

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL



UDH

UNIVERSIDAD DE HUANUCO

<http://www.udh.edu.pe>

TESIS

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL TRATAMIENTO DE
COMPOST AÑADIENDO ESTIÉRCOL DE ANIMALES (GALLINA,
OVEJA Y CUY) EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*LACTUCA
SATIVA*), LOCALIDAD DE ACOMAYO,
FEBRERO – MAYO 2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

TESISTA

Bach. Mónica Flor, REYNOSO DOMINGUEZ

ASESOR

Ing. Heberto CALVO TRUJILLO

HUÁNUCO - PERÚ

2018



UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 3:50 horas del día 28 del mes de Diciembre del año 2018, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. Johnny Prudencia Tacha Rojas (Presidente)
Mge. Simón Edmundo Calixto Vargas (Secretario)
Mge. Alejandro Rolando Doran Navea (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 1233-2018-D-FI-UDH para evaluar la Tesis intitulada:

"Análisis Comparativo del Tratamiento de Compost con
Grande Estiercol de Animales (Covina, Oveja y Cuy) en el
Cultivo de Lechuga (hortensa nativa) localidad de Aca-
mayo, Febrero - Mayo 2018"

.....", presentada por el (la) Bachiller Monica Flor Regnesso Dominguez para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental

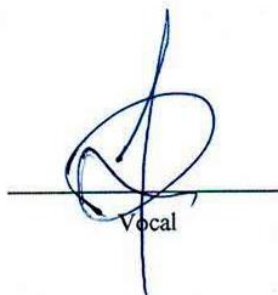
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: precediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de Buena (Art. 47)

Siendo las 4:30 horas del día 28 del mes de Diciembre del año 2018, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

A Dios por darme vida, salud, sabiduría y por bendecirme con una hermosa familia que gracias a ellos pude lograr mi meta alcanzada para realizar este trabajo de investigación.

A mis padres Gomer Reynoso Campos y Paulina Domínguez Solis, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; mucho de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este proyecto de investigación. Gracias por estar siempre a mi lado motivándome y apoyándome económicamente y moralmente.

A mis hermanos Migdolth, Juan, Luis, Bilda, María y Camila; les agradezco por todo el apoyo incondicional, motivándome, aconsejándome en cada momento de mi vida.

A mis amistades que siempre me acompañaron en cada momento y permitirme aprender más de la vida a su lados.

AGRADECIMIENTO

Por medio del presente trabajo de investigación quiero expresar mis sinceros agradecimientos:

- A Dios, por darme la vida y fortaleza espiritual necesaria para poder hacer frente a las dificultades que se me presentaron durante mi formación profesional.
- A mis padres, por ese apoyo económico, dedicación, fortaleza, por esos consejos gracias por esa paciencia que tuvieron para poder llegar a realizar una de mi meta más grande de mi vida.
- A mis hermanos por el consejo que me brindaron en cada paso que daba en mi vida.

INDICE GENERAL		Pág.
DEDICATORIA		ii
AGRADECIMIENTOS		iii
INDICE GENERAL		iv
RESUMEN		vii
ABSTRACT		viii
INTRODUCCION		ix
 CAPITULO I 		
PROBLEMA DE INVESTIGACION		10
1.1	Descripcion del problema	10
1.2	Formulación del problema	12
1.3	Objetivo general	13
1.4	Objetivos específicos	13
1.5	Justificación de la investigación	14
1.6	Limitaciones de la investigación	15
1.7	Viabilidad de la investigación	15
 CAPITULO II 		
MARCO TEORICO		16
2.1	Antecedentes de la investigación	16
2.2	Bases teóricas	20
2.3	Definiciones conceptuales	30
2.4	Hipótesis	32
2.5	Variables	33
2.5.1	Variable dependiente	33
2.5.2	Variable independiente	33
 CAPITULO III 		
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION		34
3.1	Tipo de investigación	34
3.1.1	Enfoque	34
3.1.2	Alcance o nivel	35
3.1.3	Diseño	35
3.2	Población y muestra	36
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.3.1	Para la recolección de datos	39
3.3.2	Para la presentación de datos	39
3.3.3	Para el analisis e interpretación de los datos	40
3.4	Técnicas para el procesamiento y analisis de la información	40

CAPITULO IV

RESULTADOS 42

4.1	Resultados Descriptivos	42
4.1.1	Demostración de la normalidad en cada uno de los grupos	42
4.2	Contrastación de hipótesis	45

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS 53

5.1	Contrastación de resultados	53
	Conclusiones	58
	Recomendaciones	60
	Referencias Bibliográficas	61

ANEXO 65

Anexo 01.	Resolución de Nombramiento del Asesor	66
Anexo 02.	Resolución de Aprobación del Proyecto	67
Anexo 03.	Matriz de Consistencia	68
Anexo 04.	Instrumentos de campo	69
Anexo 05.	Evidencias de ejecución del proyecto	78
Anexo 5.1.	Armado del invernadero para la germinación de las semillas de la lechuga	78
Anexo 5.2.	Preparación de la cama de almacigo	79
Anexo 5.3.	Medición del terreno para el trasplante de la planta	80
Anexo 5.4.	Trasplante de la Lechuga en el terreno	81
Anexo 5.5.	Inspección del jurado en el lugar de trabajo de investigación	82
Anexo 5.6.	Cosecha de la lechuga	83
Anexo 5.7.	Diferencia de los cuatros tratamiento en el cultivo de la lechuga	84
Anexo 5.8.	Pesado y medición de la lechuga	85

INDICE DE TABLAS

Tabla 01	Tabla de Prueba de normalidad de los datos del número de hojas	42
Tabla 02	Tabla de Prueba de normalidad de los datos de la longitud de la lechuga	43
Tabla 03	Tabla de Prueba de normalidad de los datos del peso de la planta de lechuga	43
Tabla 04	Tabla de Prueba de normalidad de los datos del rendimiento de la lechuga	44
Tabla 05	Tabla de Prueba de normalidad de los datos del diámetro de la lechuga	44
Tabla 06	Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar el tamaño de la lechuga	45

Tabla 07	Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar la cantidad de hojas de la lechuga	46
Tabla 08	Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar la longitud de la lechuga	47
Tabla 09	Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar el peso de la planta de la lechuga	49
Tabla 10	Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar el rendimiento de la lechuga	50
Tabla 11	Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar el diámetro de la lechuga	51

RESUMEN

El presente estudio de investigación sobre el Análisis Comparativo del Tratamiento de Compost añadiendo estiércol de animales (gallina, oveja y cuy) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), localidad de Acomayo, febrero - mayo 2018. Presenta el objetivo de evaluar el efecto del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en el desarrollo y rendimiento del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*), en la Localidad de Acomayo, Febrero – Mayo 2018. Se aplicó la metodología experimental y el diseño utilizado fue el ANOVA de Kruskal–Wallis, garantizando la representatividad de los resultados presentados en el estudio de investigación, es conveniente mencionar que los resultados obtenidos son válidos no solamente para las muestras estudiadas sino también para otras poblaciones de mayor tamaño de muestra y de diseños de mayor complejidad. Respecto al estudio de investigación como resultado se evidenció a través de la prueba del Chi Cuadrado de Continuidad (X^2) que existe significancia estadística respecto al desarrollo y rendimiento del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*). Por ello el análisis descriptivo permite identificar que con el estiércol de cuy se dio un mayor tamaño de la lechuga. 32 de 36 (88.8%), un mayor número de hojas de lechugas con una media de 39.3 hojas y con un Error de Estándar de 0.97, una mayor longitud de lechugas con una media de 35.2 cm. y con un Error de Estándar de 0.49, un mayor peso de la planta en las lechugas con una media de 273.0 gr. y con un Error de Estándar de 12.05, un mayor rendimiento de lechugas con una media de 234.6 gr. y con un Error de Estándar de 10.57 y un mayor diámetro de lechugas con una media de 35.2 cm. y con un Error de Estándar de 0.49. siendo los resultados estadísticamente significativos. En conclusión el análisis comparativo del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (gallina, oveja y cuy) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del estudio de investigación.

Palabras clave: *Horticultura, Abono Orgánico, Estiércol, Compost.*

ABSTRACT

The present research study on the Comparative Analysis of Compost Treatment by adding animal manure (chicken, sheep and guinea pig) in lettuce cultivation (*lactuca sativa*), locality of acomayo, February - May 2018. It presents the objective of evaluating the effect of the compost treatment by adding animal manure (Hen, Sheep and Cuy) in the development and yield of the lettuce crop (*Lactuca sativa*), in the Acomayo Locality, February - May 2018. The experimental methodology and the design used were applied. was the Kruskal-Wallis ANOVA, guaranteeing the representativeness of the results presented in the research study, it is worth mentioning that the results obtained are valid not only for the samples studied but also for other populations of larger sample sizes and designs. greater complexity. Regarding the research study as a result, it was evidenced through the Chi square test of Continuity (X²) that there is statistical significance regarding the development and yield of the lettuce crop (*Lactuca sativa*). Therefore, the descriptive analysis allows us to identify that with the guinea pig manure a larger size of the lettuce was given. 32 of 36 (88.8%), a greater number of lettuce leaves with an average of 39.3 leaves and with a Standard Error of 0.97, a greater length of lettuce with an average of 35.2 cm. and with a Standard Error of 0.49, a greater weight of the plant in the lettuce with an average of 273.0 gr. and with a Standard Error of 12.05, a higher yield of lettuce with an average of 234.6 gr. and with a Standard Error of 10.57 and a larger diameter of lettuce with an average of 35.2 cm. and with a Standard Error of 0.49. the results being statistically significant. In conclusion, the comparative analysis of the compost treatment by adding animal manure (chicken, sheep and guinea pig) in the lettuce crop (*lactuca sativa*), rejects the null hypothesis and accepts the hypothesis of the research study.

Keywords: Horticulture, Organic Compost, Manure, Compost.

INTRODUCCION

En el Perú, el incremento de la demanda de alimentos a nivel mundial ha provocado el uso indiscriminado de fertilizantes, plaguicidas y agroquímicos en la agricultura; siendo cada año mayor la dependencia de estos productos en el cultivo de suelos, ignorando que contaminan el agua, producen enfermedades, ocasionan suelos desérticos, e influyen en el cambio climático que se está manifestando en todo el planeta, con efectos perjudiciales para el medio ambiente. (Lizárraga y Pacheco; 2012).

En el ámbito de estudio, se ha podido apreciar que en la localidad de Acomayo son pocos los agricultores que utilizan el abono orgánico de animales debido a la falta de conocimiento para la elaboración del compost y también por la falta de tiempo.

Si los agricultores implementan este tipo de tecnología de bajo costo les generaría ganancias, ya que el uso de abonos orgánicos como el compost y el estiércol de animales (la gallina, la oveja y el cuy), etc.; en el cultivo de la lechuga es administrado en cantidades suficientes para el desarrollo y rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa*); debido a que estos abonos orgánicos poseen diversas sustancias nutritivas, minerales y una gran variedad de ingredientes orgánicos, que presentan una influencia favorable para el suelo; teniendo la facultad de mejorar sus características físico químicas; y favorecer una mayor actividad biológica del suelo.

Por ello en este presente estudio de investigación se evaluó y se comparó los efectos del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales, de tal manera que con estas aplicaciones se pudo comprobar que el estiércol de cuy es el abono más efectivo en el desarrollo y rendimiento del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*), siendo estos resultados estadísticamente significativos

CAPITULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En los últimos años, la alta de desnutrición infantil y el incremento de la demanda de alimentos a nivel mundial ha provocado el uso indiscriminado de fertilizantes, plaguicidas y agroquímicos en la agricultura; siendo cada año mayor la dependencia de estos productos en el cultivo de suelos, ignorando que contaminan el agua, producen enfermedades, ocasionan suelos desérticos, e influyen en el cambio climático que se está manifestando en todo el planeta, con efectos perjudiciales para el medio ambiente. (Lizárraga y Pacheco; 2012).

Uno de estos efectos, es que la fertilidad natural de los suelos va disminuyendo de manera paulatina año tras año, dando como resultado que el rendimiento de los cultivos de diversos productos decrecen cada vez más; por lo que es necesario aumentar la fertilidad de los suelos usando buenos abonos y ricos en nutrientes (Ríos; 2014).

En este contexto, se puede mencionar que en la actualidad nos encontramos en un mundo globalizado y moderno con tendencias ambientalistas, que promueve y a la vez exige el desarrollo de una agricultura más orgánica y sostenible; por exigencia de los consumidores finales; quienes buscan y priorizan el consumo de productos de origen natural; el rechazo por el uso de fertilizantes químicos que cada vez es mayor; considerando que una alternativa eficaz para esto es producir abono orgánico y fomentar su uso en las actividades productivas como la horticultura. (Cabrera; 2012).

La horticultura es una actividad productiva que consiste en el cultivo de hortalizas y en el Perú está práctica es muy diversificada; por lo que existen una gran variedad de hortalizas que se producen en el territorio peruano; entre los que se encuentra la lechuga que es parte del soporte alimentación de nuestra población. (Cabrera; 2012, p. 22.).

