

UNIVERSIDAD PERUANA UNION
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el
desarrollo de Lactuca Sativa (lechuga morada) en el centro poblado**

Unión Chavini

Tesis la obtención del Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Bach. Valerie Alexandra Armas Reza
Bach. Lidia Salazar Flores

Asesor:

Mg. Joel Fernández Rojas

Lima, 2021

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Mg. Ing. Joel Hugo Fernández Rojas, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EFECTOS DE LA KALLPAPACHA CON DIFERENTES DOSIS EN ESTIERCOL DE CUY EN EL DESARROLLO DE LACTUCA SATIVA (LECHUGA MORADA) EN EL CENTRO POBLADO UNION CHAVINI”** constituye la memoria que presenta los Bachilleres Valerie Alexandra Armas Reza y Lidia Salazar Flores para obtener el título de Profesional de Ingeniero Ambiental, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 19 días del mes de noviembre del año 2021.



Joel Hugo Fernández Rojas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Perú, Villa Unión, a los 19 días día(s) del mes de noviembre del año 2021 siendo las 9:00 horas, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Mg. Iliana Del Carmen Gutierrez Rodriguez**, el secretario : **Ing. Orlando Alan Poma Poma**, y los demás miembros: **Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga** y el **Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio** y el y el asesor **Mg. Joel Hugo Fernández Rojas**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiercol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (lechuga morada) en el centro poblado Unión Chivini"

de el(los/la(s)) bachiller(es): a) **VALERIE ALEXANDRA ARMAS REZA**

..... b) **LIDIA SALAZAR FLORES**

.....conducente a la obtención del título profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**

(Nombre del Título profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los/la(s)/las) candidato(s)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los/la(s)) candidato(s)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): **VALERIE ALEXANDRA ARMAS REZA**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	18	A-	MUY BUENO	SOBRESALIENTE

Candidato (b): **LIDIA SALAZAR FLORES**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	18	B	BUENO	MUY BUENO

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los/la(s)/las) candidato(s)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente
**Mg. Iliana Del Carmen
Gutierrez Rodriguez**

secretario
**Ing. Orlando Alan
Poma Poma**

Asesor
**Mg. Joel Hugo
Fernández Rojas**

Miembro
**Mg. Milda Amparo
Cruz Huaranga**

Miembro
**Mg. Jackson Edgardo
Perez Carpio**

Candidato(a) (a)
Valerie

Candidato(a) (b)
Lidia

DEDICATORIA

Dedico esta tesis en primer lugar a Dios, por darme la inspiración y perseverancia para llegar a este momento que es tan importante en mi formación profesional.

A mi madre Magda Reza Matos quien con su sacrificio y esfuerzo me apoyo hasta poder cumplir una meta más en mi vida profesional.

“Valerie Armas Reza”

Agradezco a Dios por darme paciencia, sabiduría acompañarme en cada paso que doy, levantándome de cada tropiezo que se me presenta en mi camino y poder desarrollarme como profesional.

También agradezco a mi madre Julia Flores Quispe, mi padre que desde donde se encuentre siempre me acompaña y también agradezco a mis hermanos por su apoyo moral para cumplir mis objetivos.

“Lidia Salazar Flores”

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por cuidarnos en todo este proceso por brindarnos paciencia y fortaleza espiritual para poder culminar este proyecto.

Queremos expresar nuestra gratitud al programa nacional de becas y crédito educativo (PRONABEC) del Ministerio de Educación (MINEDU) por haber dado esta oportunidad de alcanzar nuestros sueños con éxito de poder estudiar y encaminar el inicio de un futuro mejor.

De la misma manera a la Universidad Peruana Unión y docentes quienes compartieron sus conocimientos para nuestra formación profesional.

Asimismo, agradecemos a nuestra familia que nos apoyó en todo este proceso que duro la investigación de nuestro proyecto para cumplir uno de nuestros objetivos trazados en nuestra vida profesional.

También agradecemos a nuestro asesor de tesis Mg. Joel Hugo Fernández Rojas por habernos dedicado su asesoramiento en nuestro proyecto de investigación con sus enseñanzas y su disponibilidad de tiempo apoyándonos incondicionalmente en el desarrollo de nuestra investigación.

INDICE GENERAL

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	- 1 -
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	- 1 -
1.2 JUSTIFICACIÓN	- 2 -
1.3 PRESUPOSICIÓN FILOSÓFICA	- 3 -
1.4 OBJETIVOS	- 4 -
1.4.1 Objetivo General	- 4 -
1.4.2 Objetivos Específicos	- 4 -
CAPITULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA	- 5 -
2.1 Residuos Sólidos.....	- 5 -
2.2 Características de los residuos	- 5 -
2.2.1 De gestión Municipal	- 5 -
2.2.2 De gestión no Municipal	- 5 -
2.3 Clasificación de residuos solidos.....	- 6 -
2.3.1 Orgánico	- 6 -
2.3.2 Inorgánico.....	- 6 -
2.4 Materia Orgánica	- 7 -
2.4.1 Propiedades de la Materia Orgánica.....	- 7 -
2.4.2 Materiales Orgánicos.....	- 9 -
2.4.3 Materia Orgánica del Suelo.....	- 9 -
2.4.4 Abono Orgánico	- 10 -
2.5 Estiércol de Animal	- 12 -
2.5.1 Impacto Ambiental causado por el Estiércol.....	- 12 -
2.6 Cuy.....	- 13 -
2.7 Sistema de crianza	- 13 -
2.8 Clasificación de los cuyes.....	- 14 -
2.8.1 Clasificación Zoológica.....	- 14 -
2.9 Alimentación del cuy	- 15 -
2.10 Estiércol de Cuy.....	- 16 -
2.10.1 Ventajas del Estiércol de Cuy	- 17 -
2.11 El Suelo Agrícola.....	- 17 -
2.11.1 Elementos del suelo.....	- 17 -
2.11.2 Importancia del suelo agrícola	- 18 -
2.11.3 Problemas que sufre el Suelo Agrícola	- 18 -

