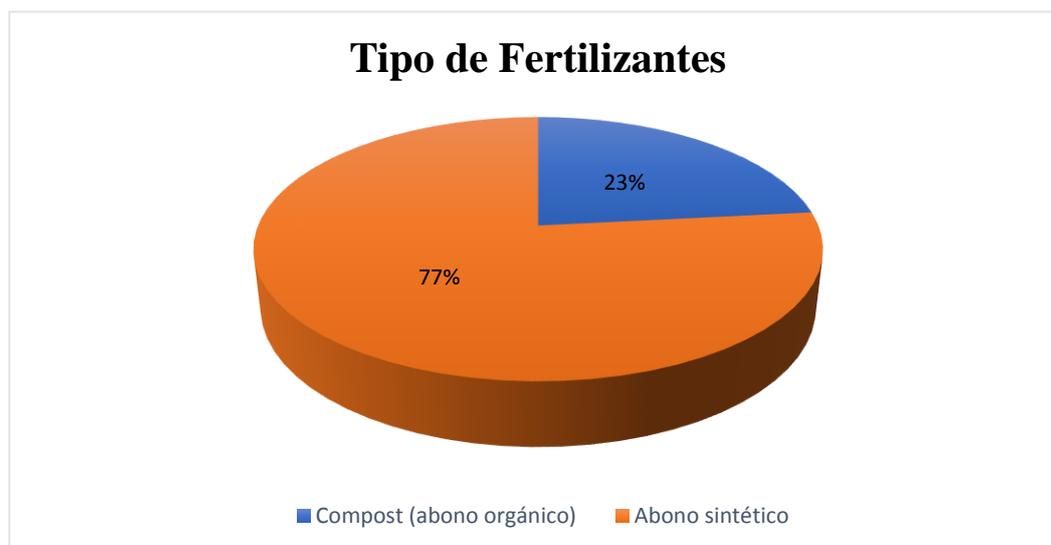
Tabulación sobre las preferencias de uso de abono

Preferencias	Nro.	%
Compost (abono orgánico)	7	23%
Abono sintético	23	77%
Total	30	100%

Nota. Datos cuantitativos

Figura 10

Tipo de fertilizantes



Nota. Tabulación sobre el uso de fertilizantes

Interpretación Cuantitativa: Se puede evidenciar en esta pregunta que el 77% de la población usa fertilizantes sintéticos y el 23% abonos orgánicos.

Interpretación Cualitativa: Las preferencias en cuanto a los abonos han recaído en los sintético significando que se debe trabajar en la concientización para socializar nuevas alternativas que sean amigables con el ambiente.

4. ¿Conoce sobre los beneficios del compostaje?

Tabla 5

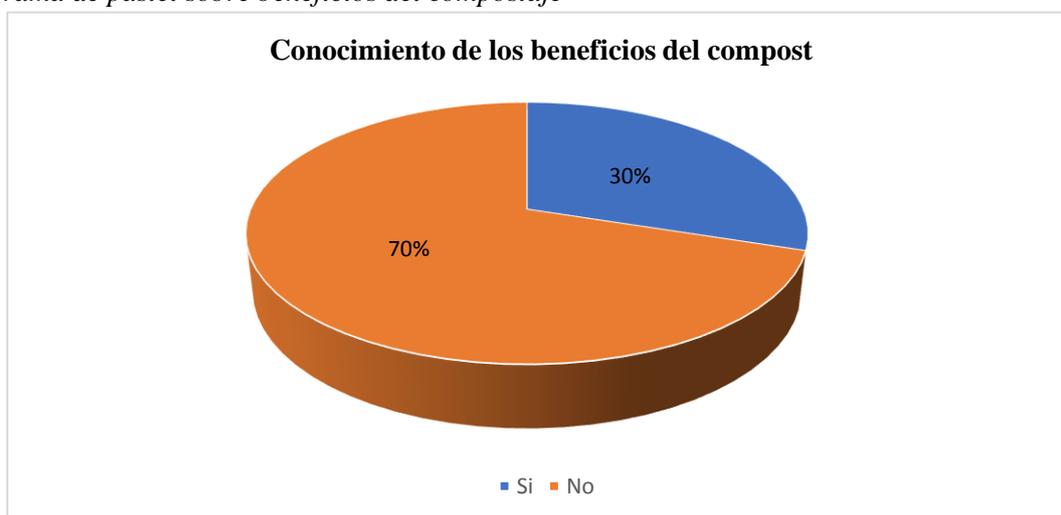
Tabulación sobre los beneficios del compostaje

Beneficios compostaje	Nro.	%
Si	12	30%
No	28	70%
Total	30	100%

Nota. Datos cuantitativos sobre los beneficios del compostaje

Figura 11

Diagrama de pastel sobre beneficios del compostaje



Nota. Diagrama porcentual

Interpretación Cuantitativa: Se observa que de la población encuestada el 70% no conoce sobre los beneficios del compostaje mientras que el 30% si las conoce.

Interpretación Cualitativa: La mayor parte de la población desconoce de los beneficios del compostaje, siendo un indicativo de la aplicación de mejoras en el proceso de cultivos.

5. ¿Cuál de los siguientes compuestos considera usted que altera el medio ambiente?

Tabla 6

Tabulación sobre tipos de abono

Tipo de abonos	Nro.	%
Compost (abono orgánico)	0	23%
Abono sintético	30	77%
Total	30	100%

Nota. Se evidencia datos cuantitativos

Figura 12

Diagrama de pastel sobre los abonos que alteran al medio ambiente



Nota. Gráfica porcentual

Interpretación Cuantitativa: De los resultados obtenidos el 100% de la población opina que los abonos sintéticos son perjudiciales para el medio ambiente.

Interpretación Cualitativa: La totalidad de la población encuestada da su criterio referente al perjudicial que son los abonos sintéticos para el ambiente.

6. ¿Le gustaría conocer más sobre el proceso de compostaje?