La lechuga en el Perú es una hortaliza que es producida ampliamente en los valles templados; por ello el departamento de Huánuco ofrece enormes

posibilidades para su cultivo y consumo; pues debido a sus condiciones climáticas y su diversidad biológica lo que permite que sea cultivado en diferentes épocas y lugares. Es una hortaliza de importancia económica y alimenticia en el país por su elevada demanda de los restaurantes por el uso en diferentes platos, debido a que su parte foliar tiene un alto contenido de agua de 90 a 95%; además es rica en antioxidantes como las vitaminas A, C, E, B1, B2, B3, B9 y K; entre los minerales que contiene se encuentran el fósforo, hierro, calcio, potasio y aminoácidos; teniendo las hojas más verdes mayor contenido en vitamina C y hierro. (Gonzales; 2013).

El uso de abonos orgánicos como el compost y el estiércol de animales (la gallina, la oveja y el cuy), etc.; en el cultivo de la lechuga es administrado en cantidades suficientes para el aumento del rendimiento de esta hortaliza; debido a que estos abonos orgánicos poseen diversas sustancias nutritivas, minerales y una gran variedad de ingredientes orgánicos, que presentan una influencia favorable para el suelo; teniendo la facultad de mejorar sus características físico químicas; y favorecer una mayor actividad biológica del suelo.

En el ámbito de estudio, se ha podido apreciar que en la localidad de Acomayo, los agricultores no tienen un padrón establecido para realizar estas prácticas a pesar de tener una diversidad de sistemas de manejo de fertilizantes; especialmente en el uso de estiércol de animales y otros abonos comerciales; pues desconocen que al hacer uso del compost y otras fuentes orgánicas, se trata fundamentalmente de asegurar que las plantas cultivadas se encuentren suministradas de nutrientes; así como que proporciona al suelo, las sustancias que permiten y favorecen la fertilización y conservación del suelo. (Barrera; 2016).

Por consiguiente, dentro de un concepto de sostenibilidad ambiental, es trascendental considerar dos factores: primero, enriquecer el suelo con sustancias orgánicas; y segundo, a partir de este enriquecimiento obtener cultivos y productos sanos de mejor calidad, evitando el uso indiscriminado de fertilizantes y minerales que contaminan el suelo y el agua; y lo más importante que la lechuga es comercial en el mercado local, regional y nacional; lo que hace que el cultivo de esta hortaliza, se convierte en una alternativa eficaz para combatir la pobreza y la desnutrición infantil como

problemática tan arraigada y de elevada prevalencia en nuestra región. (Gonzales; 2013, p. 14).

Por ello, se plantea el presente estudio donde se va evaluar y comparar los efectos del tratamiento realizado en base a la comparación del compost añadiendo estiércol de gallina, el cuy y oveja; de tal manera que con estas aplicaciones se pueda comprobar cuál es más efectiva en la fertilización del suelo y en el rendimiento del cultivo la lechuga; nutriendo los suelos de manera natural sin alterar el sistema del medio ambiente y sin ocasionar contaminación del suelo, tratando de cuidar lo más que se pueda la naturaleza y considerando el suelo como un organismo vivo, a través del fomento de una agricultura intensiva y equilibrada que se base en el equilibrio entre la agricultura tradicional y la agricultura ecológica moderna, basada en el manejo sostenible de los recursos naturales, como el agua, tierra, aire, y energía para garantizar y asegurar una producción estable a largo plazo. (Pérez; 2009).

En este contexto, la propuesta de emplear el tratamiento de compost y el estiércol de diversos animales, surge como respuesta a la necesidad que tienen los agricultores y consumidores de obtener lechugas sanas sin aplicar fertilizantes sintéticos, y que sean económicamente rentables; sin la presencia de químicos que favorezcan la contaminación del agua, aire y suelo; y que por el contrario con el uso de estas fuentes orgánicas naturales, se podrá prevenir la contaminación ambiental y producir mejores cosechas en cantidad y calidad. (Verdezoto; 1998);

Por ello se considera pertinente realizar el presente estudio con el objetivo de comparar los efectos del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en el rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa*) en la localidad de Acomayo, Febrero – Mayo 2018.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

En este estudio se formulan las siguientes preguntas de investigación:

1.2.1 Problema general:

¿Cuál será el efecto del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en el desarrollo de la planta y el rendimiento del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*) en la Localidad de Acomayo?

1.2.2 Problemas específicos:

- ¿Existe diferencia en el tamaño de la lechuga (*Lactuca sativa*) según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo?
- ¿Existe diferencia en la cantidad de hojas de la lechuga (*Lactuca sativa*) según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo?
- ¿Existe diferencia en la longitud de la lechuga (*Lactuca sativa*) según tipo de tratamiento de compost en la localidad de Acomayo?
- ¿Existe diferencia en el peso de la panta de la lechuga (*Lactuca sativa*) según tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo?
- ¿Existe diferencia en el rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa*) según tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo?
- ¿Existe diferencia en el diámetro de la lechuga (*Lactuca sativa*) según tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el efecto del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en el desarrollo y rendimiento del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*), en la Localidad de Acomayo, Febrero – Mayo 2018.

1.3.2. Objetivo Especifico

- Determinar si existen diferencias en el tamaño de la lechuga (*Lactuca sativa*) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.
- Determinar si existen diferencias en la cantidad de hojas de la lechuga

- (*Lactuca sativa*) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.
- Determinar si existen diferencias en la longitud de la lechuga (*Lactuca sativa*) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.
 - Determinar si existen diferencias en el peso de la planta de la lechuga (*Lactuca sativa*) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.
 - Determinar si existen diferencias en el rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa*) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.
 - Determinar si existen diferencias en el diámetro de la lechuga (*Lactuca sativa*) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La ejecución del presente estudio es importante porque surge como respuesta a la necesidad de proporcionar información pertinente respecto a la utilización de estiércol de animales para la producción de la lechuga, acorde a las condiciones socioeconómicas y medioambientales de la localidad de intervención y de nuestra región; en razón de que la información con la que se cuenta actualmente solo pertenecen a experiencias realizadas en condiciones totalmente diferentes a nuestra realidad geográfica. Asimismo se quiere brindar a los agricultores de la localidad de Acomayo una alternativa efectiva y eficiente que les permita aprovechar al máximo los productos producidos en sus sistemas productivos y puedan volver a introducirlos dentro del mismo, justificándose de esta manera la ejecución del presente experimento; ya que de esta forma se busca fortalecer el ciclo de nutrientes dentro del agroecosistema; y también disminuir el uso de insumos externos al sistema productivo, que se manifiesta en un descenso de los gastos de producción en la actividad agrícola. El resultado de la investigación ayudará a solucionar el problema de contaminación del suelo en la zona y mejorar la calidad de vida de los agricultores. Su valor nutritivo de la lechuga, la demanda creciente del

público consumidor y su valor estratégico (precio) como generadora de fuente de ingresos y por ende también mejorar la fertilidad del suelo.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Para la ejecución de la investigación no existe limitación alguna, la tesista tiene la disposición suficiente de asumir responsablemente todas las acciones y actividades que se generarían en torno al proceso de ejecución de la tesis y considera que existe:

- Amplia disponibilidad de información sobre el tema
- Recursos económicos disponibles para la investigación
- Recursos humanos de apoyo para la investigación
- Amplios conocimientos del investigador sobre la temática
- Suficiente disponibilidad de tiempo para realizar todas las actividades de la investigación

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación es viable por las siguientes razones:

- Disponibilidad de recursos económicos para la investigación la tesista dispone de recursos económicos para solventar los gastos que ocasionará la investigación
- Disponibilidad de recurso humano de apoyo para la investigación se cuenta con el asesoramiento profesional para el desarrollo de la investigación y de técnicos para el apoyo en las diferentes actividades de la investigación.
- Amplio conocimiento sobre el tema de investigación por parte del investigador, ya que se ha realizado trabajos en la preparación de abonos orgánicos durante las practicas pre profesionales.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes Internacional

Enríquez (2013), realizó el estudio titulado: “Producción de compost a base de Lechugín utilizando en tratamiento de aguas residuales en Lafarge Cementos S.A. y su efecto en el cultivo de lechuga”; con el objetivo de producir compost a base de lechuguín (*Eichornia crassipes*) utilizado en el tratamiento de aguas residuales en Lafarge Cementos S.A., y evaluar su efecto en el cultivo de lechuga. Llegó a las conclusiones siguientes: En base a los estudios y análisis realizados a cada uno de los tratamientos y haciendo referencia a los contenidos de As, B y Hg determinados en el lechuguín; donde se observa que el lechuguín, no es el factor que eleva los valores de estos contaminantes en el compost; y se comprueba la hipótesis alternativa, demostrando que es posible producir compost a base de lechuguín (*Eichornia crassipes*), utilizado en el tratamiento de aguas residuales en Lafarge Cementos S.A. En base a los resultados obtenidos de dicha investigación, se recomendó a Lafarge Cementos S.A. disponer de este compost, para la reforestación de capas vegetales, recuperación de áreas verdes; además de prácticas agrícolas con la comunidad.

Sevilla (2011), realizó el estudio titulado: “Rendimiento de lechuga utilizando lombrihumus de estiércol de vaca, cabra y cerdo”; con el objetivo de evaluar el porcentaje de mortalidad, porcentaje comercial, peso promedio, rendimiento total, comercial, comercial corregido por hectárea de la lechuga var. Green Star, utilizando siete tratamientos a base de lombrihumus de vaca, cerdo, cabra. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con siete tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos pero si se observó una diferencia numérica en el estudio. El lombrihumus de cabra obtuvo el mayor

porcentaje de lechugas comerciales, peso promedio (149g), los mayores rendimientos totales, comerciales y comerciales corregidos. Se observaron diferencias significativas al analizar el efecto del lombrihumus de cerdo en los tratamientos que lo contenían. El mayor porcentaje de mortalidad, con un valor de 33% se observó en el tratamiento con lombrihumus de cabra con la adicción de lombrihumus de cerdo el mayor rendimiento total, comercial y comercial corregido se observó en el tratamiento de lombrihumus de cabra sin cerdo, con valores de 7,179, 6,043 y 7,746 kg/ha respectivamente.

Mamani (2006), realizó el estudio titulado: "Efecto de la aplicación de abonos en el cultivo de lechuga suiza (*Valerianella locusta*) en Walipinis de la Localidad de Ventilla"; con el objetivo de Estudiar el efecto de abonos orgánicos en el cultivo de la lechuga suiza como respuesta del rendimiento de materia verde en 12iol12ógic. Se incorporó tres tipos de abonos orgánicos: estiércol de ovino 50%, vacuno 50% y compost de residuos de cosecha y humus de lombriz californiana, comparando frente a un testigo sin abono alguno. El diseño propuesto para evaluar dicha investigación fue el de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. Todo este en un walipini con una superficie de 96 m², la superficie utilizada para trabajo de investigación fue de 96 m², contando con material vegetal a la semilla de lechuga suiza, el cultivo tiene dos meses de ciclo vegetativo a la formación de hojas comerciales, siendo sus órganos de consumo. Los mejores resultados obtenidos de materia verde es el estiércol de vaca 50% y oveja 50% con un promedio de 1.58Kg. De materia verde por metro cuadrado, la dosis del dicho abono es de 3 Kg./m², seguido por el compost de 1.25Kg. De materia verde /m². Con relación al análisis económico lo más rentable en el cultivo de lechuga suiza con dosis de 3 Kg. /m² obteniendo un beneficio neto de 5 Bs.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Chávez (2015), realizó el estudio titulado: "El efecto en el cultivo de lechuga del guano de islas y de la roca fosfórica incubados en microorganismos"; con el objetivo de determinar los niveles de guano de islas (GI) y roca fosfórica (RF), incubadas en una solución de microorganismos, que maximicen el

rendimiento de lechuga fresca. Se realizó utilizando una solución casera de microorganismos en la que se incubó el guano de islas y la roca fosfórica durante 20 días, las que se aplicaron en baldes en las que se cultivó lechuga. Una tecnología limpia para mejorar la disponibilidad de nutrientes en el guano de islas y de fósforo en la roca fosfórica, es la denominada “microorganismos efectivos” (ME). Los resultados y conclusiones a las que llegó fueron que el rendimiento de lechuga es influenciado positivamente por los niveles combinados de guano de islas y roca fosfórica, incubadas en una solución de microorganismos; los niveles crecientes de guano de isla influyen de manera más significativa que los niveles crecientes de roca fosfórica; los modelos obtenidos, indican que el nivel de guano de isla incubadas que maximiza el rendimiento de la lechuga es 8.03 g/balde acompañado de roca fosfórica.