2.12	Lactuca Sativa “Lechuga Morada”	- 18 -
2.12.1	Morfología.....	- 19 -
2.12.2	Requerimientos de clima, suelo y agua.....	- 19 -
2.12.3	Componentes de la Lactuca Sativa L.	- 20 -
2.12.4	Composición de la semilla	- 20 -
2.12.5	Manejo agronómico del cultivo de la lechuga	- 21 -
2.12.6	Beneficios de la lechuga.....	- 22 -
2.13	Fertilizante Orgánico	- 23 -
2.14	Fertilizante Orgánico Foliar Kallpapacha.....	- 23 -
2.14.1	Características Físicas, Químicas y Biológicas.....	- 24 -
2.14.2	Sistemas de Aplicación e Instrucciones de Uso	26
CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS		27
3.1	Descripción del área de estudio	27
3.1.1	Ubicación	27
3.1.2	Características ambientales del entorno	28
3.2	Equipos, Materiales e Insumos	29
3.2.1	Equipos.....	29
3.3	Metodología Experimental	31
3.3.1	Delimitación del área de estudio	38
3.3.2	Población y Muestra.....	38
3.3.3	Factores en estudio	39
3.3.4	Unidad Experimental.....	40
3.4	Estudio y Diseño de la Investigación	40
3.4.1	Diseño estadístico	40
3.5	Características del campo experimental	40
CAPITULO IV		41
RESULTADOS Y DISCUSIONES		41
4.1	Determinación de los Parámetros fisicoquímicos	41
4.1.1	Análisis de varianza para el PH.....	41
4.1.2	Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) del PH con la Norma Mexicana NOM -021-RECNAT-2000	43
4.1.3	Análisis de varianza para la Conductividad Eléctrica.....	44
4.1.4	Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) de la conductividad electrica con la Norma Mexicana NOM -021-RECNAT-2000	46

4.1.5	Análisis de varianza para el Materia Orgánica.....	47
4.1.6	Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) de la materia orgánica con la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000	49
4.1.7	Análisis de varianza para el Nitrógeno	50
4.1.8	Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) del NITROGENO con la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000.....	52
4.1.9	Análisis de varianza para el Fosforo	53
4.1.10	Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) del FOSFORO con la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000	55
4.1.11	Análisis de varianza para el Potasio	56
4.1.12	Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) del POTASIO con la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000	58
4.1.13	Análisis de varianza para la altura.....	59
4.1.14	Análisis de varianza para Número de hojas	61
CAPITULO V		67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		67
5.1	Conclusiones.....	67
5.2	Recomendaciones	68
BIBLIOGRAFÍA.....		69

Índice de Tablas

Tabla 1. Partículas del suelo según su tamaño	- 10 -
Tabla 2. Clasificación Zoológica del Cuy	- 14 -
Tabla 3. Alimentación de los cuyes de la zona de Unión Chavini	- 15 -
Tabla 4. Composición química del estiércol del Cuy	- 16 -
Tabla 5. Generación de estiércol de Cuy	- 16 -
Tabla 6. Valores óptimos de temperatura para diferentes verduras	- 20 -
Tabla 7. Taxonomía de Lactuca Sativa L.....	- 21 -
Tabla 8. Características Físicas, Químicas y Biológicas	- 24 -
Tabla 9. Composición, Aportes Biológicos y Compuestos Constitutivos.....	25
Tabla 10. Precipitación Total Mensual y Anual	28
Tabla 11. Temperatura Media Mensual y Anual	29
Tabla 12. Lista de Materiales, Equipos y EPP's	30
Tabla 13. Insumos utilizados de la Kallpapacha	37
Tabla 14. Parámetros Organoléptico a analizar.....	37
Tabla 15. Medidas del campo Experimental de estudio.....	40
Tabla 16. Resultados del pH con diferentes dosis de Kallpapacha	42
Tabla 17. Clasificación del pH según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000.....	43
Tabla 18. Resultados de la Conductividad Eléctrica con diferentes dosis de Kallpapacha.....	45
Tabla 19. Clasificación de la Conductividad Eléctrica según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000.....	46
Tabla 20. Resultados de la Materia Orgánica con diferentes dosis de Kallpapacha	48
Tabla 21. Clasificación de la Materia Orgánica según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000.....	49
Tabla 22. Resultados del Nitrógeno con diferentes dosis de Kallpapacha	51
Tabla 23. Clasificación del Nitrógeno según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000... ..	52
Tabla 24. Resultados del Fósforo con diferentes dosis de Kallpapacha	54
Tabla 25. Clasificación del Fósforo Método de Bray y Kurtz (Mg Kg-1 de P) según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000	55
Tabla 26. Resultados del Potasio con diferentes dosis de Kallpapacha	57
Tabla 27. Clasificación del Potasio según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000	58
Tabla 28. Resultados de la Altura con diferentes dosis de Kallpapacha	60
Tabla 29. Resultados del Número de hojas con diferentes dosis de Kallpapacha.....	62
Tabla 30. Resultados del Grosor de Tallo con diferentes dosis de Kallpapacha.....	64
Tabla 31. Resultados del peso con diferentes dosis de Kallpapacha.....	66