Tabla 7

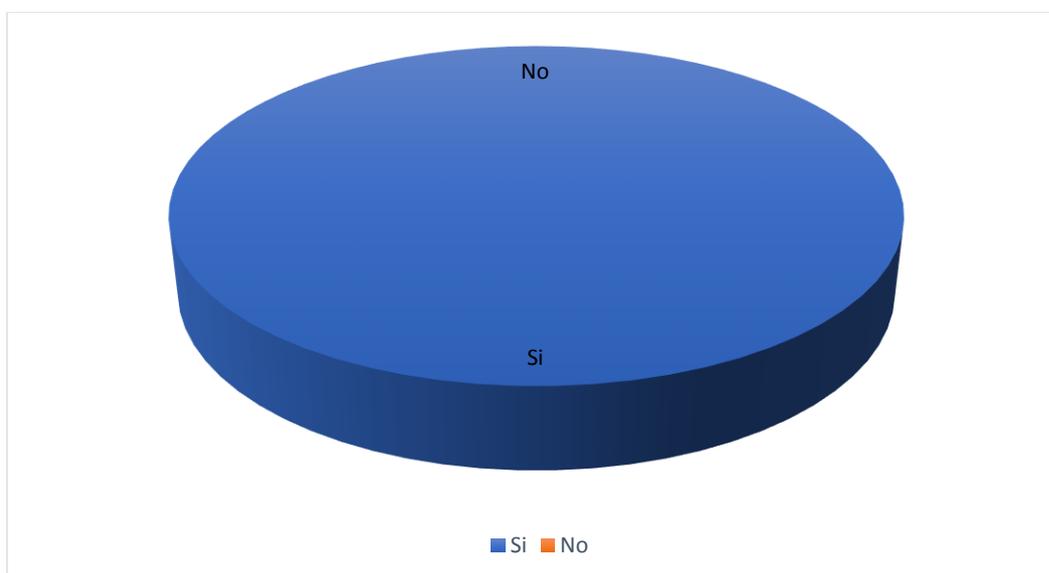
Tabulación sobre el proceso de compostaje

	Nro.	%
Si	30	100%
No	0	0%
Total	30	10%

Nota. Valores numéricos sobre la pregunta aplicada

Figura 13

Diagrama de pastel sobre el conocimiento de los procesos de compostaje



Nota. Representación gráfica sobre la aplicación de la pregunta

Análisis Cuantitativo: en análisis a la interrogante el 100% de la población desea conocer cual es el proceso para la elaboración del compostaje.

Análisis Cualitativo: La totalidad de la población afirma la necesidad de conocer el proceso de elaboración del compostaje esto atribuye a una necesidad de encontrar nuevas alternativas.

7. De la siguiente lista de cultivos de ciclo corto cuáles son los que cultiva con mayor frecuencia.

Tabla 8

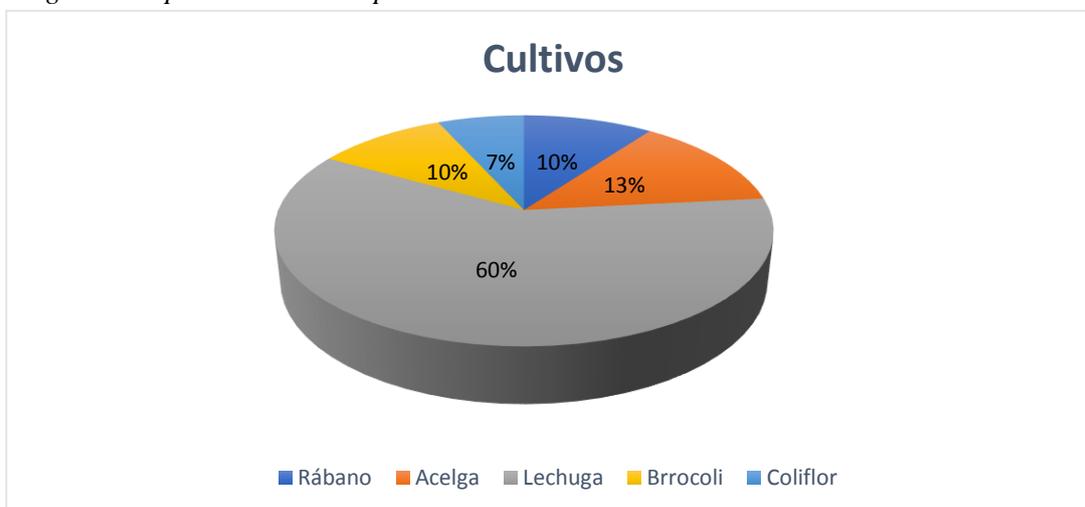
Tabulación tipos de cultivos

Cultivos	Nro.	%
Rábano	3	10%
Acelga	4	13%
Lechuga	18	60%
Brocoli	3	10%
Coliflor	2	7%
Otros	0	0%
Total	30	10%

Nota. Datos porcentuales

Figura 14

Diagrama de pastel sobre los tipos de cultivo



Nota. Diagrama de pastel en referencia a la interrogante

Interpretación Cuantitativa: Podemos apreciar que de acuerdo a los resultados el 60% de la población cultiva lechuga, el 13% acelga, el 10% rábano, 10% brócoli y el 7% coliflor.

Interpretación Cualitativa: La mayor parte de la población cultiva lechuga en mayor frecuencia, siendo esta especie la idónea para el planteamiento del tema de investigación.