Barrera (2016), Experimento el proyecto con “Cuatro dosis de materia orgánica (gallinaza de postura) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) variedad Grand Rapid Waldeman’s Strain, bajo condiciones agroclimáticas en la provincia de Lamas”, se llevó a cabo con la finalidad de evaluar cuatro dosis de materia orgánica en el rendimiento del cultivo de la lechuga, así como determinar la dosis que implique mayor eficiencia en el rendimiento del cultivo y de realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados. Se utilizó el Diseño Estadístico de Bloques Completos al Azar, con cuatro bloques y cinco tratamientos, cuyas variables estudiadas fueron: altura de planta (cm), peso de la planta (g), diámetro del tallo (cm), número de hoja por planta, Rendimiento (kg.ha⁻¹, y análisis económico.

Los resultados obtenidos en la presente investigación indican que los tratamientos T3 y T4, obtuvieron mayores promedios de rendimientos con 41695 y 37881,97 kg.ha⁻¹, así como en la rentabilidad económica que fue de 18,16 % y 15,69 % de rentabilidad económica.

Ríos (2014), realizó el estudio titulado: “Efecto de tres niveles de compost en el rendimiento del cultivo de repollo (*Brassica oleraceae* L). En Yurimaguas; con el objetivo de determinar el efecto de tres niveles de compost’ en el rendimiento del cultivo de repollo (*Brassica oleraceae* L). Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Se aplicaron fuentes orgánicas TO= Sin abono orgánico

(Testigo), T1 = Compost 5 kg/m², T2= Compost 10 kg/m², T3= Compost 15 kg/m², El T3 (15 kg.m⁻²) obtuvo el promedio más alto en rendimiento, número de hojas por planta, peso total de la planta y peso de la cabeza con 27.833,06 kg.ha⁻¹ 10,2 hojas por planta, 997,5 g y 835,0 g peso de la cabeza respectivamente superando estadísticamente a los promedios obtenidos por los demás tratamientos. Siendo además que el tratamiento testigo obtuvo los más bajos promedios; el tratamiento T3 (15 kg.m⁻²) obtuvo el promedio más alto diámetro vertical de cabeza con 17,3 cm siendo estadísticamente igual al promedio obtenido por el T2 (10 kg. Kg.m⁻²) quien obtuvo 16,0 cm de diámetro vertical de la cabeza. Los tratamientos T3 (15 kg. Kg.m⁻²), T2 (10 kg. Kg.m⁻²) y T1 (5 kg. Kg.m⁻²) resultaron con promedios estadísticamente iguales entre sí con 12,8 cm, 12,0 cm y 11,3 cm de diámetro ecuatorial de la cabeza respectivamente superando estadísticamente al promedio de 9,0 cm obtenido por el tratamiento TO (Sin abono orgánico). El tratamiento T3 (15 kg.m⁻²) obtuvo el mayor BIC con 0,31 y un beneficio neto de S/. 3,256,87 por hectárea, seguido de los tratamientos T2 (10 kg.m⁻²), TO (Sin abono orgánico) quienes obtuvieron valores BIC de 0,3, 0,08 y 0,01 con beneficios netos.

2.1.3. Antecedentes Locales

Cajahuanca (2016), Bachiller de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco. Experimento sobre la Optimización del Manejo de Residuos Orgánicos por Medio de la Utilización de Microorganismos Eficientes en el Proceso de Compostaje en la Central Hidroeléctrica Chaglla. Realizo los trabajos en la Central Hidroeléctrica con todos los residuos orgánicos que se produce en el comedor de dicho lugar por la cual realizo 4 tratamientos para la producción de compost en la cual utilizo la misma cantidad de residuos orgánicos y aserrín por la cual al final de terminar el proceso del compostaje lo desarrollo por lotes a la cual determino cuál de ellos presenta una alta calidad de compostaje para el cual ellos podrán disponer para utilizar como un ingreso de costo de inversión. Ya obteniendo como resultado final el análisis logro que el rango alto se encuentra la Clase A como

su recomendado para poder distribuirlos en zonas agrícolas y para su venta o como lo vean conveniente los de la empresa.

Manrique (2015), Experimento con la Educación Ambiental y el Tratamiento de los Residuos Sólidos Orgánico en el Mercado Modelo de la Ciudad de Huánuco, Periodo 2015. La investigación se realizó de manera investigación descriptiva de diseño no experimental. Por la cual los resultados que se pueden observar es que se garantice la transformación del producto para poder demostrar y garantizar que la contaminación del ambiente disminuya. Haciendo los experimentos realizados en las placas Petri se logró encontrar Microorganismos en los productos que se encuentra alrededor de los camiones recolectores de basuras por la cual vemos que necesitamos un proyecto experimental para poder lograr la disminución al 100% de la contaminación de los Residuos sólidos.

Garay (2011), estudiante de la Facultad de Ingeniería Agrónomo de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan. El experimento llevo como Título Producción del Abono Orgánico Humus en Yanag – Huánuco. El experimento tuvo como lugar en Yanag donde se pudo trabajar con los residuos orgánicos domiciliarios de dicha población y por la cual se comenzó el tratamiento activo de los residuos y se logró producir una cierta cantidad de humus donde utilizamos la Lombriz Roja para lograr la transformación y así poder contribuir a las áreas agrícolas que disponen los mismos pobladores. En su totalidad se logró un 80% de la transformación en un tiempo de 2 meses y se logró comprobar que tiene una alta calidad de potencialidades que va a ayudar en mejorar los productos de los pobladores agricultores.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 DEFINICION DE COMPOST

El compost es un abono que es el resultado del proceso de descomposición de diferentes clases de materiales orgánicos (restos de cosecha, excrementos de animales y otros residuos), realizado por microorganismos y macroorganismos en presencia de aire (oxígeno y otros gases), lo cual permite obtener como producto el compost, que es un abono excelente para ser utilizado en la agricultura.

Guerrero (1993) define que el compost es un abono orgánico que resulta de la descomposición del estiércol de animales con residuos vegetales, los cuales han sido mezclados en un montón o pila, y dejando en un reposo por algún tiempo para su descomposición; que se convierten en elementos nutritivos más asimilables para las plantas.

Al respecto Davis & Masten (2005) refieren que es un abono orgánico resultado de la descomposición biológica oxidativa de los constituyentes orgánicos de los materiales de desecho, que se produce en condiciones controladas sobre sustratos orgánicos heterogéneos, en estado sólido.

Es un proceso biológico aerobio controlado, que permite la degradación y estabilización de la materia orgánica, donde se generan reacciones químicas, físicas y biológicas como cambios de temperatura, humedad, pH, entre otros. (Cajahuanca; 2016).

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST

Burés (2001), menciona que la característica del compost, es que es una materia de color oscuro, con un agradable olor a mantillo del bosque, que contiene una elevada carga enzimática y bacteriana que aumentan la solubilización de los nutrientes haciendo que puedan ser inmediatamente asimilables por las raíces; por otra parte impide, que estos sean lavados por el agua de riego, manteniéndolos por más tiempo en el suelo. A continuación presentamos algunas características que hacen del compost un excelente abono:

- Influye en forma efectiva en la germinación de las semillas y en el desarrollo de las plantas.
- Se puede usar sin inconvenientes en estado puro y se encuentra libre de nematodos.
- Favorece la formación de micorrizas.
- Por su acción antibiótica, aumenta la resistencia de las plantas a las plagas y agentes patógenos.
- Su pH neutro, lo hace confiable para ser usado con plantas delicadas.
- Aporta y contribuye al mantenimiento y desarrollo de la microflora y macrofauna del suelo.

- Favorece la absorción radicular. Facilita la absorción de los elementos nutritivos por parte de la planta.
- Transmite directamente del terreno a la planta hormonas, vitaminas, proteínas y otras fracciones humificadores.
- Aporta nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro y los libera gradualmente.

2.2.3 VENTAJAS DEL COMPOST

Las ventajas que tiene el compost en la agricultura son los siguientes:

- a) **Mejora las propiedades físicas del suelo.-** La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo; el compost permite tener suelos más esponjosos que retienen una mayor cantidad de agua.
- b) **Mejora las propiedades químicas.-** Aumenta el contenido de micronutrientes y macronutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio. Además, aumenta la Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.), que es la capacidad de retener nutrientes para luego liberarlos para los cultivos.
- c) **Mejora la actividad biológica del suelo.-** Actúa como soporte y alimento de los microorganismos, ya que éstos viven a expensas del humus, que es la materia orgánica descompuesta que resulta de la acción de los microorganismos y contribuyen a su mineralización. El compost es fuente de energía la cual incentiva a la actividad microbiana.

2.2.4 MATERIAS PRIMAS DEL COMPOST

Para la elaboración del compostaje se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición de que no se encuentre contaminada; por lo general estas materias primas proceden de:

a) Las ramas de poda de los frutales.- Es preciso triturarlas antes de su incorporación al compostaje, ya que con trozos grandes el tiempo de descomposición se alarga.

b) Restos de cosechas.- Los restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, tubérculos, etc. son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Los restos vegetales más adultos como troncos, ramas, tallos, etc. son menos ricos en nitrógeno.

c) Complementos minerales.- Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.

d) Estiércol de animal.- Se destaca el estiércol de vaca, aunque otros de gran interés son la gallinaza, conejina o sirle, estiércol de caballo, de cuy, de oveja y los purines.

e) Restos urbanos.- Se refiere a todos aquellos restos orgánicos procedentes de las cocinas como puede ser restos de fruta y hortalizas, restos de animales de mataderos, etc.

f) Complementos minerales.- Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Destacan las enmiendas calizas y magnésicas, los fosfatos naturales, las rocas ricas en potasio y oligoelementos y las rocas silíceas trituradas en polvo.

g) Hojas.- Pueden tardar de 6 meses a dos años en descomponerse, por lo que se recomienda mezclarlas en pequeñas cantidades con otros materiales. (Cajahuanca; 2016, p. 30).

2.2.5 DEFINICION DE ABONOS ORGANICOS

Coronado (1995), indica que los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas.

Cardeña (2012), señala que los abonos orgánicos son materiales, que se derivan directa o indirectamente de las plantas y/o animales; y su importancia radica en que son fuente de una gran cantidad de nutrientes esenciales,

materia orgánica, además de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.

Bellapart (1996), dice que se conocen como abonos orgánicos todos aquellos residuos de origen orgánico, animal o vegetal que se utiliza para aumentar la fertilidad del suelo

2.2.6 MATERIAS PRIMAS DEL COMPOST

Los abonos orgánicos tienen propiedades especiales, ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este, y el efecto en conjunto, se refleja para muchos casos en un incremento en los rendimientos de los cultivos. Los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este; y actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades: (Barrera; 2016, p.21).

a) Propiedades físicas.

- El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden asimilar con mayor facilidad los nutrientes.
- Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.
- Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

b) Propiedades químicas.

- Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.
- Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad del suelo.

C) Propiedades biológicas.

- Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos (Guerrero, 1993).

2.2.7 ABONOS ORGANICOS DE ORIGEN ANIMAL

Se denomina abonos orgánicos de origen animal a los estiércoles de ganaderías, guano, humus de lombriz y los subproductos de origen animal como harinas de sangre, de huesos, pescado así como harina de pluma; lo forman excrementos y orina de animales de ganadería y en cuya composición también pueden aparecer restos de distintos materiales de sus camas, como la paja de cereales, etc.; suele ser de ganadería ovina, caprina, vacuno, de cerdos, caballos, mulas, etc. El estiércol de aves de corral como gallinas (gallinaza) y palomas (palomina) es de los más ricos en nitrógeno. (Cajamarca; 2012).

Respecto a los residuos orgánicos de los animales considerados en esta investigación son:

a) Estiércol de Gallina.

Se obtiene a partir del estiércol de las gallinas ponedoras; y se puede utilizar como abono orgánico, es decir composta, o como complemento alimenticio para ganado rumiante; su valor nutritivo es mayor que el de otros abonos orgánicos pues es especialmente rica en proteínas, minerales; y tiene como principal componente el estiércol de las gallinas que se crían para la producción de huevo.

En promedio, se requiere de 600 g a 700 g por metro cuadrado de cultivo para obtener buenos resultados; aunque en algunos casos, dependiendo de si el suelo presenta algún empobrecimiento, podría llegar a ser necesario utilizar hasta 1kg por metro cuadrado; y se puede utilizar en la mayoría de los cultivos, por su alto contenido de nitrógeno, es importante ajustar el empleo de fertilizantes nitrogenados para evitar los excesos. El contenido de potasio es bajo, por lo que deberá ser especialmente necesario utilizar un fertilizante potásico. (Barrera; 2016, p. 26.).

b) Estiércol de Cuy.

Es una de las fuentes de materia orgánica más valiosas que puede añadirse al suelo, su contenido de carbono y nitrógeno varía en relación con la naturaleza del estiércol y de las condiciones de almacenamiento; su estiércol suelen contener una gran cantidad de agua; de aquí que, la concentración de nutrientes existentes en los mismos sea alta; en consecuencia, para aportar una parte apreciable de los nutrientes que necesitan las plantas hace falta grandes cantidades de las mismas dosis de 25 TM.Ha⁻¹ o más, son frecuentes usadas.