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Residuos Orgánicos (Vargas N. G., 2015).....	- 6 -
<i>Figura 2.</i> Residuos Inorgánicos (Nataly Martinez, 2014)	- 6 -
<i>Figura 3.</i> Materiales orgánicos (Yugsi, 2011)	- 9 -
<i>Figura 4.</i> Proceso del abono orgánico (Yugsi, 2011)	- 11 -
<i>Figura 5.</i> Valor nutricional de la carne de cuy (Oshiro, 2006).....	- 13 -
<i>Figura 6.</i> <i>Lactuca Sativa L</i> “ <i>Lechuga Morada</i> ”.....	- 19 -
<i>Figura 7.</i> Mapa de Ubicación del Proyecto (ARGIS,2021).....	27
<i>Figura 8.</i> Diseño del Flujograma (elaboración propia,2021)	31
<i>Figura 9.</i> Recolección del estiércol de cuy en costales.....	32
<i>Figura 10.</i> Medición del área del proyecto de estudio.....	32
<i>Figura 11.</i> Limpieza del área del proyecto de estudio	33
<i>Figura 12.</i> <i>Muestra (PRE) del suelo</i>	34
<i>Figura 13.</i> Medida de las parcelas o surcos	34
<i>Figura 14.</i> Preparación de los surcos o parcelas	35
<i>Figura 15.</i> Croquis del experimento.	35
<i>Figura 16.</i> Trasplante de las Lechugas Moradas	36
<i>Figura 17.</i> Aplicación del Kallpapacha	37
<i>Figura 18.</i> <i>Muestra (POST) Suelo</i>	38
<i>Figura 19.</i> Comportamiento del pH respecto a las dosis de la Kallpapacha	41
<i>Figura 20.</i> Comparación del pH de las diferentes dosis de Kallpapacha	42
<i>Figura 21.</i> Comportamiento de la Conductividad Eléctrica respecto a la dosis de la Kallpapacha.....	44
<i>Figura 22.</i> Comparación de la Conductividad Eléctrica de las diferentes dosis de Kallpapacha.....	45
<i>Figura 23.</i> Comportamiento de la Materia Orgánica respecto a la dosis de la Kallpapacha	47
<i>Figura 24.</i> Comparación de la Materia Orgánica de las diferentes dosis de la Kallpapacha.....	48
<i>Figura 25.</i> Comportamiento del Nitrógeno respecto a las dosis de la Kallpapacha	50
<i>Figura 26.</i> Comparación del Nitrógeno de las diferentes dosis de Kallpapacha	51
<i>Figura 27.</i> Comportamiento del Fosforo respecto a la dosis de la Kallpapacha	53
<i>Figura 28.</i> Comparación del Fosforo de las diferentes dosis de la Kallpapacha.....	54
<i>Figura 29.</i> Comportamiento del Potasio respecto a la dosis de la Kallpapacha	56
<i>Figura 30.</i> Comparación del Potasio de las diferentes dosis de la Kallpapacha.....	57
<i>Figura 31.</i> Comportamiento de la Altura respecto a las dosis de la Kallpapacha	59
<i>Figura 32.</i> Comparación de la Altura de las diferentes dosis de la Kallpapacha	60
<i>Figura 33.</i> Comportamiento del Numero de hojas respecto a la dosis de la Kallpapacha	61
<i>Figura 34.</i> Comparación del Numero de hojas de las diferentes dosis de la Kallpapacha	62
<i>Figura 35.</i> Comportamiento del Grosor del tallo respecto a las dosis de la Kallpapacha.....	63
<i>Figura 36.</i> Comparación del Grosor del tallo de las diferentes dosis de la Kallpapacha	64

Figura 37. Comportamiento del Peso de la lechuga respecto a las dosis de la Kallpapacha 65

Figura 38. Comparación del Peso de la lechuga de las diferentes dosis de Kallpapacha 66

Índice de Anexos

Anexo 1 . Resultados del análisis de suelo (Pre) en el Laboratorio KIPATSI E.I.R.L – Rio Negro	74
Anexo 2. Resultado del análisis de guano de cuy en el Laboratorio KIPATSI E.I.R.L – Rio Negro	74
Anexo 3. Ficha técnica del kallpapacha.....	75
Anexo 4. Resultados del análisis de suelo (Post- tratamiento) en el Laboratorio KIPATSI E.I.R.L – Rio Negro.....	76
Anexo 5. Muestra de cuyes de los propietarios de Unión Chavini.....	82
Anexo 6. Recolección del estiércol de cuy de los propietarios de Unión Chavini	83
Anexo 7. Elaboración del guano de cuy.....	84
Anexo 8. Elaboración del almacigo de la Lactuca Sativa L.....	86
Anexo 9. Vista panorámica del terreno	88
Anexo 10. Delimitación y formación de las parcelas o surcos	88
Anexo 11. Abonamiento en el suelo para el trasplante de las Lactuca Sativa L.....	89
Anexo 12. Trasplante de la Lactuca Sativa L	89
Anexo 13. Aplicación de la Kallpapacha en la Lactuca Sativa L	90
Anexo 14. Proceso comparación de las variables dependientes de la Lactuca Sativa L	91
Anexo 15. Cosecha de la Lactuca Sativa L.....	92

SÍMBOLOS USADOS

Compost: Viene a ser un abono orgánico que se obtiene de la descomposición del estiércol animal donde es mezclado con residuos vegetales y con otros ingredientes orgánicos.

Ácidos húmicos: Es una aleación de ácidos orgánicos con frágiles alifáticos de (cadena de carbón) y son aromatizados (anillos de carbón) donde son disolubles al agua en bajas circunstancias alcalinas.

Ácido fulvicos: Es una combinación de los ácidos orgánicos (alifáticos vulnerables y son aromatizados) es disoluble al agua en todos los estados del pH ya llega a ser ácido, neutro y alcalino.

Microfauna: Son organismos microscópicos que exhiben cualidades de tipo animal. La microfauna se representa en el reino animal y el reino protista (protozoos).

Kallpapacha: Viene a ser una mezcla de dos procesos de fermentación, es un producto exclusivo en su categoría porque proporciona una riqueza en sus elementos y es 100% biodisponible. Por sus componentes como: NPK, proteínas, aminoácidos, microorganismo, EHT y ácidos carboxílicos, cumple la función de Biofertilizantes vía foliar o suelo y una enmienda al ser aplicado al suelo.

Orgánico: se entiende por “orgánico”, ecológico o biológico a todo el sistema de producción que es sustentable en el tiempo. Es todo aquello que está relacionado con los organismos, como una planta, un alimento, un compuesto.

Inorgánico: Son los compuestos que están formados por diferentes elementos, no cuenta como principal elemento el carbono. En el que no tiene un enlace covalente entre el carbono y el hidrogeno.

Estiércol: Es el excremento de cualquier animal, que se descompone en materia orgánica principalmente que es destinado en abono de tierras.

Fertilizante: es uno de los insumos agrícolas indispensables para el cultivo tenga un mayor rendimiento en su desarrollo, ya que los fertilizantes son sustancias ricas en nutrientes que se utiliza para poder mejorar las características del suelo.