8. Los cultivos de ciclo corto que usted cultiva posee son para?

Tabla 9

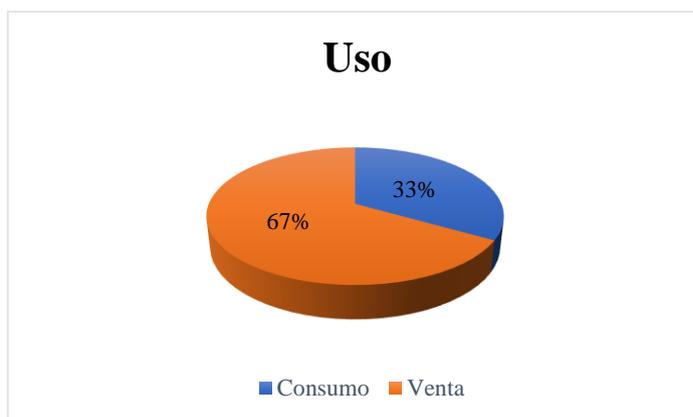
Tabulación uso del cultivo

Uso	Nro.	%
Consumo	10	33%
Venta	20	67%
Total	30	100%

Nota. Datos cuantitativos referentes a la interrogante.

Figura 15

Diagrama de pastel sobre la utilidad de la Lactuca sativa



Nota. Datos numéricos sobre el uso de la lechuga

Interpretación Cuantitativa: Del 100% de la población encuestada el 67% indica que el cultivo de lechuga es obtenido para la venta y el 33% para el consumo personal.

Interpretación Cualitativa: Para garantizar un producto de calidad es necesario que la población aplique el sistema orgánico dando a ellos múltiples beneficios.

9. ¿Cuáles son los beneficios al cultivar productos tratados con abonos orgánicos?

Tabla 10

Tabulación de los beneficios de los abonos orgánicos

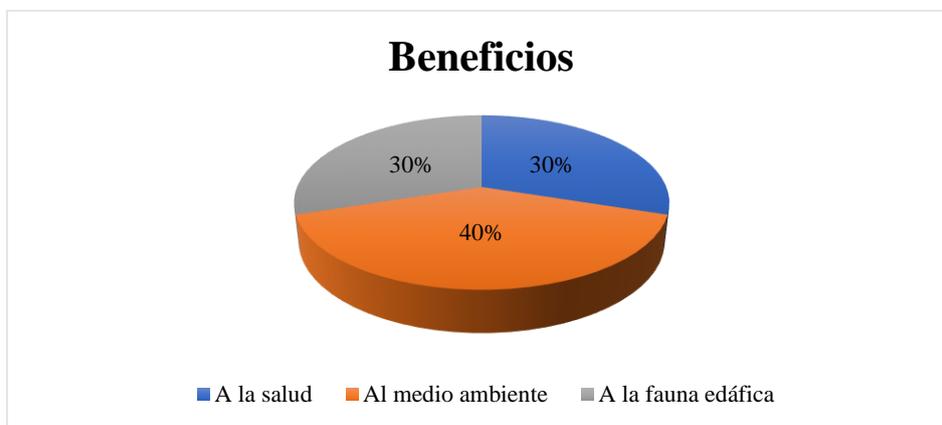
Tipo de beneficios	Nro.	%
A la salud	3	30%
Al medio ambiente	4	40%
A la fauna edáfica	3	30%

Total	30	10%
-------	----	-----

Nota. Datos sobre el tipo de beneficiarios.

Figura 16

Diagrama de pastel de los beneficios del uso de compost en los cultivos



Nota. Gráfica porcentual

Interpretación Cuantitativa: De los resultados obtenidos el 40% de la población afirma que los beneficios al aplicar abonos es al medio ambiente, el 30% indica que el bienestar es tanto a la salud como a la fauna edáfica.

Interpretación Cualitativa: De acuerdo a los resultados obtenidos la mayor parte de la población afirma que los beneficios se verían reflejados al medio ambiente y por ende a la salud.

10. Le gustaría recibir un tríptico o brochure sobre la elaboración del compostaje.

Tabla 11

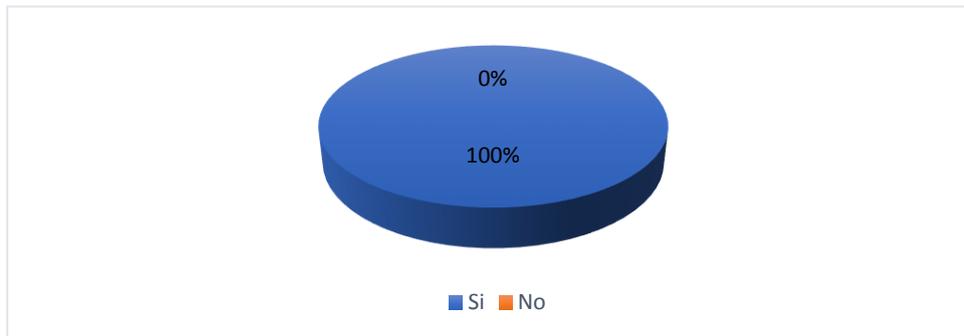
Tabulación de las preferencias de obtención de material didáctico

	Nro.	%
Si	30	100%
No	0	0%
Total	30	10%

Nota. Datos numéricos

Figura 17

Diagrama de pastel referente a la interrogante.



Nota. Referencia gráfica

Interpretación Cuantitativa: El 100% de la población afirma necesitar un material didáctico sobre la elaboración del compost.

Interpretación Cualitativa: Existe la motivación de la población en obtener un material para poder revisar los pasos para elaborar el compostaje aplicar a los cultivos.

Propuesta de acción

Elaboración del compost

Materiales y métodos

El compostador fue localizado en un lugar de fácil acceso, y si existe la posibilidad, en un sitio donde existía hoja caduca, para una descomposición rápida se empleó material vegetal fresco, estiércol de animales, tierra de la locación, malezas frescas, materia orgánica de cocina.

Figura 18

Materiales para compostaje



Nota. Se aprecia en las figuras el material requerido para la elaboración de compostaje.