El estiércol, así como toda fuente orgánica al transformarse en humus, aumenta la capacidad de cambio de iones del suelo y con la arcilla, constituye la parte activa del complejo absorbente regulador de la nutrición de la planta, incrementando la fertilidad potencial del suelo, donde suelos con alto contenido de materia orgánica tienen mayor capacidad de absorción catiónica que aquellos con bajo contenido de la misma, además actúa protegiendo a los macro y micro nutrientes de la lixiviación en la capa arable del suelo. (Reyes y Soller; 2016, p. 27).

c) Estiércol de Oveja.

Durante mucho tiempo el abono orgánico de origen animal más utilizado para reponer la fertilidad natural de los suelos; en épocas pasadas se utilizaban enormes cantidades en nuestros campos, debido a la enorme cabaña ovejera y a lo razonable de su precio; puede ser utilizado en todo tipo de suelos y cultivos tras un proceso de compostaje; y puede ser utilizado en superficie o ligeramente enterrado, es bastante rico en agua por lo que hay que tenerlo en cuenta a la hora de realizar el compost. (González; 2013, p. 30).

2.2.8 CULTIVO DE LECHUGA

La lechuga, es una planta considerada de hoja, perteneciente a la familia Asteraceae y cuyo nombre botánico es (*Lactuca sativa*); y entre sus características morfológicas se pueden mencionar que su raíz no sobrepasa los 25 cm. de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones; las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio, en unos casos siguen así

durante todo su desarrollo variedades romanas, en otros se acogollan más tarde. El borde de los limbos puede ser lisos, ondulado o aserrado. Su tallo es de forma cilíndrico y ramificado; la inflorescencia es en capítulos florales amarillos dispuestos en racimos o corimbos; y las semillas están provistas de un vilano plumoso.

2.2.9 CARACTERISTICAS DE LA LECHUGA

- a) Altura de la planta.-** La cabeza de lechuga llega aproximadamente a medir de 18 a 36 cm de altura.
- b) Diámetro de la cabeza.-** La cabeza de lechuga llega a medir de 19.8 a 35 cm de diámetro.
- c) Peso fresco (g. planta).-** De 500 gr. a 1kg.
- d) Peso seco (g. planta).-** El peso seco y el número de hojas por planta de acuerdo a la edad.

2.2.10 REQUERIMIENTO EDAFOCLIMATICOS DEL CULTIVO DE LECHUGA

a) Temperatura.

La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C.; durante la fase de crecimiento del cultivo se requiere temperaturas entre 14 a 18°C por día y 5 a 8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencias de temperatura entre el día y la noche. Durante la formación de cabezas se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día, y de 3 a 5°C por la noche (Patriquin y Moncayo, 1991).

Este cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30°C y como mínima temperaturas de hasta - 6°C; cuando la lechuga soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia. (Gonzáles; 2013, p. 31.)

b) Humedad Relativa

La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60% al 80%, aunque en determinados momentos puede tolerar menos del 60%. Los problemas que presenta este cultivo en invernadero, es que se incrementa la humedad ambiental, por lo que se, recomienda su cultivo al aire libre, cuando las condiciones climatológicas lo permitan (Infoagro, 2 002).

c) Suelo

Los suelos preferidos por la lechuga son los ligeros, arenosos o limosos con buen drenaje, El pH óptimo se sitúa entre 6, 7 y 7,4. La lechuga presenta un buen desarrollo en suelos con alto contenido de materia orgánica, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar. Este cultivo, en ningún caso admite la sequía, aunque la superficie del suelo es conveniente que este seca, para evitar en todo lo posible la aparición de podredumbres de cuello (Maroto; 2002).

d) Métodos de Siembra.

La plantación se realiza en caballones 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 surco quede a nivel del suelo, para evitar podredumbres al nivel del cuello y la desecación de las raíces. En el cultivo de lechuga pueden utilizarse tanto la siembra directa como el trasplante aunque es más común utilizar este último. De acuerdo con la variedad, su precocidad y la época de siembra puede elegirse uno a otro método. En semillero cuando la plántula tiene de 3 -4 hojas verdaderas, tallos cortos y gruesos (4-5 mm) y altura de 10 cm; lo que ocurre aproximadamente a los 25-30 días se realiza el trasplante. La lechuga es uno de los cultivos hortícolas más exigente al uso adecuado de los marcos de plantación por cuanto en correspondencia con ello modifica su estructura e incluso si las densidades de población son muy altas algunos cultivares no producen buenas hojas (Pérez, 2009).

e) Abonamiento y Fertilización.

El 60 a 65% de todos los nutrientes son absorbidos en el periodo de formación del cogollo y éstas se deben de suspender al menos una semana antes de la recolección. La lechuga es una planta exigente en abonado potásico, debiendo cuidar los aportes de este elemento, especialmente en épocas de bajas temperaturas; y al consumir más potasio va a absorber más magnesio, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de equilibrar esta posible carencia. Sin embargo, hay que evitar los excesos de abonado, especialmente el nitrogenado, con objeto de prevenir posibles fitotoxicidades por exceso de sales y conseguir una buena calidad de hoja y una adecuada formación de los cogollos. También se trata de un cultivo bastante exigente en molibdeno durante las primeras fases de desarrollo, por lo que resulta conveniente la aplicación de este elemento vía foliar, tanto de forma preventiva como para la corrección de posibles carencias. El abonado de fondo puede realizarse a base de complejo 8 - 15- 15, a razón de 50 g/m² (Paterson, 1997).

f) Riegos.

Los mejores sistemas de riego en el cultivo de la lechuga es riego por goteo; asimismo existen otras maneras de regar, como el riego por gravedad y el riego por aspersión, pero cada vez más en recesión, aunque el riego por surcos permite incrementar el nitrógeno en un 20%. Los riegos se darán de manera frecuente y con poca cantidad de agua, procurando que el suelo quede aparentemente seco en la parte superficial, para evitar podredumbres del cuello y de la vegetación que toma contacto con el suelo. Es recomendable el riego por aspersión en los primeros días post trasplante, para conseguir que las plantas se establezcan bien (Fundación Natura, 1991).

g) Cosecha

La madurez está basada en la compactación de la cabeza; una cabeza compacta es la que requiere de una fuerza manual moderada para ser comprimida, es considerada apta para ser cosechada. Una cabeza muy suelta está inmadura y una muy firme o extremadamente dura es considerada sobre madura. Las cabezas inmaduras y maduras tienen mucho mejor sabor que las

sobre maduras y también tienen menos problemas en post cosecha (Aitiere y Litorians, 1997).

h) Rendimiento

Con el empleo de nuestros propios recursos en el manejo de las hortalizas y el empleo de abonos orgánicos en el cultivo de la lechuga se han obtenido altos rendimientos llegando hasta los 7240 docenas/hectárea, que llegan a 86880 lechugas/ha (Aitiere y Litorians, 1997).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Residuo

Un residuo es una sustancia, objeto o material resultante o sobrante de una actividad, que ya no tiene utilidad para la misma, y del cual su poseedor o generador tiene la intención de desprenderse. Este concepto no implica que el material que llamamos residuo no pueda tener otra utilidad y pueda incluso llegar a ser un elemento de valor para otra persona. El concepto eliminación incluye las alternativas de reuso, reciclaje, tratamiento (con o sin recuperación de energía o materiales) y disposición final.

Residuo sólido domiciliario

Entenderemos como residuos sólidos domiciliarios (RSD) a la basura o desperdicio generado en viviendas, locales comerciales y de expendio de alimentos, hoteles, colegios, oficinas y cárceles, además de aquellos desechos provenientes de podas y ferias libres. Por lo tanto, los RSD totales generados tienen un doble componente, por un lado la fracción que sigue su curso a un relleno sanitario, y otra que continúa su curso hacia el reciclaje.

Residuos orgánicos

Son biodegradables (se descomponen naturalmente). Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos.

Residuos no orgánicos (o inorgánicos)

Son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, por ejemplo, los envases de plástico. Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas. En muchos casos es imposible su transformación o reciclaje; esto ocurre con el tecnopor, que seguirá presente en el planeta dentro de 500 años. Otros, como las pilas, son peligrosos y contaminantes

Reciclaje

El reciclaje es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos en nuevos productos o en materia para su posterior utilización.

Gracias al reciclaje se previene el desuso de materiales potencialmente útiles, se reduce el consumo de nueva materia prima, además de reducir el uso de energía, la contaminación del aire (a través de la incineración) y del agua (a través de los vertederos), así como también disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la producción de plásticos

Compostaje

El compostaje es la descomposición biológica oxidativa de los constituyentes orgánicos de los materiales de desecho, que se produce en condiciones controladas sobre sustratos orgánicos heterogéneos, en estado sólido.

Es un proceso biológico aerobio controlado, que permite la degradación y estabilización de la materia orgánica, donde se generan reacciones químicas, físicas y biológicas como cambios de temperatura, humedad, pH, entre otros.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General

El tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) tendrá efecto en el desarrollo de la planta y rendimiento del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*), en la Localidad de Acomayo, Febrero – Mayo 2018.

2.4.2. Hipótesis Específicos

Hi: El tamaño de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Ho: El tamaño de la lechuga (*Lactuca sativa*) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Hi: La cantidad de hojas de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Ho: La cantidad de hojas de la lechuga (*Lactuca sativa*) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Hi: La longitud de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Ho: La longitud de la lechuga (*Lactuca sativa*) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Hi: El peso de la planta de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Ho: El peso de la planta de la lechuga (*Lactuca sativa*) no es distinto según el

tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Hi: El rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Ho: El rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa*) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Hi: El diámetro de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Ho: El diámetro de la lechuga (*Lactuca sativa*) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLES DEPENDIENTES

- Cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*).

2.5.2 VARIABLES INDEPENDIENTE

- Tratamiento de compost

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación

Según el tipo de intervención, el estudio será de tipo experimental, pues se manipulará la variable independiente; y los resultados obtenidos estarán orientados a determinar los efectos de la aplicación del compost añadiendo el estiércol de animales en el cultivo de la lechuga. (Fonseca, 2013)

De acuerdo a la planificación de la medición de las variables, será de tipo prospectivo, porque la información será registrada durante la recolección de los datos. (Sampieri, 1998).

Respecto al número de mediciones de las variables, el estudio será de tipo longitudinal, debido a que las variables serán medidas en varias ocasiones.

Y por último, según el número de variables de interés, será de tipo analítico, pues se describirán y analizarán dos variables, mediante un análisis estadístico de tipo variado que permitirá identificar los efectos de la aplicación del tratamiento de compost añadiendo el estiércol de animales en el cultivo de la lechuga.

3.1.1. Enfoque

La investigación se encuentra comprendida en el enfoque cuantitativo, pues se encuentra basado en la medición cuantitativa de los efectos de la aplicación del tratamiento de compost añadiendo el estiércol de animales (gallina, oveja y cuy) en el cultivo de la lechuga (*Lactuca Sativa*), en la localidad en estudio; sustentándose en la revisión del marco teórico para poner a prueba o contrastar la hipótesis de investigación formulada previamente, mediante el análisis estadístico respectivo a través del programa SPSS, que permitirá confirmar o profundizar las teorías existentes que se tienen respecto a la problemática estudiada (Gutiérrez, 1996).

3.1.2. Alcance o nivel

El estudio pertenece al nivel explicativo, debido a que su propósito es comparar los efectos de la aplicación del compost añadiendo el estiércol de animales (gallina, oveja y cuy) en el cultivo de la lechuga (*Lactuca Sativa*), en la localidad de Acomayo; requiriendo de un control metodológico y estadístico en la recolección de los datos (Fonseca, 2013).

3.1.3. Diseño

CARACTERISTICA DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL:

- Numero de repeticiones por tratamiento : (4)
- Numero de tratamientos : (4)
- Número total de unidades experimentales : (16)
- Área de unidad experimental : (170 m²)

TRATAMIENTOS:

T0= Compost

T1= Estiércol de Gallina

T2= Estiércol de Cuy

T3= Estiércol de Oveja

ESQUEMA DEL DISEÑO

Se utilizará como esquema del análisis estadístico el Análisis de Variancia (ANOVA DE KRUSKAL WALLIS).

1. El estadístico está dado por: $K = (N-1) \frac{\sum_{i=1}^g n_i(r_i - r)^2}{\sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (r_{ij} - r)^2}$, donde:

- n_i es el número de observaciones en el grupo i
- r_{ij} es el rango (entre todas las observaciones) de la observación j en el grupo i .

- **N** es el número total de observaciones entre todos los grupos
- $r_i = \frac{\sum_{j=1}^{g_i} r_{ij}}{n_i}$
- $r = (N+1)/2$ es el promedio de r_{ij} .

Note que el denominador de la expresión para **K** es exactamente $\frac{(N-1)N(N+1)}{12}$. Luego $K = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^g n_i (r_i - r)^2$.