Biofertilizantes: Son insumos con contenido de microorganismos que son benéficos (los hongos y las bacterias) que hacen aumentar la cantidad de nutrientes para la absorción de las plantas. Los Biofertilizantes se utilizan en abundante en la agricultura orgánica.

Bionutrientes: Son aquellos Bionutrientes o bioestimulantes sustancias que al atribuir en porciones menores causa un gran efecto para el crecimiento de la etapa de vida de la planta.

Citoquininas: Vienen a ser una clase de hormonas vegetales (las fitohormonas) donde se inicia la distribución y la variedad celular. Son hormonas esenciales para el desarrollo organogénesis de la planta y en la organización de las diferentes transformaciones fisiológicas como la fotosíntesis.

Auxinas: Es una hormona vegetal que genera el crecimiento que requiere las plantas por elongación celular. Es de mucha importancia para las plantas

RESUMEN

A nivel mundial los diferentes usos del suelo y las malas prácticas del manejo que se lleva en la aplicación de diversos agroquímicos en los cultivos han ocasionado efectos negativos y significativos del suelo alterando cambios en la composición vegetal, la disminución de Materia Orgánica. El objetivo de esta investigación fue de evaluar los efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga morada) en el Centro Poblado Unión Chavini, mediante el Diseño DBCA (Diseño de bloques completamente al azar) con cuatro tratamientos y tres bloques. En este estudio, se comparó tres dosis de fertilizante orgánico de Kallpapacha en los diferentes bloques BI: 50ml, BII: 150ml y BIII: 200ml en estiércol de cuy de 100g para todos los tratamientos T1, T2, T3 y T4. El estiércol de cuy fue recolectado del Centro Poblado Unión Chavini de los pobladores que se dedican a la crianza de cuy. Los resultados obtenidos de los parámetros analizados (pH: T₂: 6.38, T₃:6.96 y T₄:7.09; Conductividad Eléctrica: T₂: 1.1011 us/cm, T₃:1.054 us/cm y T₄: 1.13 us/cm; Materia Orgánica: T₂: 16.3%, T₃: 19.4% y T₄:18.6%; Nitrógeno: T₂: 0.35%, T₃: 0.39% y T₄: 0.37%; Fósforo: T₂: 33.67%, T₃: 33.88% y T₄: 33.94% y Potasio: T₂:0.7%, T₃: 0.9% y T₄: 0.8%). Los resultados del Bloque III con la dosis de 200ml de Kallpapacha en estiércol de cuy para el desarrollo de la Lactuca Sativa L, mostró mejor desarrollo y más efectividad para la obtención de un producto de calidad.

Palabras Claves: Tratamiento, Estiércol, NPK, Kallpapacha, Abono

ABSTRACT

Worldwide, the different uses of the soil and the bad management practices that are carried out in the application of various agrochemicals in the crops have caused negative and significant effects on the soil, altering changes in the plant composition, the decrease in organic matter. The objective of this research was to evaluate the effects of kallpapacha with different doses in guinea pig manure in the development of *Lactuca Sativa* (Purple lettuce) in the Unión Chavini Population Center, through the DBCA Design (Completely randomized block design) with four treatments and three blocks. In this study, three doses of organic Kallpapacha fertilizer were compared in the different BI blocks: 50ml, BII: 150ml and BIII: 200ml in 100g guinea pig manure for all treatments T1, T2, T3 and T4. The guinea pig manure was collected from the Unión Chavini Population Center from the settlers who are dedicated to raising guinea pigs. The results obtained from the analyzed parameters (pH: T2: 6.38, T3: 6.96 and T4: 7.09; Electrical Conductivity: T2: 1.1011 us / cm, T3: 1.054 us / cm and T4: 1.13 us / cm; Organic Matter: T2: 16.3%, T3: 19.4 % and T4: 18.6%; Nitrogen: T2: 0.35%, T3: 0.39% and T4: 0.37%; Phosphorus: T2: 33.67%, T3: 33.88% and T4: 33.94% and Potassium: T2: 0.7%, T3: 0.9% and T4: 0.8%). The results of the BIII with the dose of 200ml of kallpapacha in guinea pig manure for the development of *Lactuca Sativa* L showed better development and more effectiveness in obtaining a quality product.

Key words: Treatment, Manure, NPK, Kallpapacha, Compost

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial los diferentes usos del suelo y las malas prácticas del manejo que se lleva en la aplicación de diversos agroquímicos en los cultivos han ocasionado efectos negativos y significativos del suelo alterando cambios en la composición vegetal, la disminución de Materia Orgánica (Rodríguez, 2019). El suelo es un recurso limitado en el mundo, sin suelos sanos no se podría cultivar y producir nuestros alimentos ya que se calcula que el 95% de los alimentos de consumo se producen ya sea directa o indirectamente en el suelo (FAO, 2018).

La productividad agrícola ha aumentado 2,6 veces en todo el mundo diferenciándose de los terrenos cultivables que solamente aumento en un 10% lo que ha causado graves problemas ambientales con el uso de agroquímicos. Donde la agricultura consume el 85% de producción mundial sobre el uso de agroquímicos (FAO, 2019).

En Latinoamérica se cuenta con grandes áreas conservadas pero un 16% de estos se encuentran afectados por algún tipo de degradación (física, química y biológica) la degradación de suelos avanza tan rápido que puede provocar que varios países no puedan alcanzar una agricultura sostenible. Este problema viene a ser ignorado por varios gobiernos y la misma población (Bautista, 2010).

Es muy importante impulsar la agricultura con abonos orgánicos que ayude favorablemente a los suelos donde se absorbe diferentes nutrientes proporcionando y mejorando su condición física e incrementando la absorción del agua manteniendo húmedo el suelo que le proporciona, y así reducir considerablemente el uso de insumos agroquímicos ayudando a proteger la salud del ser humano, flora, fauna y medio ambiente (Godoy, 2012).