Parámetros importantes

Fue conveniente remover este y mezclar el material. También fue conveniente realizar volteos generales, de toda la pila de compost, para permitir la aireación y la correcta mezcla de materiales. En cuanto a la temperatura y a la bibliografía revisada el compostaje pasó por tres fases. Fase de latencia y crecimiento: 15-45° C; Fase termófila: 45-70° C y Fase de maduración: inferior a los 40° C. En cuanto a la humedad los niveles óptimos fueron de 40 %, tanto temperatura como humedad fueron determinadas con un medidor digital. El proceso se inició en Mayo y culminó en Julio el material utilizado fue compuesto con materia vegetal de rápida descomposición, para a partir de estos obtener un resultado idóneo. Obteniendo un compost ligero el mismo que se empleó para la fase experimental, este luego

de dos meses de formación fue colocado en un recipiente para facilitar la disgregación en el caso de material grueso y posterior colocar al terreno para el cultivo de lechuga.

Figura 19

Preparación del compost



Nota. En la foto 1 se aprecia el equipo utilizado y en la figura 2 almacenamiento del compost

Preparación del terreno

Se recomienda preparar el suelo con unos 15 días de anticipación ya que esto permite que el suelo quede sumamente suelto, así como la descomposición de residuos, esta actividad se la realizó de forma manual, se procedió a trazar las parcelas con la ayuda de estacas y piolas para su respectiva delimitación, se señalaron los bloques, cada uno con un tratamiento diferente.

Figura 20

Preparación y siembra en el terreno



Nota. Se puede apreciar tanto en la figura 1 la preparación del terreno y en la figura 2 la siembra

Fertilizante orgánica de fondo

Se realizó un abonamiento con compost previamente elaborado, en un parcela y en la otra parcela se colocó un abono sintético conocido como urea.

Trasplante

El tamaño adecuado de la planta para ser trasplantada es de 10cm, con 3 a 4 hojas verdaderas, esto permitirá que las raicillas sufran el menor daño posible, el terreno previamente fue regado para proceder al trasplante, colocando a 30 cm de distancia entre plantas y 30 cm entre hileras, se procedió a compactar un poco la tierra a los alrededores de los surcos y al terminar esta labor se regó agua para evitar que haya marchitamiento en las plántulas.

Figura 21

Lechuguinos



Nota. Realizando mediciones

En las dos parcelas de tratamiento se aplicó abono en la Nro. 1 se mezcló el suelo con compost y en la Nro 2 con urea.

Resultados de crecimiento por tratamiento

Tabla 12
Seguimiento de variables de la planta

VARIABLES	Tratamiento con compost	Tratamiento con químico.
24 de agosto		
Temperatura	17° C.	17°C
PH del suelo	8.5	8.5
Altura:	11 cm.	8.9
Ancho de la hoja:	10 cm.	9
Largo de la hoja:	11 cm.	10
Tallo grosor:	0.15 cm.	0.4
24 de agosto		
Temperatura	17°C	17°C
pH	8.5	9
Altura	11	6
Ancho de hoja	10	9
Largo de la hoja	11	10
Tallo Grosor	0,5	0.4
13 de septiembre		
Temperatura	17° C.	17°C
pH	8,5	9.5
Altura	15 cm	8.5
Ancho de hoja	17 cm	14
Largo de la hoja	15 cm	10
Tallo Grosor	1 cm	0.4

Nota. Información obtenida in situ.

Figura 22*Monitoreo del crecimiento de la lechuga*

Nota. Se observa el crecimiento de la *Lactuca sativa* en las parcelas fertilizadas con compost

Resultados de análisis

Se obtuvo una muestra homogenizada de suelo en una cantidad de 2Kg, con su respectiva codificación el análisis se lo llevo a cabo en los laboratorios de Agrocalidad.

Tabla 13

Parámetros del suelo con compost analizado

Parámetros	Método	Unidad	Resultados
Analizados			
NT	PEE/F/14	%	0.43
P2O5	PEE/F/04	%	0.30
K2O	PEE/F/19	%	0.35
B	PEE/F/05	%	0.01
pH	PEE/F/15	1:100	7.62
CE	PEE/F/15	μs/ cm 1:100	953
MO	PEE/F/09	%	15.34
NA	PEE/F/03	%	0.05

Nota. NT=Nitrógeno Total, P2O5=Fósforo, K2O=Potasio, B=Boro, CE=Conductividad Eléctrica, MO=Materia Orgánica, NA= Nitrógeno Amoniacal.

De acuerdo a las referencias de Agrocalidad en el **Anexo 16.8** Los niveles de Nitrógeno Total son altos, de fosfatos son medios de potasio, en cuanto a nitratos encontramos en niveles medios, en cuanto a los resultados del pH estos suelos son

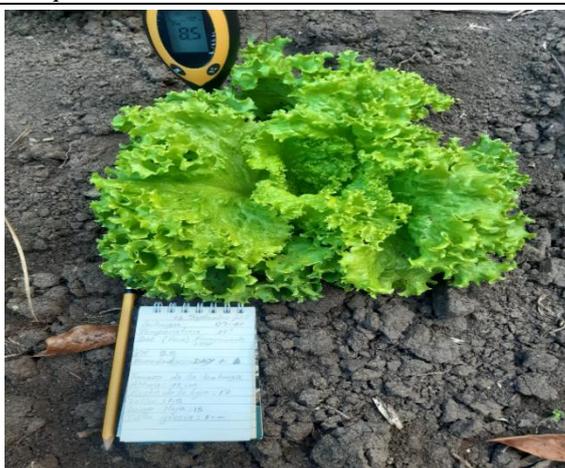
ligeramente alcalinos, cabe mencionar que los contenidos de materia orgánica son altos siendo esto un indicativo de un suelo saludable, y nutrientes correspondientes aptos para los cultivos.

En los suelos donde se colocó fertilizantes sintéticos (urea), si bien es cierto estas nacieron, sin embargo, el brillo natural que poseían las lechugas con compost era más apagado; se conoce que todo producto sintético puede producir, sin embargo, no tiene garantías a la salud humana.

Comparación compost vs. Abono sintético

Figura 23

Datos comparativos al sembrar Lactuca sativa usando fertilizantes sintéticos y orgánicos.



Lechugas con tratamiento de urea



Lechugas con tratamiento de compost

El compost, proporcionan todos los nutrientes que la planta necesita sin contaminar.