2. Se puede realizar una corrección para los valores repetidos dividiendo **K** por $1 - \frac{\sum_{i=1}^G (t_i^3 - t_i)}{N^3 - N}$, donde **G** es el número de grupos de diferentes rangos repetidos, y t_i es el número de observaciones repetidas dentro del grupo *i* que tiene observaciones repetidas para un determinado valor. Esta corrección hace cambiar a **K** muy poco al menos que existan un gran número de observaciones repetidas.
3. Finalmente, el *p-value* (valor *p*) es aproximado por $\Pr(X_{g-1}^2 \geq k)$ Si algún n_i es pequeño (<5) la distribución de **K** puede ser distinta de la chi-cuadrado.

3.2. Población y Muestra

La investigación no considera la población de personas, motivo por el cual no se considera fórmulas para cálculo de población. Pero se trabajará con población de lechuga (*Lactuca Sativa*).

3.2.1. Población de lechugas

La cantidad de lechugas (*Lactuca sativa*) a utilizar serán 400 plantas, considerando referencias bibliográficas sobre el cultivo de estos mediante diferentes estiércoles de animales y criterio personal, la que será refrendada con los resultados de conversión.

Se utilizarán 25 lechugas por tratamiento.

3.2.1. Muestra total

Las mediciones respectivas de las variables se realizaron en 25 plantas de lechugas (*Lactuca sativa*) por parcela de cada unidad experimental y lo cual se medirán todas las variables en estudio.

3.2.2. Muestra

Se tomarán 9 muestras de plantas de lechugas (*Lactuca sativa*) del área neta de cada unidad experimental.

3.2.3. Datos a registrar

- Tamaño de planta
- Numero de hojas
- Peso de planta
- Longitud de la raíz
- Diámetro de cabeza
- Rendimiento de la lechuga

3.2.4. Características del campo experimental a instalar

Bloques

Numero de bloques	4
Largo de bloques	7.80 m
Ancho de bloques	7.00 m
Área de boques	54.60 m ²
Ancho de calles entre bloques	1.00 m

Parcelas

Numero de parcelas	16
Largo de parcelas	1.20 m
Ancho de parcela	1.00 m
Área de parcela	1.20 m
Área de parcela neta	0.30 m ²
Número de plantas por parcela	25
Numero de parcelas netas	9

Surcos

Numero de surcos parcelas	5
Número de plantas por surco	5
Distancia entre surcos	0.30 m
Distancia entre plantas	0.25 m

3.2.5. Descripción del material evaluada

Fuente de residuos orgánicos

Los abonos orgánicos de diferentes tratamientos en estudio fueron las siguientes: compost (T0) estiércol de gallina (T1), estiércol de cuy (T2), estiércol de oveja (T3) de las que se han aplicado en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.)

Obtención de las semillas de lechuga

Las semillas de lechuga (*Lactuca sativa*) serán adquiridas de las casas comerciales de expendio de productos agropecuarios de Huánuco, serán semillas certificadas.

3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se efectuará la medición y el conteo directo in situ. Los datos del campo, se recopilarán a lo largo de la fenología del cultivo, en cada unidad experimental, y la información sujeta al rendimiento será recolectada al momento de la cosecha.

3.3.1. Técnicas para preparación de muestras

a. Demarcación y preparación del campo experimental

Se hará la demarcación del campo experimental, este espacio será debidamente preparado considerando las actividades: arado o volteo del terreno; desterronado y surcado. Una vez que se tenga el terreno preparado se hará el demarcado considerando en este las dimensiones de los bloques y parcelas, así como también los surcos.

b. Preparación de camas de almacigo

Se preparará la cama de almacigo con 20 cm de profundidad lo cual pondremos a chorro continuo las semillas de lechugas (*Lactuca sativa*), la dimensión será de 1.00 m x 2.00 m. esta cama de almacigo estará protegida por una cubierta o tinglado para evitar los problemas atmosféricos.

c. Incorporación del compost y la materia orgánica animal

En el fondo del surco se incorporará el compost añadiendo el estiércol de animales, luego se tapaná con tierra. Esta actividad se realizará un día antes de la siembra de las plántulas de lechuga (*Lactuca sativa*).

d. Siembra de plántulas

Cuando las plántulas tenga unas cuatro hojas en la cama de almacigo, se realizará el transplante a las parcelas colocándolas en la costilla del surco.

3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Para fundamentar los antecedentes y marco teórico, se utilizará información secundaria a través de libros, revistas, boletines técnicos, tesis de grado, el

sistema informático (internet), otros materiales documentales, estudios, diagnósticos o proyectos propuestos para ser ejecutados en la zona.

Para la recolección de información primaria se utilizará: matrices de registro de las observaciones, instrumentos y equipos para recolección de muestras.

3.3.3. Técnicas de recojo de información de datos

a. Técnicas de recojo de datos de Información secundaria.

El recojo de información secundaria se tomará previo análisis documental y recopilación de contenidos de las revisiones bibliográficas sobre temas y trabajos de investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y local que guarden relación con el trabajo de investigación que se desarrollará. Estas serán presentadas en un resumen considerando el contenido más resaltante que permitirá comparar dichos resultados con nuestra investigación.

b. Técnicas de recojo de datos de Información primaria

Siendo los datos primarios aquellos que surgen del contacto directo con la investigación, las técnicas encaminadas a recogerlos reflejarán, necesariamente, toda la compleja variedad de situaciones que se presentan durante el, periodo de duración de la investigación. Tomando en consideración este concepto, nuestra intervención para el recojo de información primaria comprenderá las observaciones día a día de las muestras en estudio registrando cualquier situación que se presente en el campo.

3.4. Técnicas para el Procesamiento y análisis de la información

3.4.1. Procesamiento de la información

La información numérica obtenida será procesada estadísticamente, siguiendo el esquema del diseño estadístico del ANOVA de Kruskal-Wallis; y determinar la significancia de las relaciones cantidad de utilización de los diferentes tratamientos de estiércol de animales en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*).

3.4.2. Técnicas de presentación de datos

Los datos serán presentados en la tesis en forma cualitativa y cuantitativamente.

Los datos cualitativos para refrendar el marco metodológico que fueron seleccionadas y extraídas de la revisión de literatura, se presentarán en forma resumida y sintetizada, tal como se realizaron los hechos materia de estudios mediante procedimientos que registran en forma de palabras la información descriptiva acerca de lugares, objetos secundaria.

Los datos cuantitativos serán presentados en forma tabulados en cuadros matrices, debidamente procesadas para facilitar los análisis estadísticos. También estos datos se presentarán en forma gráfica utilizando el histograma de barras.

3.4.3. Interpretación de datos y resultados.

Los datos numéricos que se obtendrán en el campo serán registrados en forma clara, para construir con ellos cuadros estadísticos, promedios generales y gráficos ilustrativos.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS

4.1.1. Demostración de la normalidad en cada uno de los grupos

Tabla 01

Tabla de Prueba de normalidad de los datos del número de hojas de lechuga.

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
Tratamiento		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Hojas	Control	0.178	36	0.005	0.911	36	0.007
	Gallina	0.218	36	0.000	0.906	36	0.005
	Cuy	0.112	36	0.200 *	0.954	36	0.139
	Oveja	0.123	36	0.188	0.934	36	0.032
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Se puede observar que no existe normalidad en cada uno de los datos evaluados, según tratamiento, por lo tanto no es factible el uso de un procedimiento paramétrico.

Tabla 02

Tabla de Prueba de normalidad de los datos de la longitud de la lechuga.

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
Tratamiento		Kolmogorov-Smirnov^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Longitud	Control	0.159	36	0.022	0.886	36	0.001
	Gallina	0.215	36	0.000	0.852	36	0.000
	Cuy	0.160	36	0.020	0.949	36	0.098
	Oveja	0.234	36	0.000	0.807	36	0.000
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Se puede observar que no existe normalidad en cada uno de los datos evaluados, según tratamiento, por lo tanto no es factible el uso de un procedimiento paramétrico.

Tabla 03

Tabla de Prueba de normalidad de los datos del peso de la planta de lechuga.

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
Tratamiento		Kolmogorov-Smirnov^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Peso Planta	Control	0.118	36	0.200	0.951	36	0.116
	Gallina	0.188	36	0.002	0.901	36	0.004
	Cuy	0.112	36	0.200	0.974	36	0.560
	Oveja	0.332	36	0.000	0.699	36	0.000
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Se puede observar que no existe normalidad en cada uno de los datos evaluados, según tratamiento, por lo tanto no es factible el uso de un procedimiento paramétrico.

Tabla 04

Tabla de Prueba de normalidad de los datos del rendimiento de la lechuga.

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
Tratamiento		Kolmogorov-Smirnov^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RENDIMIENTO LECHUGA	Control	0.137	36	0.086	0.957	36	0.170
	Gallina	0.183	36	0.004	0.908	36	0.006
	Cuy	0.124	36	0.175	0.957	36	0.171
	Oveja	0.312	36	0.000	0.723	36	0.000
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Se puede observar que no existe normalidad en cada uno de los datos evaluados, según tratamiento, por lo tanto no es factible el uso de un procedimiento paramétrico.

Tabla 05

Tabla de Prueba de normalidad de los datos del diámetro de la lechuga.

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
Tratamiento		Kolmogorov-Smirnov^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diámetro	Control	0.159	36	0.022	0.886	36	0.001
	Gallina	0.215	36	0.000	0.852	36	0.000
	Cuy	0.160	36	0.020	0.949	36	0.098
	Oveja	0.234	36	0.000	0.807	36	0.000
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Se puede observar que no existe normalidad en cada uno de los datos evaluados, según tratamiento, por lo tanto no es factible el uso de un procedimiento paramétrico no se realizó la prueba de normalidad de los datos del tamaño de la lechuga porque se trata de una variable categórica.

4.2 CONTRASTACION DE HIPOTESIS

De las tablas 01 a 05 se observa que no es posible utilizar un procedimiento paramétrico para evaluar los datos, por lo que se opta por uno no paramétrico. El ANOVA de Kruskal Wallis es el indicado para efectuar dicho análisis.

Tabla 06

Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar el tamaño de la lechuga

TABLA CRUZADA TAMAÑO*TRATAMIENTO										
Tamaño	Tratamiento								Total	
	Control		Gallina		Cuy		Oveja			
Pequeño	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	36	25.00%	36	25.00%
Mediano	36	25.00%	36	25.00%	4	2.80%	0	0.00%	76	52.80%
Grande	0	0.00%	0	0.00%	32	22.20%	0	0.00%	32	22.20%
Total	36	25.00%	36	25.00%	36	25.00%	36	25.00%	144	100.00%

Planteamiento de la Hipótesis

H1: El tamaño de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Establecimiento de un nivel de significancia

Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0.05$

Selección del estadístico de prueba

ANOVA de Kruskal-Wallis

Valor de P= 3.0558E-29 = 0.00%

ESTADÍSTICOS DE PRUEBA ^{a,b}	
	Tamaño
Chi-cuadrado	135.790
gl	3
Sig. asintótica	0.000
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación: Tratamiento	

Lectura del p-valor

Con una probabilidad de error del 0.00% el tamaño de la lechuga es distinto según el tipo de tratamiento de compost utilizado

Interpretación

El tipo de compost utilizado si ocasiona diferencias en el tamaño de la lechuga. Los descriptivos indican que con el estiércol del cuy se dio un mayor crecimiento de las lechugas (*Lactuca sativa*).

Tabla 07

Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar la cantidad de hojas de la lechuga.

	N	Media	Error estándar
Control	36	31.7	1.17
Gallina	36	33.1	0.79
Cuy	36	39.3	0.97
Oveja	36	26.1	0.64

Planteamiento de la Hipótesis

H2: La cantidad de hojas de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Establecimiento de un nivel de significancia

Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0.05$

Selección del estadístico de prueba

ANOVA de Kruskal-Wallis

Valor de P= 8.1736E-14= 0.00%

ESTADÍSTICOS DE PRUEBA ^{a,b}	
	Tamaño
Chi-cuadrado	64.009
gl	3
Sig. asintótica	0.000
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación: Tratamiento	

Lectura del p-valor

Con una probabilidad de error del 0.00% la cantidad de hojas de la lechuga es distinto según el tipo de tratamiento de compost utilizado.

Interpretación

El tipo de compost utilizado si ocasiona diferencias en el número de hojas de la lechuga. Los descriptivos indican que con el estiércol del cuy se dio un mayor número de hojas en las lechugas (*Lactuca sativa*), con una media de 39.3.

Tabla 08

Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar la longitud de la lechuga.

	N	Media	Error estándar
Control	36	24.8	0.55
Gallina	36	24.5	0.57
Cuy	36	35.2	0.49
Oveja	36	18.4	0.21

Planteamiento de la Hipótesis

H3: La longitud de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinta según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Establecimiento de un nivel de significancia

Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0.05$

Selección del estadístico de prueba

ANOVA de Kruskal-Wallis

Valor de P= 8.8029E-26= 0.00%

ESTADÍSTICOS DE PRUEBA ^{a,b}	
	Tamaño
Chi-cuadrado	119.734
gl	3
Sig. asintótica	.000
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación: Tratamiento	

Lectura del p-valor

Con una probabilidad de error del 0.00% la longitud de la lechuga es distinta según el tipo de tratamiento de compost utilizado.