El Perú cuenta con un territorio heterogéneo con regiones de la Costa, Sierra y Selva. En los últimos 20 años se degrado más del 15% de territorio que afecto principalmente en Apurímac, Piura, Lambayeque, Moquegua y Tacna. Si esta inclinación se conserva se prevé que para el año 2100, el 64% del territorio estaría afectado por transformación de esta naturaleza (MINAM, 2010).

La degradación del suelo en el Perú representa un costo entre 0,3% y 0,4% de porcentaje del PBI (Banco Mundial, 2005). En el Perú el 25 de marzo del 2013 se aprobó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo en el cual se presenta los parámetros orgánicos e inorgánicos para suelos agrícolas como también para residencial, industrial y extractivo. (MINAM, 2013)

La evaluación de alternativas para la agricultura se vincula con la calidad del suelo por lo que se procura que no solo sean resultados que beneficien en los cultivos, sino también en la calidad de suelo con el propósito de preservar sus nutrientes, es por ello quienes nos encontramos vinculados al área ambiental se busca la preservación y mejoramiento de la calidad de suelo dando alternativas para el buen desarrollo de la agricultura. (Universidad de los Andes, 2014).

El abono orgánico a diferencia del químico se produce por estiércol de origen animal que tiene múltiples beneficios ayudando a otros compuestos que se mineralicen y sea capados por las plantas, mejorando la estructura del suelo. El abono orgánico aumenta el poder buffer del suelo y en consecuencia reduce la oscilación del pH y el intercambio catiónico lo cual hace que aumente la fertilidad del suelo. (Orozco, 2017)

En el Centro Poblado de Unión Chavini del distrito de Pangoa, provincia de Satipo del departamento de Junín, tiene como necesidad de investigar, dar un buen manejo y tratamiento de las excretas de cuy ya que la población de la zona se dedica a la crianza de cuyes. Teniendo una población de 532 cuyes donde su producción diaria por cada cuy es de 0.18kg/día es un aporte significativo de 2872.8 excretas de cuy mensualmente y estas vienen afectado la zona con malos olores, presencia de vectores y no son aprovechadas como abono para el rendimiento de las plantas. Y es por ello que se requiere dar un buen manejo. Además, contiene un alto rendimiento en nutrientes para el suelo y así disminuir la contaminación del medioambiente en la zona.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Una de las razones de esta investigación, se debe a que existe muchos problemas de contaminación debido al mal manejo y tratamiento de la exposición de las excretas de los animales en el Centro Poblado de Unión Chavini del Distrito de Pangoa, provincia de Satipo departamento de Junín, ya que la población se dedica a la crianza de animales como

el cuy, que causa la contaminación a la flora, fauna y medio ambiente debido a que la población no hace un debido tratamiento de sus excretas aprovechando como abono orgánico sino que hace uso de productos agroquímicos. Y uno de los intereses de este proyecto es concientizar a la población de la zona para el aprovechamiento de las excretas de cuy como abono orgánico para el cultivo de la Lactuca Sativa L, complementado con el abono foliar orgánico Kallpapacha para mejorar los nutrientes del suelo.

Según (Vargas, 2011) el excremento de cuy aporta nutrientes de origen orgánico capaz de modificar las propiedades y características físicas, químicas o biológicas del suelo. Ya que el estiércol de cuy concentra una mayor cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio estos componentes que son mayormente lo que hace desarrollar a una planta.

Según (Apolinar Gonzales, 2013), evaluó el efecto de distintos tipos y dosis de fertilizantes orgánicos ya que estos proveen nutrientes muy esenciales que los cultivos necesitan para un mejor desarrollo, además que con los fertilizantes se puede producir en mayor cantidad de cultivos y alimentos y de una mejor calidad. Para la (FAO, 2002) los fertilizantes aumentan los rendimientos de los cultivos proporcionando nutrientes necesarios que faltan en el suelo. El rendimiento de los cultivos puede duplicarse o más aun triplicarse.

El aporte de esta investigación es el uso de abono orgánico complementado con el foliar orgánico el cual contribuirá en mejorar la estructura nutricional de los suelos de forma natural y logrará un buen rendimiento aportando nutrientes al suelo además que será reaprovechado de las excretas del cuy y sin un costo económico reemplazando el uso de productos agroquímicos que dañan la salud y el medio ambiente. Con esta investigación buscamos dar alternativas en el beneficio de la población de la zona, mejorando la calidad de los suelos, la producción orgánica, beneficio económico y de esa manera mejorar la salud y el medio ambiente.

1.3 PRESUPOSICIÓN FILOSÓFICA

Dios creó la tierra con su palabra llenó de muchas riquezas haciendo producir la tierra de vegetación bajo su mando, Dios creó un mundo para el hombre y para todas las especies que habitan en ello. (Génesis 1: 10-12)

Dios creo al hombre lo hizo a su imagen y semejanza, le dio dominio sobre la tierra este mensaje de la biblia nos indica que el hombre fue creado con el propósito de cuidar y proteger la tierra. (Génesis 1:26-28)

La tierra fue creada en abundante vida vegetal y animal donde el hombre fue la corona de la creación, a él se le dio el dominio sobre todo lo que pudiese ver y tocar en la tierra. La naturaleza testifica un poder grande bondadoso que creo la tierra y la lleno con vida (White, 1957).

El suelo es el principio de la vida que existe en el planeta ya que mantiene la biodiversidad de la flora y la fauna cualquier actividad humana tiene efecto sobre ello, si lo destruimos también lo hacemos con la biodiversidad (Heydrich, 2020).

“La urbanización nos ha alejado de la tierra; quienes vivimos en las metrópolis nos perdemos y desconectamos de la naturaleza, por ello hay que voltear a ver los suelos dentro de esos entornos, no solo como un bien urbano, sino como suelo de conservación y recurso natural” (Heydrich, 2020).

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Evaluar los efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (lechuga morada) en el Centro Poblado Unión Chavini, distrito de Pangoa, provincia Satipo, departamento Junín-Perú.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar los parámetros Físico – Químicos del suelo.
- Determinar los efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml, 200ml) en estiércol de cuy en el desarrollo de la Lactuca Sativa L (lechuga morada).
- Comparar los efectos de la Kallpapacha en estiércol de cuy en el desarrollo de la Lactuca Sativa L (lechuga morada) con la Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000.

CAPITULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Residuos Sólidos

Desde la existencia del hombre se generan residuos sólidos y que en la actualidad viene a ser una problemática ambiental por la acumulación de estos en la biosfera. Los residuos sólidos constituyen a los materiales desechados tras su vida útil, vienen a ser los sub productos de las acciones que desarrolla el ser humano en inicios de su existencia, todo esto se da por el desarrollo tecnológico, urbano y sobre todo sobre la sobrepoblación (MINAM, 2016).

Los residuos sólidos vienen a ser un componente esencial y sumamente complejo del ciclo de la vida en todos los bienes materiales del cual el poseedor tiene la necesidad de desprenderse (Residuos Solidos, 2018).

2.2 Características de los residuos

2.2.1 De gestión Municipal

Son residuos de origen domestico que viene a ser (restos de alimentos, papel, botellas, latas, etc., entre otros); comercial (papel, restos de aseo personal, etc.) y de productos provenientes de actividades similares a estos (Instituto Nacionl de Salud, 2018).

2.2.2 De gestión no Municipal

Son residuos que debido a sus características al que deben de ser sometidos van a representar un gran riesgo significativo bien para la salud y el medio ambiente porque se caracterizan por presentar las siguientes características: explosividad, corrosidad, reactividad, toxicidad, radioactividad, auto combustibilidad es por ello que estos tipos de residuos llevan un manejo de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Instituto Nacionl de Salud, 2018).

2.3 Clasificación de Residuos Sólidos

2.3.1 Orgánico

Según (Mira, 2000). Los residuos orgánicos están compuestos por organismos vivos, animales y plantas que al descomponerse a condiciones normales y biológicamente por la acción de los microorganismos y otros agentes fisicoquímicos a condiciones normales.

Los restos de podas de cultivos leñosos, cortes plantas herbáceas, los estiércoles de animales, las excretas, los subproductos de origen vegetal generados por las industrias de transformación agrícola también se consideran residuos orgánicos (Acosta, 2014)



Figura 1. Residuos Orgánicos (Vargas N. G., 2015)

2.3.2 Inorgánico

Los residuos generados a partir de un objeto artificial, que no se degradan fácilmente ya que su periodo de desintegración son largos ejemplo: vidrio, plásticos, telas sintéticas, metales, etc. (Miranda, 2018).

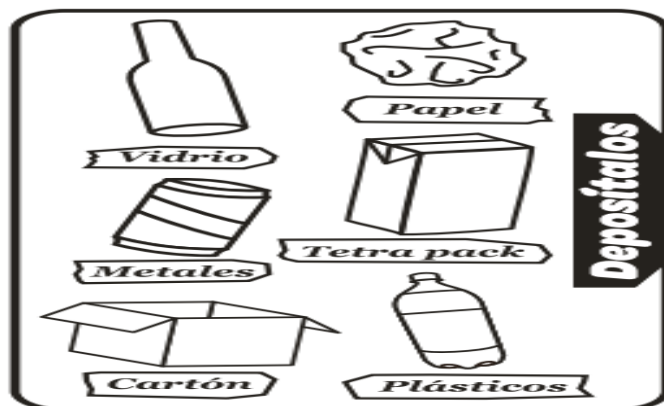


Figura 2. Residuos Inorgánicos (Nataly Martinez, 2014)

2.4 Materia Orgánica

Materia Orgánica es un proceso bioquímico que se lleva a cabo por la acción de los microorganismos que se produce, en la fase acuosa donde participan las enzimas.

La Materia Orgánica representa un porcentaje pequeño que corresponde al suelo, la MO está compuesta por sustancias carbonadas orgánicas proveniente de restos vegetales, raíces de plantas, restos de animales (macro, meso y microfauna), bacterias y hongos desde materiales frescos sin descomponer hasta cadenas carbonatadas muy transformadas y estables como los ácidos húmicos (Ghisolfi, 2011).

La MO del suelo tiene muchas funciones importantes, uniendo entre si las partículas finas para formar unidades estructurales mejorando la alineación del suelo, la percolación y el movimiento descendente del agua, la descomposición de la MO solubilizan el fosforo y otros nutrientes del suelo haciéndolos asimilables para el cultivo (Moreno, 2002).

2.4.1 Propiedades de la Materia Orgánica

Según (Acevedo, 2019) Las propiedades de la MO contribuyen al desarrollo de las plantas a través de sus propiedades físicas, químicas y Biológicas del suelo. La propiedad biológica tiene una función nutricional la que sirve como una fuente de Nitrógeno, fosforo y azufre que sirven para el desarrollo de las plantas y está también afecta en la actividad de la micro flora y micro fauna mejorando así la estructura la cual mejora las labores de labranza aireación y retención de humedad.

2.4.1.1 Propiedades Físicas

Las características físicas ayudan a disminuir la densidad aparente del suelo por tener una menor densidad de la materia mineral, contribuye a la estabilidad de los agregados, mejora la tasa de infiltración y la capacidad de retención de agua 1 gr soporta 20 veces su peso en agua (Tropical, 2000).

Las cortezas o corchos de origen vegetal vivo contribuyen a aumentar el número de poros que ayudan a retener el agua o aire sin aumentar el volumen total del suelo esto se debe al efecto físico del tamaño de las partículas, la MO aumenta la capacidad de retención de

agua de suelos arenosos aumentando así la aireación de los suelos arcillosos y también ayuda erosión superficial del suelo (Rekik Fatma, 2017).

- Permeabilidad
- Retención de agua
- Aireación
- Densidad aparente
- Reduce la evaporación del agua
- Transporta nutrientes a la raíz

2.4.1.2 Propiedades Químicas

Para (Miner, 2016) Las propiedades Físicas tiene un papel muy importante a la mejora de disponibilidad de micronutrientes los principales son: hierro, manganeso, zinc y cobre, ayudando a la reducción de los efectos tóxicos de los cationes libres, algunos metales se encontrarían en condiciones normales que se encuentran en el suelo en forma quelatada, estos micronutrientes son transportados a las plantas en forma de quelatos complejos solubles.