El compost proporciona todo lo que la planta necesita, mejorar el suelo, favorecen las descompensaciones de PH, mejoran la capacidad para absorber agua y requieren un menor gasto energético.

El compost aporta grandes beneficios y mejoras a la calidad y condiciones del suelo ya que: Mejoran la estructura y propiedades del suelo.

La urea es una solución rápida y eficaz a corto plazo pero que envenenan a las personas y al medio ambiente.

La urea carece de algunos micronutrientes de estos elementos tan necesarios para las plantas, además acidifican la tierra por la gran cantidad de nitrógeno que poseen y destruyen los microorganismos.

Los suelos al contener nutrientes en gran concentración su aplicación en exceso puede provocar importantes problemas de contaminación ambiental

El compost favorece el desarrollo de microbiota beneficiosa para el cultivo. Crea unas condiciones adecuadas para el uso de fertilizantes químicos de composición específica en nutrientes.

La urea o fertilizantes químicos, tienen un origen sintético y se producen por la industria agroquímica a partir de sustancias naturales o mediante síntesis química.

Nota. En la presenta se evidencia las diferencias entre la siembra usando compost y fertilizantes químicos.

Brochure

Para la presente investigación de elaboro un Brochure representado por un tríptico, en este se ubicó un resumen de contenido visual referente a la elaboración del compost el mismo que se utilizó para la socialización. El brochure que se elaboró tiene función informativa, el mismo es utilizado para informar al público sobre la elaboración del compost, su uso y aplicaciones, este mismo material fue reproducido para ser entregado a la comunidad.



DA DESARROLLO AMBIENTAL
TECNOLOGÍA SUPERIOR

“EL ÉXITO NO ESTÁ EN VENCER SIEMPRE SINO EN NO DESANIMARSE NUNCA”

USOS DEL COMPOST

1. **Compost fresco** (2-3 meses compostando): el que ha tenido un período de madurez corto y en el que se aprecia aún material sin descomponer. Se usa principalmente como protección frente ante los cambios de temperatura y de humedad, en especial frente a heladas. Además mejora las características del suelo y evita la aparición de malas hierbas.
2. **Compost maduro** (aproximadamente 5-6 meses compostando): aquel que ha tenido un período de madurez largo y no se aprecian materiales sin descomponer (excepto aquellos de muy lenta descomposición, ramas, cáscaras de huevo, etc.). Se diferencia fácilmente por su textura terrosa y su color oscuro. Su uso principalmente es como fertilizante ya que aporta elementos minerales (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.), además de favorecer la capacidad de retención de agua.

CUIDADOS NECESARIOS

Para controlar la humedad se vigilará el estado del material en distintos puntos del compostador (es común que los laterales estén secos por el contacto con el aire, y la parte central contenga más humedad). Si hay partes de la pila que se observan secas y otras contienen humedad, la solución será realizar un volteo para homogenizar la proporción de humedad.

BROCHURE ELABORACIÓN DE COMPOSTAJE

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO
Tel: (07) 258-7210

Miguel Riofrío 156-26, Loja
<https://tecnologicosudamericano.edu.ec/>



MATERIALES DE RÁPIDA DESCOMPOSICIÓN

- o Hojas frescas
- o Restos de la siega de césped
- o Estiércol de animales de corral
- o Malezas jóvenes

MATERIALES DE DESCOMPOSICIÓN LENTA

- o Pedazos de fruta y verdura
- o Bolsas de infusiones y posos de café
- o Paja y heno viejo
- o Restos de plantas
- o Estiércoles pajizos (caballos, burros y vacas)
- o Flores viejas y plantas de macetas
- o Desbroces de setos jóvenes
- o Malezas perennes
- o Lechos de cuy, conejos y otros animales domésticos (herbívoros)

PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Para la obtención de un buen compost, en el mínimo de tiempo, es conveniente realizar una mezcla muy variada de materiales, lo más triturados posible.

En primer lugar es conveniente fabricar un lecho o una cama de ramas, paja, o cualquier otro material que permita la aireación y no se compacte. Este lecho de aproximadamente 20 cm se situará en la base del compostador, y su función será la de facilitar la aireación y la entrada de microorganismos al mismo.

La relación entre material húmedo y material seco es 2/1, para conseguir así el mantenimiento de la humedad durante el proceso, aunque esto no tiene porque medirse de una manera estricta. Para controlar la humedad hay que observar que el material tiene aspecto húmedo, pero no desprende líquido.

FACTORES QUE INTERVIENEN

1) Temperatura

- Fase de latencia y crecimiento: 15-45°
- Fase termófila: 45-70° C
- Fase de maduración: inferior a los 40°

2) Humedad

Este factor es indispensable para los microorganismos, ya que el agua es el medio en el que viven, se desplazan y se alimentan.

Consideramos como niveles óptimos, humedades del 40 al 60%, dependiendo de la mezcla de materiales más o menos fibrosos del contenido de la pila.

Socialización

Finalmente se realizó la invitación verbal a los moradores del barrio Naranjo Palto donde, se indicó los procesos para elaborar compost y los resultados obtenidos con la aplicación en el cultivo de *Lactuca sativa*.

Fecha de realización: 19 de septiembre de 2022

Hora: 17H00

Desarrollo de la Socialización

La socialización se realizó a las 17H00, en la casa comunal del barrio Naranjo Palto se dio unas palabras de bienvenida a las personas que asistieron, para la mismo se consideró mostrar el abono denominado compost el mismo que se elaboró utilizando un método de descomposición rápida, y se socializó el resultado es decir las plantas cultivadas como muestra de los resultados.

Se ejecutó de una forma verbal donde se interactuó con los asistentes al realizar algunas preguntas sobre como analizan el uso de un abono orgánico en sus cultivos.