Interpretación

El tipo de compost utilizado si ocasiona diferencias en la longitud de la lechuga. Los descriptivos indican que con el estiércol del cuy se dio un mayor longitud de las hojas en las lechugas (*Lactuca sativa*), con una media de 35.2 cm.

Tabla 09

Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar el peso de la planta de la lechuga.

	N	Media	Error estándar
Control	36	136.1	9.54
Gallina	36	132.4	4.63
Cuy	36	273.0	12.05
Oveja	36	85.8	7.08

Planteamiento de la Hipótesis

H4: El peso de la planta de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinta según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Establecimiento de un nivel de significancia

Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0.05$

Selección del estadístico de prueba

ANOVA de Kruskal-Wallis

Valor de P= 1.2435E-17= 0.00%

ESTADÍSTICOS DE PRUEBA ^{a,b}	
	Tamaño
Chi-cuadrado	119.734
gl	3
Sig. asintótica	.000
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación: Tratamiento	

Lectura del p-valor

Con una probabilidad de error del 0.00% el peso de la planta de la lechuga es distinta según el tipo de tratamiento de compost utilizado.

Interpretación

El tipo de compost utilizado si ocasiona diferencias en el peso de la planta de la lechuga. Los descriptivos indican que con el estiércol del cuy se dio un mayor peso de la planta en las lechugas (*Lactuca sativa*), con una media de 273.0 gr.

Tabla 10

Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar el rendimiento de la lechuga

	N	Media	Error estándar
Control	36	121.3	8.73
Gallina	36	118.1	4.55
Cuy	36	234.6	10.57
Oveja	36	77.1	6.75

Planteamiento de la Hipótesis

H5: El rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinta según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Establecimiento de un nivel de significancia

Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0.05$

Selección del estadístico de prueba

ANOVA de Kruskal-Wallis

Valor de P= 1.168E-16= 0.00%

ESTADÍSTICOS DE PRUEBA ^{a,b}	
	Tamaño
Chi-cuadrado	77.294
gl	3
Sig. asintótica	.000
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación: Tratamiento	

Lectura del p-valor

Con una probabilidad de error del 0.00% el rendimiento de la lechuga es distinta según el tipo de tratamiento de compost utilizado.

Interpretación

El tipo de compost utilizado si ocasiona diferencias en el rendimiento de la lechuga. Los descriptivos indican que con el estiércol del cuy se dio un mayor rendimiento en las lechugas (*Lactuca sativa*), con una media de 234.6 gr.

Tabla 11

Tabla de Contrastación de hipótesis para evaluar el diámetro de la lechuga

	N	Media	Error estándar
Control	36	24.8	0.55
Gallina	36	24.5	0.57
Cuy	36	35.2	0.49
Oveja	36	18.4	0.21

Planteamiento de la Hipótesis

H6: El diámetro de la lechuga (*Lactuca sativa*) es distinta según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.

Establecimiento de un nivel de significancia

Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0.05$

Selección del estadístico de prueba

ANOVA de Kruskal-Wallis

Valor de P= 8.8029E-26= 0.00%

ESTADÍSTICOS DE PRUEBA ^{a,b}	
	Tamaño
Chi-cuadrado	119.734
gl	3
Sig. asintótica	.000
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación: Tratamiento	

Lectura del p-valor

Con una probabilidad de error del 0.00% el diámetro de la lechuga es distinta según el tipo de tratamiento de compost utilizado.

Interpretación

El tipo de compost utilizado si ocasiona diferencias en el diámetro de la lechuga. Los descriptivos indican que con el estiércol del cuy se dio un mayor diámetro en las lechugas (*Lactuca sativa*), con una media de 35.2 gr.

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

5.1. Contrastación de resultados.

Con respecto al Objetivo General

En el estudio de investigación sobre el análisis comparativo del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (gallina, oveja y cuy) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), Localidad de Acomayo, febrero -mayo 2018, realizado en la localidad de Acomayo, Departamento de Huánuco se evidenció a través de la prueba del Chi Cuadrado de Continuidad (X^2) que existe significancia estadística respecto al desarrollo y rendimiento del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*).

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Mamani (2006), también comprobó que las lechugas donde se utilizó como tratamiento estiércol de animales como la vaca y oveja tuvo mejores resultados que las lechugas donde no se utilizó ningún tipo de tratamiento, evidenciando que las lechugas tuvieron un peso mayor, mayor cantidad de hojas, diámetro y tamaño; que también fue corroborado en esta investigación donde las lechugas que fueron tratadas con estiércol de cuy tuvieron mejores resultados en los indicadores mencionados.

Sevilla (2011), también concuerda con los resultados del presente estudio, pues en su tesis concluyó que el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales garantiza que las lechugas tengan un mejor tamaño, peso y longitud, que también se evidenció en esta investigación donde se observó que las lechugas que fueron tratadas con estiércol de animales

tuvieron mejor rendimiento que las que fueron tratados con compost orgánico.

Barrera (2016), quien en su estudio también evidencio que el estiércol de animales permite obtener mejores indicadores en el rendimiento y desarrollo de la lechuga lo cual los resultados obtenidos de mayor promedios se dieron en los tratamientos T3 y T4, así como en la rentabilidad económica que fue el 16 %. Por ende se evidencio que en el estiércol de cuy tuvieron mejores resultados en esta investigación.

Chávez (2015), concluyó que el rendimiento de lechuga es influenciado positivamente por los niveles combinados de guano de islas donde se incluyen estiércol de aves y roca fosfórica, incubadas en una solución de microorganismos; demostrando que el guano de isla maximiza el rendimiento de la lechuga; que concuerda con los resultados del presente estudio, pues se encontró que las lechugas que fueron tratados con compost añadiendo estiércol de cuy tuvieron mejor rendimiento que las lechugas tratadas con otro tipo de tratamiento.

Ríos (2014), también concuerda con los resultados de esta investigación, pues identificó que los cultivos agrícolas que son tratados con estiércol de diversos tipos de animales tienen mejores rendimientos que los cultivos que no son tratados con ningún tipo de tratamiento, que también fue evidenciado en la presente investigación pues las lechugas tratadas con estiércol de cuy tuvieron mayor tamaño, número de hojas, diámetro, longitud y peso que las tratadas con otro tipo de tratamiento.

Estos resultados no hacen más que demostrar que en el tratamiento de compostaje añadiendo estiércol de animales constituye una medida eficaz para garantizar un mejor rendimiento en el cultivo de la lechuga, permitiendo

conseguir lechugas que tienen mejor tamaño, mayor cantidad de hojas, diámetro, longitud y peso, con propiedades nutritivas que garantizan que tengan un mejor rendimiento, y que a la vez pueden ser utilizado en otros tipos de cultivos, garantizando productos nutritivos que permitan mejorar el estado nutricional, y la calidad de vida de la población en general.

Por ello, mediante el presente estudio se propone que se debe continuar realizando investigaciones donde se evalué la efectividad de los diversos tipos de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales no considerados en esta investigación como la vaca, cerdo, entre otros; para identificar sus beneficios en el rendimiento y desarrollo de diversos productos agrícolas en aras de garantizar el acceso de la población a productos nutritivos, fertilizar de manera natural los suelos de cultivo, previniendo su contaminación y garantizando el desarrollo sostenible del sector agrario de nuestra región.

Con respecto al Objetivo Específico 1

Según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en el estudio se obtuvo un $[X^2 = 135.790$ y $p = 3.0558E-29 = 0.00\%]$; lo que indica que existen diferencias en el tamaño de las lechugas (*Lactuca sativa*), el análisis descriptivo permite identificar que con el estiércol de cuy se dio un mayor tamaño de la lechuga. 32 de 36 (88.8%) lechugas se categorizan como de tamaño grande, respecto a los demás.

Con respecto al Objetivo Específico 2

El tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado ocasiona diferencia en la cantidad de hojas de la lechuga (*Lactuca Sativa*) según el tipo de tratamiento de compost en el estudio se obtuvo un [$X^2 = 64.009$ y $p = 8.1736E-14 = 0.00\%$] El análisis descriptivo permite identificar que se dio un mayor número de hojas de lechugas con una media de 39.3 hojas y con un Error de Estándar de 0.97 al utilizar el estiércol del cuy.

Con respecto al Objetivo Específico 3

El tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado ocasiona diferencia en la longitud de la lechuga (*Lactuca Sativa*) según el tipo de tratamiento de compost en estudio, se obtuvo un [$X^2 = 119.734$ y $p = 8.8029E-26 = 0.00\%$] El análisis descriptivo indica que con el estiércol de cuy se dio una mayor longitud de lechugas con una media de 35.2 cm. y con un Error de Estándar de 0.49.

Con respecto al Objetivo Específico 4

El tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado ocasiona diferencia en el peso de la planta de la lechuga (*Lactuca Sativa*) según el tipo de tratamiento de compost en estudio, se obtuvo un [$X^2 = 119.734$ y $p = 1.2435E-17 = 0.00\%$] el análisis descriptivo indica que se dio un mayor peso de la planta en las lechugas con una media de 273.0 gr. y con un Error de Estándar de 12.05%.con el estiércol del cuy.

Con respecto al Objetivo Específico 5

El tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado ocasiona diferencia en el rendimiento de la lechuga (*Lactuca Sativa*) según el tipo de tratamiento de compost en estudio, se obtuvo un [$X^2 = 77.294$ y $p = 1.168E-16 = 0.00\%$] el análisis descriptivo indica que se dio un mayor rendimiento de lechugas con una media de 234.6 gr. y con un Error de Estándar de 10.57con el estiércol del cuy.

Con respecto al Objetivo Específico 6

El tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado ocasiona diferencia en el diámetro de la lechuga (*Lactuca Sativa*) según el tipo de tratamiento de compost en estudio, se obtuvo un [$X^2 = 119.734$ y $p = 8.8029E-26 = 0.00\%$] el análisis descriptivo indica que se dio un mayor diámetro de lechugas con una media de 35.2 cm. y con un Error de Estándar de 0.49 con el estiércol del cuy.

Metodológicamente se puede establecer que el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado que presentó mayor rendimiento fue el estiércol de cuy, la muestra considerada en el estudio fue adecuada porque se consideró un porcentaje representativo en los distintos tratamientos de compost en la localidad de Acomayo, que fue obtenido mediante la fórmula de ANOVA de Kruskal Wallis, garantizando la representatividad de los resultados presentados, es conveniente mencionar que los resultados obtenidos son válidos no solamente para la muestra estudiada sino también para otras poblaciones de mayor tamaño muestral y de diseños de mayor complejidad ; por lo que se propone que se deben continuar realizando estudios relacionados al cultivo de las lechugas con estiércoles de animales en el departamento de Huánuco y del país en general.

CONCLUSIONES

El estudio permite llegar a las siguientes conclusiones:

Con respecto al objetivo general

Se concluye que el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales tiene efecto en el desarrollo y rendimiento del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*), este estudio fue llevado a cabo en la Localidad de Acomayo, febrero – Mayo 2018. Se evidenció a través de la prueba del Chi Cuadrado de Continuidad (X^2).

Con respecto al Objetivo Especifico 1

Se concluye que existe diferencia en el tamaño de la lechuga al emplearse diferentes tratamientos de compost con estiércol de animales. Con el estiércol de cuy se dio un mayor tamaño de la lechuga (*Lactuca sativa*), 32 de 36 (88.8%) lechugas se categorizan como de tamaño grande, respecto a los demás.

Con respecto al Objetivo Especifico 2

Se concluye que existe diferencia en la cantidad de hojas de la lechuga (*Lactuca sativa*), al emplearse diferentes tratamientos de compost con estiércol de animales. El análisis descriptivo permite identificar que se dio un mayor número de hojas de lechugas con una media de 39.3 hojas y con un Error de Estándar de 0.97 al utilizar el estiércol del cuy.

Con respecto al Objetivo Especifico 3

Se concluye que existe diferencia en la longitud de la lechuga (*Lactuca sativa*), al emplearse diferentes tratamientos de compost con estiércol de animales. El análisis descriptivo indica que con el estiércol de cuy se dio una mayor longitud de lechugas con una media de 35.2 cm. y con un Error de Estándar de 0.49.

Con respecto al Objetivo Especifico 4

Se concluye que existe diferencia en el peso de la planta de la lechuga (*Lactuca sativa*), al emplearse diferentes tratamientos de compost con estiércol de animales. El análisis descriptivo indica que se dio un mayor peso de la planta en las lechugas con una media de 273.0 gr. y con un Error de Estándar de 12.05%.con el estiércol del cuy.

Con respecto al Objetivo Especifico 5

Se concluye que existe diferencia en el rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa*), al emplearse diferentes tratamientos de compost con estiércol de animales. El análisis descriptivo indica que se dio un mayor rendimiento de lechugas con una media de 234.6 gr. y con un Error de Estándar de 10.57con el estiércol del cuy.

Con respecto al Objetivo Especifico 6

Se concluye que existe diferencia en el diámetro de la lechuga (*Lactuca sativa*), al emplearse diferentes tratamientos de compost con estiércol de animales. El análisis descriptivo indica que se dio un mayor diámetro de lechugas con una media de 35.2 cm. y con un Error de Estándar de 0.49 con el estiércol del cuy.