Disponibilidad de nutrientes:

- Aporte
- Mejora en la solubilidad

2.4.2 Materiales Orgánicos

Es la gran cantidad de distintos restos orgánicos entre ellos se encuentran restos de plantas que llegan al suelo en dos maneras por la superficie encontramos: hojas, ramas, flores, frutos y la otra quedando directamente en la masa del suelo como son las raíces al morir, como también otras fuentes importantes, restos de fauna que habitan en el suelo y la fuente del plasma microbiano (Soto, 2003).



Figura 3. Materiales orgánicos (Yugsi, 2011)

2.4.3 Materia Orgánica del Suelo

“Se produce en gran parte a través de las plantas por la acción de la fotosíntesis que en su mayoría de compuestos de carbono dentro de los compuestos más comunes son polisacáridos incluyendo celulosa, hemi celulosa, lignina, sustancias pépticas y otros. Las ligninas son relativamente resistentes al ataque bacteriano y por consiguiente tienden a acumularse en los procesos descomposición. Sin embargo, tampoco permanecen totalmente inalteradas. Los cambios que tienen lugar en el proceso de descomposición de la materia orgánica tienen como resultado habilitarla para retener cationes, los cuales forman el mayor grupo de nutrientes de la planta” (Salas, 1981).

La Materia Orgánica en los suelos va a depender mucho del tipo de vegetación, la naturaleza de la población microbiana del suelo, la lluvia, temperatura, el tipo de drenaje, la materia orgánica será el producto de su ambiente (Hernández Alberto, 2006).

Tabla 1. Partículas del suelo según su tamaño

Nombre de la partícula	Tipo	Tamaño (mm)
Arena	Muy gruesa	1.0 a 2.0
	Gruesa	0.5 a 1.0
	Mediana	0.25 a 0.5
	Fina	0.10 a 0.25
	Muy fina	0.05 a 0.10
Limo		0.002 a 0.05
Arcilla		< de 0.002

Fuente: (Ghisolf, 2011).

2.4.4 Abono Orgánico

El abono orgánico viene hacer un material del resultado de la descomposición natural de la materia orgánica por la acción de los microorganismos que están presentes en el medio que transforma en un beneficio de aportar nutrientes al suelo (Guerrero, 2010).

El abono orgánico aporta muchas propiedades físicas donde mejora la infiltración del agua, la estructura del suelo y la conductividad hidráulica promoviendo un mejor estado fitosanitario de las plantas (J. G., 2010).

El aporte del abono orgánico es beneficiario en suelos con bajo contenido de materia orgánica y degradada, su aplicación mejora la producción de cultivos porque contiene una gran fuente de nutrientes incrementando la capacidad buffer del suelo para resistir cambios del pH (Rigau, 1965).

Incrementa la fertilidad del suelo por medio de la liberación de muchos nutrientes que son esenciales a las plantas que destacan el Nitrógeno (N), Azufre (S), Fosforo (P) y elementos menores de Cobre (Cu) y Boro (B) (Muro, 1970).



Figura 4. Proceso del abono orgánico (Yugsi, 2011)

2.4.4.1 Propiedades del Abono Orgánico

2.4.4.1.1 Propiedades Físicas

El abono orgánico mejora estructura y textura del suelo hace más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los suelos arenosos.

- Disminuye la erosión del suelo tanto como del agua como la del viento.
- Aumenta la retención del agua en el suelo
- Mejora la permeabilidad del suelo que influye en el drenaje y aireación (Antonio, 2001) .

2.4.4.1.2 Propiedades Químicas

El abono orgánico aumenta la capacidad del intercambio catiónico en el suelo con lo que aumenta la fertilidad, el abono orgánico aumenta el poder tampón del suelo y reduce las oscilaciones del pH (Miguel, 2014)

2.4.4.1.3 Propiedades Biológicas

El abono orgánico favorece la oxigenación y aireación del suelo por lo existe mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.

El abono orgánico representa una gran fuente de energía para los microorganismos que por ello se multiplican rápidamente (Miguel, 2014).

2.5 Estiércol de Animal

Viene a ser todos aquellos residuos sólidos de alimento y digestión animal que también se denomina como excretas de animales. El estiércol bien descompuesto es una fuente de materia orgánica que se añade al suelo su aplicación brinda una gran cantidad de nutrientes a la planta (Ubaldo, 2017).

El uso de materias fecales sin tratar constituye a un riesgo de contaminación. Los organismos patógenos asociados causan enfermedades gastrointestinales como la escherichia coli siendo una de las más infecciosas. El estiércol sin ningún tratamiento no se debe utilizar como fertilizante (Alvarez Vera Manuel, 2019). Dependiendo de la procedencia del estiércol, posee muchos nutrientes ya que tiene un alto contenido de nitrógeno, entre ellos se encuentra producidos por gallinaza, conejaza, cuyasa entre otros (Alfaro, 2016).

2.5.1 Impacto Ambiental causado por el Estiércol

El estiércol puede provocar impactos ambientales que son negativos al medio ambiente como la generación de gases del efecto invernadero, la eutrofización de cuerpos de agua y la sobrecarga de nutrientes sobre el suelo que es ocasionado por excretas de animales. La descontaminación del medio ambiente va depender mucho del manejo y tratamiento que se le da al estiércol.

La aplicación del estiércol en los cultivos provee un beneficio ecológico porque se deposita nutrientes como el nitrógeno que se encuentra en forma de amoníaco en el estiércol, el fosforo en la tierra y así las plantas lo utilizan como nutrientes. (Pinos Rodriguez Juan, 2012).

La comparación de utilizar un fertilizante orgánico con un fertilizante químico resalta con sus características que beneficia la capacidad de retención del agua intercambio catiónico y la filtración de agua al subsuelo de esta forma se reduce el impacto ambiental haciendo el uso abonos orgánicos.