Figura 24

Socialización del proyecto a moradores del barrio naranjo palto



Nota. Socialización a moradores del barrio Naranjo Palto

Conclusiones

- Los moradores de Naranjo Palto tienen alta preferencia por conocer los procesos de elaboración del compost ya que es considerado un producto natural libre de contaminantes químicos que afecten a la salud de los recursos naturales de los seres vivos como consumidores.
- El rendimiento del cultivo de *Lactuca sativa* con la fertilización orgánica compost presentó excelentes resultados más que las plántulas que recibieron una fertilización sintética no fueron cosechadas por su aspecto débil en las hojas y bases foliares.
- La presentación de un brochure a través de un tríptico, recibió una buena acogida por parte de los moradores de Naranjo Palto, debido a la explicación clara y consiste de cómo elaborar un abono natural libre de contaminantes.

Recomendaciones

- Se recomienda a través de la presidenta del barrio realizar gestiones con organismos externos para la capacitación en lo referente a la agricultura orgánica puesto que sus ventajas se ven reflejadas en los beneficios tanto al medio ambiente como a los seres vivos.
- Se recomienda realizar análisis químicos de los suelos con tratamientos de abonos sintéticos para realizar una comparación con suelos que utilicen abonos orgánicos, de manera de que exista una evidencia clara de las ventajas en cuanto al uso de alternativas ecológicas.
- Motivar a la comunidad a que participe en procesos de socialización ya que los resultados fueron óptimos en cuanto a los productos obtenidos con el uso de abonos orgánicos de esta manera se ampliara el grupo social que conozca de estos temas

Bibliografía

- AgrofyNews . (22 de 06 de 2021). *Fertilizantes: cómo se distribuye el mercado mundial y quiénes son los principales demandantes*.
<https://news.agrofy.com.ar/noticia/194330/fertilizantes-como-se-distribuye-mercado-mundial-y-quienes-son-principales>
- Aleman, R., Bravo, C., & Fargas, M. (2018). Fertilización orgánica en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa*) y (*Raphanus sativus*) en la Amazonía Ecuatoriana. *ResearchGate*.
<https://www.researchgate.net/publication/329512205>
- Amigos de la tierra. (2020). *Manual básico para hacer compost*.
https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2015/03/compost_esp_v04.pdf
- Biofabrica. (13 de 11 de 2014). *Fertilizantes químicos usos y consecuencias en la agricultura y a la salud*.<https://biofabrica.com.mx/blog/que-son-los-biofertilizantes/fertilizantes-quimicos-usos-y-consecuencias-en-la-agricultura-y-a-la-salud/>
- El comercio. (07 de 11 de 2021). *Crisis Mundial de fertilizantes*.
<https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/crisis-fertilizantes-produccion-alimentos-ecuador.html>
- Escalante, H. (02 de 02 de 2020). *La agricultura mundial, en la cuerda floja de los fertilizantes químicos*. <https://www.elsaltodiario.com/agricultura/agricultura-mundial-cuerda-floja-fertilizantes-quimicos>
- Far, A. (2019). *El problema ambiental del uso de la urea como fertilizante*.<https://qdoc.tips/el-problema-ambiental-del-uso-de-la-urea-como-fertilizante-pdf-free.html>
- InfoAgro. (2020). *El cultivo de lechuga*. <https://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>
- Ministerio de Medio Ambiente y medio rural y marino. (2009). *Manual de Compostaje*.
https://www.miteco.gob.es/images/es/Manual%20de%20compostaje%202011%20PAGINAS%201-24_tcm30-185556.pdf
- Morales, E., Arriaga , M., López, J., & Martínez, Á. (2019). Urea (NBPT) una alternativa en la fertilización nitrogenada de cultivos anuales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(8).
- Pineda, J. (2009). *Compost*.
<https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/compost/>

- Quintana, R. (2001). *Que es la composta y cuales son sus beneficios*.
https://www.crc.uri.edu/download/UQROO_compostPamphlet.pdf
- Quintero, J. J. (2020). *La lechuga*. Madrid: Publicación de extensión Agraria.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1977_10.pdf
- Soluciones agrícolas y medioambientales. (26 de 10 de 2012). *Consecuencias de la utilización de fertilizantes sobrenitrogenados*.
<http://www.samsoluciones.es/noticias/consecuencias-de-la-utilizacion-de-fertilizantes-sobrenitrogenados/>
- Tarigo, A., Repetto, C., & Acosta, D. (2004). *Evaluación Agronómica de biofertilizantes en la producción de lechuga Lactuca sativa a campo*.
https://www.academia.edu/33816836/UNIVERSIDAD_DE_LA_REPUBLICA_FACULTAD_DE_AGRONOMIA_EVALUACION_AGRONOMICADEBIOFERTILIZANTES_EN_LA_PRODUCION_DE_LECHUGA_Lactuca_sativa_A_CAMPO
- Ucha, F. (2011). *Definición de Lechuga*.
<https://www.definicionabc.com/general/lechuga.php>
- Ulibarry, P. G. (03 de 2019).
https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf
- Universia. (27 de 06 de 2017). *El exceso de fertilizantes está causando graves daños al medio ambiente*.<https://www.universia.net/es/actualidad/orientacion-academica/exceso-fertilizantes-esta-causando-graves-danos-medio-ambiente-596819.html>
- Vega, C. (2017). *Problemas ambientales y de salud derivados del uso de fertilizantes nitrogenados*.
<http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/CRISTINA%20VEGA%20OLIVA.pdf>
- Villcas, Y. (2019). *Fertilizantes Sintéticos*.
<https://es.scribd.com/document/363562144/FERTILIZANTES-SINTETICOS>
- YPFB Corporación. (2022). *¿Qué es la Urea?*
<https://www.ypfb.gob.bo/comercializacion/index.php/que-es-la-urea>

Anexos

Anexo 1: Certificación de aprobación de anteproyecto



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 6 de Julio del 2022
Of. N° 461 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ta). ZUMBA ZUÑIGA GERMAN MANUEL
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO AMBIENTAL

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (LACTUCA SATIVA), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL - AGOSTO 2022.", el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. ZOILA FABIOLA MARTINEZ GONZAGA.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,


Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



Anexo 2: Autorización para la ejecución



Yo, Ing. Zoila Fabiola Martínez Gonzaga, Mgs con documento de identidad 1104334493, docente de la carrera de DESARROLLO AMBIENTAL del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja a petición verbal del interesado.