RECOMENDACIONES

En el presente estudio de investigación se plantean las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda que el compostaje se realice en el suelo y no en el cemento, ya que esto va permitir la interacción entre microorganismos, lo que acelera el proceso de degradación.
- Que la universidad realice extensión universitaria a través de los alumnos de Ingeniería Ambiental, para difundir el uso de los estiércoles de animales, para la producción de abonos orgánicos al ser utilizados en el cultivo de las lechugas de los agricultores.
- Se recomienda a los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco, que realicen el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales entre otros para que haya un balance en el desarrollo y rendimiento en el cultivo de la lechuga
- Se recomienda realizar la supervisión interdiaria de las condiciones que intervienen en el proceso del cultivo de la lechuga; como el riego por el método de dispersión, el cultivo ya que influyen en el rendimiento y desarrollo de la lechuga.
- Se sugiere concientizar a los agricultores a utilizar el abono orgánico en los diferentes cultivos realizados en campo durante el desarrollo de sus actividades laborales en el medio ambiente y en su salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albariño, L. (2005). Efecto de 10 fuentes de abonos orgánicos en hortalizas. Manejo integrado de plagas y agro ecología. Costa rica.

Barrera C. (2016). Cuatro dosis de materia orgánica (gallinaza de postura) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) variedad "Grand Rapids Waldeman" S Strain", bajo condiciones agroclimáticas en la provincia de Lamas. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto – Perú.

Bellamar, C. (1988). Agricultura biológica en equilibrio con la agricultura química editorial AEROS S.A. Barcelona España Pp. 75 – 87.

Cabrera J. (2012). Comparativo de tres biodegradantes en la elaboración de compost en Santa Ana, La Convención. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco – Perú.

Cajahuanca, S. (2017). Optimización del manejo de residuos orgánicos por medio de la utilización de microorganismos eficientes (*Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus* sp., *Lactobacillus* sp.) en el proceso de compostaje en la Central Hidroeléctrica Chaglla. Tesis para optar el título de Ingeniera Ambiental. Universidad de Huánuco. Huánuco – Perú.

Cajamarca, D. (2012). Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos. Monografía previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Cuenca. Cuenca – Ecuador.

Cardeña N. (2012). Efecto de tres tipos de Biol y dos densidades de siembra en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L. var. Great Lakes) en condiciones del Centro Agronómico K'ayra. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco – Perú.

Chávez, V. (2015). El efecto en el cultivo de lechuga del guano de islas y de la roca fosfórica, incubados en microorganismos. Tesis de Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú.

Coronado, M. (1995). Agricultura orgánica versus agricultura convencional. México: Mc Graw Hill.

Enriquez E. (2013). Producción de compost a base de lechuguín (*Eichornia crassipes*) utilizado en tratamiento de aguas residuales en Lafarge cementos s.a. y su efecto en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*). Universidad Técnica del Norte: Ibarra – Ecuador.

González R. (2013). Influencia del musgo compuesto *Sphagnum* y tres abonos orgánicos en el cultivo de la lechuga (*Lactuca Sativa L.*) en condiciones de Acobamba. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Huancavelica: Huancavelica – Perú.

Huerta J. (2014). Evaluación del efecto del guano de isla y EMA en el rendimiento del cultivo de espinaca (*Spinacia oleracea L.*) en el Distrito Y Provincia de Recua y Ancash Año 2015. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz – Perú.

INFOAGRO (2002). El cultivo de la lechuga. Copyrightinfoagro.com. [Internet] [Consultado 03 de Diciembre del 2017] Disponible en www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm

Mamani, E. (2006). Efecto de la aplicación de abonos en el cultivo de lechuga suiza (*Valerianella locusta*) en Walipini de la Localidad de Ventilla. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia – Perú.

Maroto J. (2002). Horticultura herbácea especial México: Edición Mundi Prensa.

Paterson, S. (1997). Uso de abonos orgánicos en la producción de Lechuga. (*Lactuca sativa L.*). Laboratorio de Edafoclimatología. Centro de Investigaciones Biológicas. Temixco, Morelos, México.

Patriquin, D. y Moncayo, S. (1991). Cerrando el ciclo de los nutrientes. 11 Seminario Taller Internacional "Sistemas Agropecuarios Sostenibles y Desarrollo Rural para el Trópico". Cali- Colombia.

Pérez, R. (2009). Guía Técnica para la producción del cultivo de hortalizas.

Primera edición La Habana. Cuba; Mc Graw Hill.

Reyes A, Soller L (2013). Efecto de la fertilización nitrogenada y de la materia orgánica en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) C.V Whithe Boston improved. Y las propiedades del suelo en condiciones de Tapo Huaribamba. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Huancavelica: Huancavelica – Perú.

Ríos A. (2014). Efecto de tres niveles de compost en el rendimiento del cultivo de repollo (*Brassica oleraceae* L). En Yurimaguas. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín: Tarapoto – Perú.

Rodríguez, P. (2007). "Efecto del estiércol bovino y humus de lombriz sobre algunos indicadores del crecimiento y productividad del *Capsicum annuum*, L (pimiento) en la agricultura urbana cubana".

Sevilla M. (2011). "Rendimiento de lechuga utilizando lombrihumus de estiércol de vaca, cabra y cerdo" Proyecto especial de graduación para el programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

Vargas Y. (2013). Evaluación del contenido nutrimental del compost elaborado con tres tipos de mezclas de desechos orgánicos y su efecto en el rendimiento del cultivo del Brócoli. (*Brassica oleracea* var. *Italica plenk*). Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: Riobamba: Ecuador.

Verdezoto, V. (1988). Caracterización de ocho tipos de abonos orgánicos y su eficiencia relativa a nivel de macetas. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

Mg. LUCIO MANRIQUE DE LARA SUAREZ CIENCIAS DE LA EDUCACION
HUANUCO – PERU 2015

"LA EDUCACION AMBIENTAL Y EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS EN EL MERCADO MODELO DE LA CIUDAD DE HUANUCO, PERIODO 2015"

http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/199/T_047_22976

19 2_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y

JOSE LUIS GARAY ENCARNACION INGENIERO AGRONOMO HUANUCO
– PERU 2011

“PRODUCCION DEL ABONO ORGANICO HUMUS EN YANAG –
HUANUCO”

[https://es.scribd.com/document/267559905/PROYECTO-DE-INVERSION-2011-
docx](https://es.scribd.com/document/267559905/PROYECTO-DE-INVERSION-2011-docx)

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 01. Resolución de nombramiento de asesor

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 689-2017-D-FI-UDH

Huánuco, 27 de setiembre de 2017

Visto, el Expediente N° 1735-17, presentado por la alumna **Mónica Flor, REYNOSO DOMINGUEZ** del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, quién desarrollará el proyecto de Tesis, solicita Asesor de Tesis.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45ª inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 1735-17, de la alumna **Mónica Flor, REYNOSO DOMINGUEZ**, quién desarrollará el proyecto de Tesis, solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Ing. Heberto Calvo Trujillo como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27° y 28ª del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

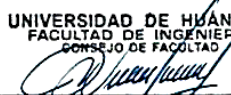
Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único.- DESIGNAR, como Asesor de Tesis de la alumna **Mónica Flor, REYNOSO DOMINGUEZ** al Ing. Heberto Calvo Trujillo, Docente del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD

Ing. JOHNNY R. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIA- Asesor - Exp. Graduando - Mat. y Reg.Acad. - File Personal - Interesado - Archivo.
RSG/JPR/nto

Anexo 02. Resolución de aprobación del proyecto

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N°467-2018-CF-FI-UDH

Huánuco, 14 de junio de 2018

Visto, el Oficio N° 291-C-PAIA-FI-UDH-2018, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente la bachiller Mónica Flor, REYNOSO DOMÍNGUEZ, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 1036-18, del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por el bachiller Monica Flor, REYNOSO DOMINGUEZ, ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 291-C-PAIA-FI-UDH-2018, del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 14 de junio de 2018 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- APROBAR, el Proyecto de Investigación Titulado:

“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL TRATAMIENTO DE COMPOST AÑADIENDO ESTIÉRCOL DE ANIMALES (GALLINA, OVEJA Y CUY) EN EL CULTIVO DE LECHUGA (LACTUCA SATIVA). LOCALIDAD DE ACOMAYO, FEBRERO – MAYO 2018” presentado por la bachiller Mónica Flor, REYNOSO DOMÍNGUEZ, para optar el Título de Ingeniera Ambiental del programa académico de ingeniería ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Ricardo Sachun García
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería – D PIA – CGT – Asesor – Exp. Graduando – Interesado - Archivo.
RSG/GLT.

Anexo 03. Matriz de consistencia

TITULO DE LA INVESTIGACION: “Análisis Comparativo del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), Localidad de Acomayo, Febrero – Mayo 2018”

TESISTA: REYNOSO DOMINGUEZ, Mónica Flor

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACION	POBLACION MUESTRA
<p>Problema General ¿Cuál será el efecto del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (gallina, oveja y cuy) en el desarrollo de la planta y el rendimiento del cultivo de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) en la Localidad de Acomayo?</p> <p>Problema específicos: -¿Existe diferencia en el tamaño de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo? -¿Existe diferencia en la cantidad de hojas de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo? -¿Existe diferencia en la longitud de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo? -¿Existe diferencia en el peso de la planta de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo? -¿Existe diferencia en el rendimiento de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo? -¿Existe diferencia en el diámetro de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) en la localidad de Acomayo?</p>	<p>Objetivo General Evaluar el efecto del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales en el desarrollo y el rendimiento del cultivo de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>), en la Localidad de Acomayo, Febrero – Mayo 2018.</p> <p>Objetivo Especifico: •Determinar si existen diferencias en el tamaño de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. •Determinar si existen diferencias en la cantidad de hojas de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. •Determinar si existen diferencias en el peso de la planta de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. •Determinar si existen diferencias en el rendimiento de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) según el tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.</p>	<p>Hipótesis General El tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales tendrá efecto en el desarrollo de la planta y el rendimiento del cultivo de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>), en la Localidad de Acomayo.</p> <p>Hipótesis Específico: Hi: El tamaño de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Ho: El tamaño de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Hi: La cantidad de hojas de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Ho: La cantidad de hojas de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Hi: La longitud de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Ho: La longitud de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Hi: El peso de la planta de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Ho: El peso de la planta de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Hi: El rendimiento de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Ho: El rendimiento de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Hi: El diámetro de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo. Ho: El diámetro de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) no es distinto según el tipo de tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (Gallina, Oveja y Cuy) utilizado en la Localidad de Acomayo.</p>	<p>Variable dependiente Cultivo de la lechuga (<i>Lactuca sativa</i>).</p> <p>Variable Independiente Tratamiento de Compost</p>	<p>Variable dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> Tamaño de la lechuga Número de hojas por planta Diámetro de la cabeza de la lechuga Longitud de la lechuga Peso de la planta de la lechuga <p>Variables Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> Cantidad total a utilizar de compost por parcela es de 4 kg. Cantidad total a utilizar de compost añadiendo estiércol de gallina por parcela es de 4 kg. Cantidad total a utilizar de compost añadiendo estiércol de oveja por parcela es de 4 kg. Cantidad total a utilizar de compost añadiendo estiércol de cuy por parcela es de 4 kg. 	<p>Diseño Diseño experimental completamente aleatorizado</p> <p>Esquema de investigación n</p> <p>Análisis de Varianza (ANOVA DE KRUSKAL WALLIS)</p>	<p>Población Población de Lechugas 400 unidades de plantas de lechuga (<i>Lactuca sativa</i>)</p> <p>Muestra Total 25 plantas por cada parcela de la unidad experimental</p> <p>Muestras 9 lechugas del área neta de cada parcela.</p>

Anexo 04. Instrumentos de campo

Anexo 4.1. FORMATOS DE TRABAJO

Código:

Fecha:/...../.....

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE CULTIVO DE LECHUGA

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Análisis comparativo del tratamiento de compost añadiendo estiércol de animales (gallina, oveja y cuy) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*), localidad de Acomayo, Abril – Mayo 2018”

OBJETIVO: Evaluar los efectos del tratamiento del Compost añadiendo estiércol de animales (gallina, oveja y cuy) en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*), en la Localidad de Acomayo.

INSTRUCCIONES: Observar detenidamente las lechugas (*Lactuca sativa*), y rellenar convenientemente en los espacios en blanco o marcar con un aspa (x) dentro de los paréntesis según corresponda de acuerdo a cada uno de los parámetros evaluados en esta guía de observación.