AUTORIZO

A Zumba Zuñiga German Manuel con cédula de identidad Nro. 1103880025 estudiante del sexto ciclo de la carrera de DESARROLLO AMBIENTAL del “Instituto Superior Tecnológico Sudamericano”; para que realicen su proyecto de investigación de fin de carrera titulado: **“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2022 MARZO 2023.”** para lo cual nos comprometemos en entregar a los estudiantes la información necesaria hasta que culmine dicho proceso.

Loja, 10 de abril del 2023

Ing. Zoila Fabiola Martínez, Mgs.

TUTOR DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA

Semestre Octubre 2022 – Marzo 2023

Anexo 3: Certificado de implementación



Loja, 10 de abril del 2023

Ing. Zoila Fabiola Martínez Gonzaga

TUTORA DEL SEMINARIO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA- DESARROLLO AMBIENTAL, a petición verbal por parte del interesado.

CERTIFICO

*Que el Sr Zumba Zuñiga Germán Manuel con cédula 1103880025 ha venido trabajando en el Proyecto de fin de carrera titulado “EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL COMPOST EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL BARRIO NARANJO PALTO, CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE 2022 MARZO 2023.” el mismo que se encuentra a la presente fecha en un 100% culminado según los requerimientos funcionales planteados. Lo certifico en honor a la verdad para los fines pertinentes y a solicitud del interesado.*

Ing. Zoila Fabiola Martínez, Mgs.

TUTOR DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA

Semestre Octubre 2022 – Marzo 2023

Anexo 4: Resultados de Laboratorio

 AGROCALIDAD <small>AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO</small>	LABORATORIO DE CALIDAD DE FERTILIZANTES Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléf.: (02) 3828860 ext. 2081	PGT/F/09-FO01 Rev. 6
	INFORME DE ANÁLISIS	

Informe N°: LN-F-E22-0233
Fecha emisión Informe: 06/10/2022

DATOS DEL CLIENTE

¹ Persona o Empresa solicitante: GERMAN MANUEL ZUMBA ZUÑIGA
² Dirección: Catacocha
³ Provincia: Loja
⁴ Cantón: Catacocha

⁵ Teléfono: 0988540492
⁶ Correo Electrónico: germanzumba726@gmail.com
⁷ N° Orden de Trabajo: 11-2022-334
⁸ N° Factura/Memorando: 012-1452

DATOS DE LA MUESTRA:

¹ Tipo de muestra: Fertilizante sólido orgánico	Conservación de la muestra: Condiciones Ambientales
² Lote: ---	Tipo de envase: Funda Plástica
³ Provincia: Loja	⁹ Datos de Formulador / Fabricante
⁴ Cantón: Catacocha / Paltas	Nombre: ---
⁵ Parroquia: Lourdes	Pais de Origen: ---
⁶ Responsable de toma de muestra: German Zumba	Fecha de inicio de análisis: 16/09/2022
⁷ Fecha de toma de muestra: 13/09/2022	Fecha de finalización de análisis: 04/10/2022
⁸ Fecha de recepción de la muestra: 16/09/2022	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETROS ANALIZADOS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	ESPECIFICACIÓN (FICHA TÉCNICA)
F220232	GERMAN ZUMBA 01	NT	PEE/F/14	%	0.43	---
		² P ₂ O ₅	PEE/F/04	%	0.30	---
		² K ₂ O	PEE/F/19	%	0.35	---
		B	PEE/F/05	%	0.01	---
		pH	PEE/F/15	1:100	7.62	---
		CE	PEE/F/15	µS/cm 1:100	953	---
		MO	PEE/F/09	%	15.34	---
		NA	PEE/F/03	%	0.05	---

¹ Resultado obtenido por cálculo
 NT=Nitrógeno Total, P₂O₅=Fosforo, K₂O=Potasio, B=Boro, CE=Conductividad Eléctrica, MO=Materia Orgánica, NA=Nitrógeno Amoniacal

Analizado por: Lcdo. Steven Gómez, Ing. David Atarihuana
 Observaciones: Los resultados están expresados en %p/p.
 Revisado por: Ing. Melissa Rea
 Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Anexo Gráficos: ---
 Anexo Documentos: ---



IVANA
MELISSA REA

Ing. Melissa Rea N.
Responsable Técnica
Laboratorio de Calidad de Fertilizantes

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del laboratorio.
³ Datos suministrados por el cliente: El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

Banco del Pacífico COMPROBANTE DE TRANSACCION

BANCO DEL PACIFICO
 Cta. No. 0007827617 BCE CCU AGENCIA DE REGULACION Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO
 DEPÓSITO CORRIENTE Cod.: EFECTIVO 96.22
 DOLAR AMERICANO Pap: 0026777951 15:51:27 CH. ESTE BANCO
 2022-09-14 LOJA-PRINCIPAL CH. BCOS. LOCAL 96.22
 Caja: 00006 MANZANA REF: 4496120 Normal TOTAL

GERMAN MANUEL ZUMBA ZUÑIGA
 C.I. 1103880025
 CATACOCHA
 Telf: 0988540492
 germanzumba726@gmail.com

Este comprobante de transacción no es negociable, ni transferible, ni puede ser objeto de ningún tipo de comercialización o negociación por parte de su tenedor.

Anexo 5: Certificación abstract

CERTF. N° 014-RH-ISTS-2023
Loja, 25 de abril de 2023

El suscrito, Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo, **DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

CERTIFICA:

Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera del señor ZUMBA ZUNIGA GERMAN MANUEL estudiante en proceso de titulación periodo Octubre 2022 – Marzo 2023 de la carrera de **DESARROLLO AMBIENTAL**; está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la impresión y presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.

English is a piece of cake.


Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo
DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS

CHECKED BY
Lic. Ricardo Herrera
ENGLISH TEACHER
DATE:

Matriz: Miguel Riofrio 156-26 entre Sucre y Bolívar

www.tecnologicosudamericano.edu.ec / its.loja@tecnologicosudamericano.edu.ec

Anexo 6: Presupuesto

Tabla 14

Presupuesto para el cumplimiento de la segunda fase del proyecto

Nota. En la presente tabla se muestra el presupuesto para cumplir el primer objetivo

PRESUPUESTO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA SEGUNDA FASE				
ACTIVIDAD	MATERIAL	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL
Elaboración de composta	madera	1	10,00	10,00
germinación	germinador	1	5,00	5,00
Fertilizante químico	Urea	1	20,00	20,00
Análisis de laboratorio	resultados	1	80,00	80,00
TOTAL				115,00

Tabla 15

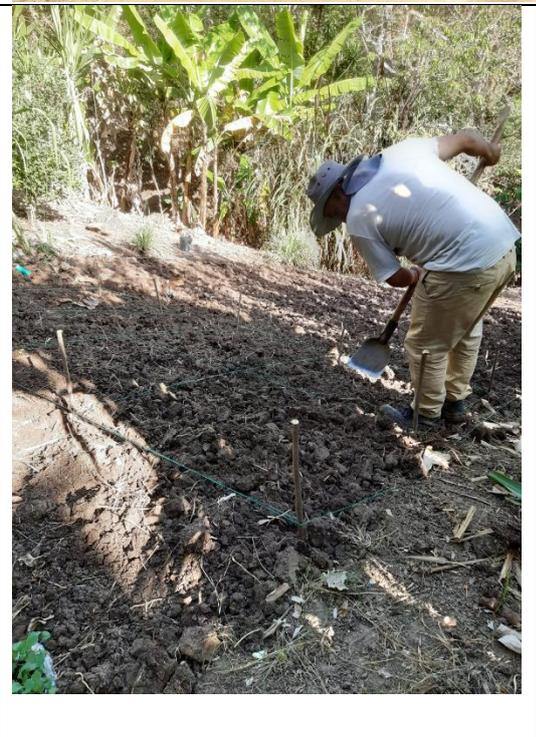
Presupuesto para el cumplimiento de la segunda fase del proyecto

PRESUPUESTO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA SEGUNDA Y TERCERA FASE				
ACTIVIDAD	MATERIAL	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$	VALOR TOTAL
Impresiones	30	15	10,00	10,00
Movilización	1	1	5,00	5,00
Imprevistos	1	1	100,00	100,00
TOTAL				115,00

Nota. En la presente tabla se muestra el presupuesto para cumplir el segundo y tercer objetivo

Anexo 7: Cronograma

Anexo: Registro fotográfico



Anexo 9: Encuesta



Estimado productor la siguiente encuesta tiene fines académicos, para la ejecución de proyecto de titulación de fin de carrera solicito e la manera más comedida responder las siguientes interrogantes con total sinceridad. Gracias por su colaboración.

Género: Femenino Masculino
Edad: de 20 – 30 años de 30 – 50 años de 60 – 70 años

1. ¿Qué tipo de fertilizantes utiliza para cultivos de ciclo corto?

- Compost (abono orgánico)
- Abono sintético
- Otros Especifique: _____

2. Conoce sobre los beneficios del compostaje

SI NO

3. ¿Cuál de los siguientes compuesto considera usted que altera el medio ambiente?

- Compost (abono orgánico)
- Abono sintético

4. Le gustaría conocer más sobre el proceso de compostaje.

SI NO

5. De la siguiente lista de cultivos de ciclo corto cuáles son los que cultiva con mayor frecuencia.

- Rábano
- Acelga
- Lechuga
- Brócoli
- Coliflor
- Otro: especifique _____

6. Los cultivos de ciclo corto que usted cultiva posee son para?

- Consumo
- Venta

7. ¿Cuáles son los beneficios al cultivar productos tratados con abonos orgánicos?

- Beneficios a la salud
- Beneficios al medio ambiente
- Beneficios a la fauna edáfica

8. Le gustaría recibir un tríptico o brochure sobre la elaboración del compostaje.

SI NO

GRACIAS

Anexo 10: Parámetros de nutrientes de acuerdo a AGROCALIDAD

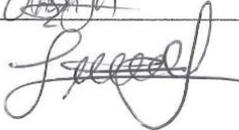
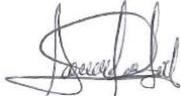
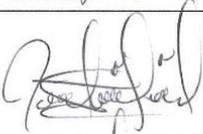
INTERPRETACIÓN MACRONUTRIENTES										
PARÁMETRO	MO	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	%	%	mg/kg	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
BAJO	< 3,1	0-015	0 -10,0	<0,2	<5,0	<1,6	0-20,00	0-5,0	0 -1,0	0-3,0
MEDIO	3,1 -5,0	0,16 -0,3	11,0-20,0	0,2 -0,38	5,0-9,0	1,6 -2,3	21 -40,00	6,0-15,0	1,1-4,0	3,1-6,0
ALTO	>5,0	>21	>21,0	> 0,4	>9,0	>2,3	>41	>16,0	>4,1	>6,1

	Ácido	Ligeramente Ácido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6-6,4	6,5-7,5	7,6-8,0	8,1

Anexo 11: Registro de asistencia a socialización del proyecto de titulación

REGISTRO DE ASISTENCIA A SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TITULACIÓN.

“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE UN FERTILIZANTE ORGÁNICO EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*lactuca sativa*), COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL - AGOSTO 2022.”

Nombres y Apellidos.	Firma.
María Isabel Guajala Merino.	
Patricia Alexandra Apolo Gallegos.	
Clara Piedad Peralta Peralta.	
Rosa Estefanía Gualan Andrade.	
José Enrique Condoy Saritama	
Edmundo Miguel Guajala Torres	
Darwin Fernando Yaguana Yaguana	
Luis Antonio Condoy Carrillo	
José Alberto Guajala Gallegos.	