I. DATOS RELACIONADOS AL TRATAMIENTO DE COMPOST:

1. Tipo de tratamiento brindado:

- a) Compost ()
- b) Compost añadiendo estiércol de gallina ()
- c) Compost añadiendo estiércol de cuy ()
- d) Compost añadiendo estiércol de oveja ()

2. Cantidad de tratamiento brindado por bloque:

_____ Gramos.

3. Cantidad de tratamiento brindado por parcela:

_____ Gramos.

II. DATOS RELACIONADOS AL CULTIVO DE LA LECHUGA:

4. Número de lechugas sembradas por parcela:

_____Lechugas.

5. Número de lechugas cultivadas por parcela (prendimiento):

_____Lechugas.

6. Tamaño de las lechugas cultivadas:

- a) Pequeñas ()
- b) Medianas ()
- c) Grandes ()

7. Número de hojas planta de lechuga cultivada:

_____Hojas.

8. Longitud de la raíz de la lechuga cultivada:

_____Centímetros.

9. Peso de la planta de lechuga cultivada:

_____Gramos.

10. Rendimiento de la lechuga cultivada:

_____Gramos.

11. Diámetro de la cabeza de lechuga cultivada:

_____Centímetros.

Anexo 4.2. Resultados de los parámetros tomados en campo

TRATAMIENTO DE COMPOST

CONTROL			UND	CM	GR	GR	CM
ID	TIPO TRATAMIENTO	TAMAÑO	HOJAS	LONGITUD	PESO PLANTA	RENDIMIENTO DE LA LECHUGA	DIAMETRO
1	0	1	35	28.5	149	122	28.5
2	0	1	25	29.5	100	95	29.5
3	0	1	24	28.3	154	137	28.3
4	0	1	25	29.5	147	133	29.5
5	0	1	37	29.5	200	180	29.5
6	0	1	25	25.5	48	42	25.5
7	0	1	28	27.5	70	65	27.5
8	0	1	25	24.5	53	45	24.5
9	0	1	25	29.5	120	95	29.5
10	0	1	24	20.9	91	81	20.9
11	0	1	22	21.3	81	66	21.3
12	0	1	34	21.8	214	190	21.8
13	0	1	37	27.5	178	157	27.5
14	0	1	24	20.5	87	72	20.5
15	0	1	27	23.5	89	78	23.5
16	0	1	43	23.3	241	222	23.3
17	0	1	25	21.5	71	63	21.5
18	0	1	28	24.5	60	54	24.5
19	0	1	29	20.5	110	95	20.5
20	0	1	40	21.9	159	138	21.9

21	0	1	29	22.5	141	128	22.5
22	0	1	45	28.9	252	218	28.9
23	0	1	37	21.5	146	132	21.5
24	0	1	28	24.5	90	85	24.5
25	0	1	26	28.3	120	95	28.3
26	0	1	35	22.5	160	139	22.5
27	0	1	28	20.5	90	85	20.5
28	0	1	47	29.5	230	190	29.5
29	0	1	30	20.5	120	115	20.5
30	0	1	36	27.5	180	167	27.5
31	0	1	33	25.5	120	110	25.5
32	0	1	29	24.5	80	65	24.5
33	0	1	40	22.5	160	158	22.5
34	0	1	35	28.5	150	138	28.5
35	0	1	47	23.5	250	238	23.5
36	0	1	35	20.9	190	175	20.9

ESTIERCOL DE GALLINA

GALLINA			UND	CM	GR	GR	CM
ID	TIPO TRATAMIENTO	TAMAÑO	HOJAS	LONGITUD	PESO PLANTA	RENDIMIENTO DE LA LECHUGA	DIAMETRO
1	1	1	30	28.5	140	137	28.5
2	1	1	29	22.5	120	116	22.5
3	1	1	37	22.5	140	135	22.5
4	1	1	27	20.5	90	75	20.5
5	1	1	40	26.5	175	160	26.5
6	1	1	27	21.5	81	66	21.5
7	1	1	35	28.5	150	137	28.5
8	1	1	28	27.5	80	65	27.5
9	1	1	28	27.5	80	65	27.5
10	1	1	29	29.5	130	110	29.5
11	1	1	30	21.5	95	83	21.5
12	1	1	30	24.5	90	85	24.5
13	1	1	37	22.5	150	138	22.5
14	1	1	35	28.5	150	137	28.5
15	1	1	38	20.5	130	125	20.5
16	1	1	35	29.5	145	131	29.5
17	1	1	36	20.5	150	125	20.5
18	1	1	35	28.5	150	125	28.5
19	1	1	37	20.5	150	130	20.5
20	1	1	30	21.5	145	135	21.5
21	1	1	35	20.5	135	115	20.5

22	1	1	29	24.5	110	98	24.5
23	1	1	37	21.5	150	137	21.5
24	1	1	29	22.4	130	110	22.4
25	1	1	27	21.5	95	87	21.5
26	1	1	30	29.5	130	115	29.5
27	1	1	40	26.3	175	160	26.3
28	1	1	28	28.5	155	135	28.5
29	1	1	37	23.6	145	133	23.6
30	1	1	29	29.5	130	110	29.5
31	1	1	35	28.5	150	137	28.5
32	1	1	27	21.4	95	75	21.4
33	1	1	39	22.5	140	135	22.5
34	1	1	36	20.4	150	125	20.4
35	1	1	36	20.4	155	135	20.4
36	1	1	45	26.5	180	165	26.5

ESTIERCOL DE CUY

CUY			UND	CM	GR	GR	CM
ID	TIPO TRATAMIENTO	TAMAÑO	HOJAS	LONGITUD	PESO PLANTA	RENDIMIENTO DE LA LECHUGA	DIAMETRO
1	2	2	45	32.5	370	310	32.5
2	2	2	40	33.5	280	240	33.5
3	2	2	45	33.5	320	260	33.5
4	2	2	30	31.2	350	280	31.2
5	2	2	40	36.2	250	223	36.2
6	2	2	37	35.2	280	250	35.2
7	2	2	35	35.2	250	220	35.2
8	2	2	37	37.3	310	280	37.3
9	2	1	32	30.5	150	100	30.5
10	2	1	30	36.3	155	133	36.3
11	2	2	40	28.3	252	223	28.3
12	2	2	37	36.5	250	185	36.5
13	2	2	45	30.5	220	178	30.5
14	2	2	49	39.5	337	293	39.5
15	2	2	37	35.5	250	220	35.5
16	2	2	30	36.5	203	179	36.5
17	2	2	45	38.5	263	210	38.5
18	2	1	38	39.4	116	102	39.4
19	2	2	42	39.5	239	211	39.5
20	2	2	41	36.2	357	317	36.2

21	2	2	35	35.5	280	255	35.5
22	2	2	42	33.4	310	270	33.4
23	2	2	35	37.5	330	310	37.5
24	2	2	45	31.5	251	190	31.5
25	2	2	42	35.5	316	283	35.5
26	2	2	50	37.5	450	335	37.5
27	2	2	45	30.1	150	135	30.1
28	2	2	35	34.5	220	195	34.5
29	2	2	38	39.4	280	235	39.4
30	2	2	49	35.5	337	293	35.5
31	2	2	38	37.3	320	295	37.3
32	2	2	30	36.5	203	179	36.5
33	2	2	49	39.5	330	295	39.5
34	2	2	41	35.5	350	320	35.5
35	2	2	35	35.4	320	285	35.4
36	2	1	32	32.5	180	155	32.5

ESTIERCOL DE OVEJA

OVEJA			UND	CM	GR	GR	CM
ID	TIPO TRATAMIENTO	TAMAÑO	HOJAS	LONGITUD	PESO PLANTA	RENDIMIENTO DE LA LECHUGA	DIAMETRO
1	3	0	31	19.2	160	152	19.2
2	3	0	20	16.5	63	57	16.5
3	3	0	32	18.4	175	161	18.4
4	3	0	28	15.8	108	84	15.8
5	3	0	27	19.5	72	65	19.5
6	3	0	28	17.4	34	28	17.4
7	3	0	22	19.5	66	63	19.5
8	3	0	27	15.4	50	43	15.4
9	3	0	26	19.4	70	65	19.4
10	3	0	24	18.5	65	53	18.5
11	3	0	28	17.5	50	39	17.5
12	3	0	27	19.5	80	75	19.5
13	3	0	28	17.5	50	39	17.5
14	3	0	24	18.5	65	53	18.5
15	3	0	24	18.5	65	53	18.5
16	3	0	26	19.4	70	65	19.4
17	3	0	27	19.5	80	75	19.5
18	3	0	22	19.5	66	63	19.5
19	3	0	32	18.5	65	53	18.5
20	3	0	31	19.2	160	152	19.2

21	3	0	27	19.5	80	75	19.5
22	3	0	25	19.3	65	58	19.3
23	3	0	24	18.5	65	53	18.5
24	3	0	26	19.4	70	65	19.4
25	3	0	25	19.3	65	58	19.3
26	3	0	25	19.3	65	58	19.3
27	3	0	32	18.5	175	161	18.5
28	3	0	25	19.3	65	58	19.3
29	3	0	32	18.4	175	161	18.4
30	3	0	20	16.5	63	57	16.5
31	3	0	20	16.5	63	57	16.5
32	3	0	31	19.5	165	151	19.5
33	3	0	20	16.5	63	57	16.5
34	3	0	22	19.4	68	62	19.4
35	3	0	31	19.5	165	151	19.5
36	3	0	20	16.5	63	57	16.5

Anexo 05. Evidencias de ejecución del proyecto

Anexo 5.1. Armado del invernadero para la geminación de las semillas de la lechuga

Medición del terreno para el armado del invernadero



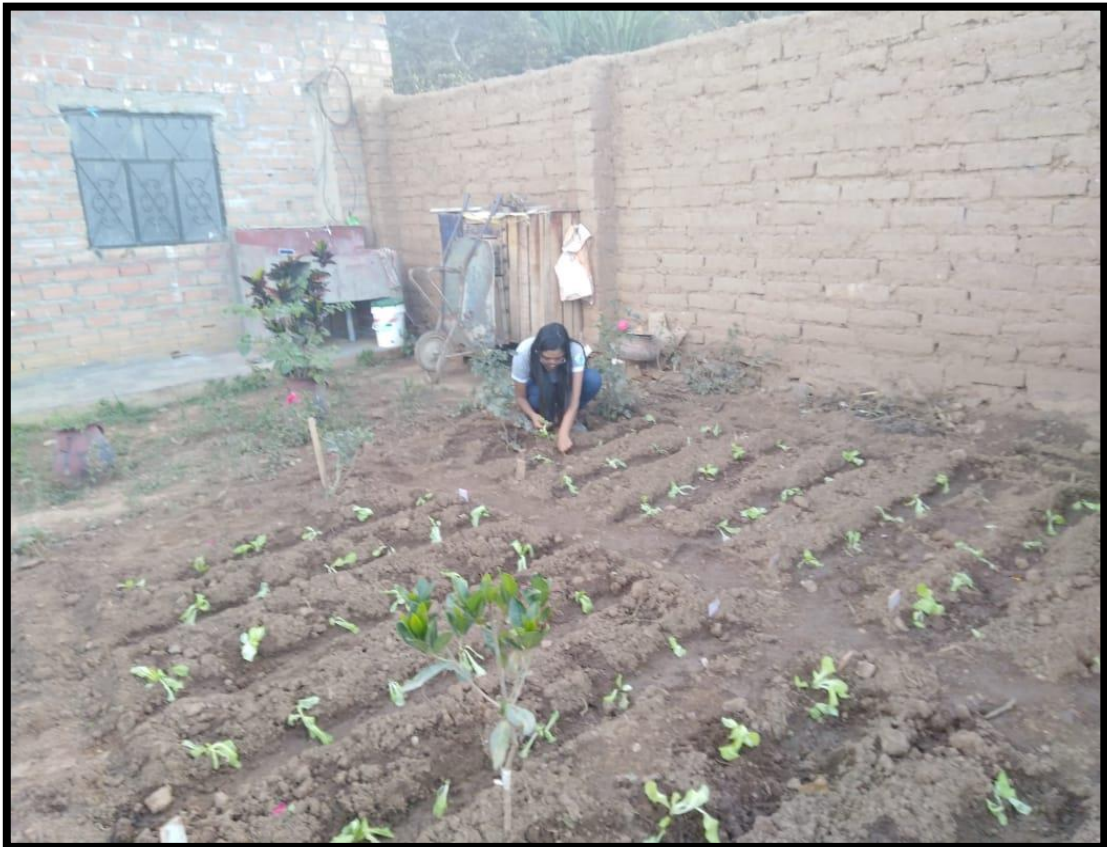
Anexo 5.2. Preparación de la cama de almacigo



Anexo 5.3. Medición del terreno para el trasplante de la planta



Anexo 5.4. Trasplante de la Lechuga en el terreno



Anexo 5.5. Inspección del jurado en el lugar de trabajo de investigación.

Biólogo: Alejandro Duran Nieva



Anexo 5.6. Cosecha de la lechuga



Anexo 5.7. Diferencia de los cuatros tratamiento en el cultivo de la lechuga

Compost orgánico



Estiércol de cuy



Estiércol de Gallina



Estiércol de Oveja



Anexo 5.8. Pesado y medición de la lechuga

Medición de la planta de la lechuga



Peso de la lechuga



Cantidad de hojas de la lechuga