2.6 Cuy

El cuy es un roedor procedente de los andes sudamericanos, la mayor población se encuentra en la sierra peruana su mayor objetivo de crianza es de aprovechamiento de su carne ya que tiene alto valor proteico por sus proteínas, minerales, calcio y hierro sobre todo que fortalece el sistema inmunológico es recomendable su consumo debido a su contenido de aminoácidos esenciales y que es bajo en grasa (Diresa, 2020).



Figura 5. Valor nutricional de la carne de cuy (Oshiro, 2006)

2.7 Sistema de crianza

a. Por el destino de la producción

Sistema familiar

- El destino de la producción es para el autoconsumo, pero ocasionalmente puede vender parte de la producción por necesidad de dinero.
- Insumos alimentarios son provenientes de la zona o de sus campos
- La mano de obra es familiar

Sistema comercial

- Cuando la crianza comercial permita generar ingresos
- La mano de obra es familiar y externa
- Su producción tiene por finalidad de la venta

b. Productos de una crianza

- **Principales** (carne y venta de cuyes reproductores)
- **Sub productos** (estiércol “**guano**” y la piel)

2.8 Clasificación de los cuyes

2.8.1 Clasificación Zoológica

Nombre científico: **Cavia Porcellus**

Nombre común: cuy, cobayo, curi, etc.





Tabla 2. Clasificación Zoológica del Cuy

Reino	Animal
Rama	Vertebrados
Clase	Mamíferos
Orden	Rodentia
Familia	Caviidae
Genero	Cavia
Especie	Porcellus

Fuente: (Andia, 2012).

2.9 Alimentación del cuy

Tabla 3. Alimentación de los cuyes de la zona de Unión Chavini

FORRAJE	
Alfalfa	
Pasto Elefante	
Pasto Morado	
Maíz, Chala	

Fuente: Propia

2.10 Estiércol de Cuy

La composición del estiércol varía según el tipo de animales de su alimentación y el grado de descomposición la forma del almacenamiento y método del tratamiento del estiércol ya que el estiércol aumenta las propiedades biológicas, físicos y químicas para el suelo (Molina, 2012).

El estiércol de cuy es muy utilizado para diversos rendimientos en los cultivos, es muy aprovechado para la elaboración de abonos orgánicos por su importante contenido de alto nutrientes. Este abono orgánico posee altos contenidos de nutrientes de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (MINAGRI, 2016).

Tabla 4. Composición química del estiércol del Cuy

Nutrientes (ppm)	%
Nitrógeno	0.7
Fósforo	0.05
Potasio	0.31
pH	10

Fuente: (Pantoja, 2014).

Tabla 5. Generación de estiércol de Cuy

Especies	Cantidad de especies	Producción diaria por animal (kg)	Producción diaria total (kg)	Producción mensual (kg)
Vacuno	35	13	455	13650
Cuy	734	0.18	432.12	3963.6
Porcino	28	2.8	72	2160

Fuente: (Nieve, 2019).

2.10.1 Ventajas del Estiércol de Cuy

- Mantiene la fertilidad del suelo
- No contamina el suelo
- Buenos rendimientos
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas suelo

2.11 El Suelo Agrícola

El suelo agrícola es sometido a la actividad física y biológica artificial ya que se ve alterado frecuentemente por actividades agrarias con fines alimenticios, los suelos agrícolas necesitan otro tipo de cuidados a diferencia de otros suelos (Thompson, 1966).

Para el manejo eficiente del suelo se debe de desarrollar buenas prácticas agrícolas, donde estas prácticas deben ser ambientalmente seguras y socialmente aceptadas para poder asegurar una sostenible productividad (FAO, 2002).

2.11.1 Elementos del suelo

Se encuentra muchos elementos en el suelo entre los más importantes está el Nitrógeno, Fosforo y Potasio.

2.11.1.1 Nitrógeno (N)

Es el elemento que da el poder de crecimiento en las plantas donde las plantas absorben todas las proteínas en forma amoniacal y de nitratos, es el nutriente más limitante en la productividad de las plantas. El nitrógeno en su mayor parte está contenido de la materia orgánica de los animales, las plantas (Alejandro, 2011).

2.11.1.2 Fosforo (P)

Este elemento que actúa en la fotosíntesis y no existe otro nutriente que pueda remplazarlo ya que aumenta la eficiencia y resistencia del agua contra algunas enfermedades. Es un elemento esencial para la vida y fundamental del metabolismo de los organismos (Felipe, 2013).

2.11.1.3 Potasio (K)

Es el elemento vital para el desarrollo en las plantas porque permite a la planta a absorber de forma iónica (K⁺) además que activa las enzimas y mejora la calidad y formación del cultivo aumentando su resistencia a las enfermedades (Narcisa, 2003).

2.11.2 Importancia del suelo agrícola

La agricultura en el desarrollo de los pueblos ha impulsado la economía además que garantiza una población sana y asegurando así el acceso a diferentes tipos de alimentos. La importancia de la agricultura da muchos aportes como la conservación del suelo, la retención de carbono y la conservación de la biodiversidad (Teuscher, 1965).

2.11.3 Problemas que sufre el Suelo Agrícola

En la actualidad los suelos pobres y degradados es uno de los tantos problemas en la actualidad, uno de los objetivos de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (Hambre Cero), meta 2.4 propone “Asegurar la sostenibilidad los sistemas de producción de alimentos aplicar prácticas agrícolas que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías las inundaciones y otros desastres, y mejorar progresivamente la calidad del suelo y la tierra” (Desarrollo, 2019).

2.12 Lactuca Sativa L “Lechuga Morada”

Según (Adlercreutz, 2014). La lechuga viene a ser una planta herbácea. Su nombre “Lactuca” deriva de la raíz lac que significa “leche” que es por la presencia de látex y “sativa” por ser cultivada. La lechuga morada tiene poca cantidad de calorías con un alto contenido de fibra. La lechuga morada tiene una característica diferente porque sus bordes rojos se deben a una pigmentación de antocianina que viene a ser un antioxidante que mantiene flexibles las paredes de las arterias y venas previniendo las enfermedades cardiovasculares (FAO, 2018).

La lechuga es un diurético que mejora el aparato digestivo, mejora la circulación previniendo la arteriosclerosis disminuyendo el colesterol.

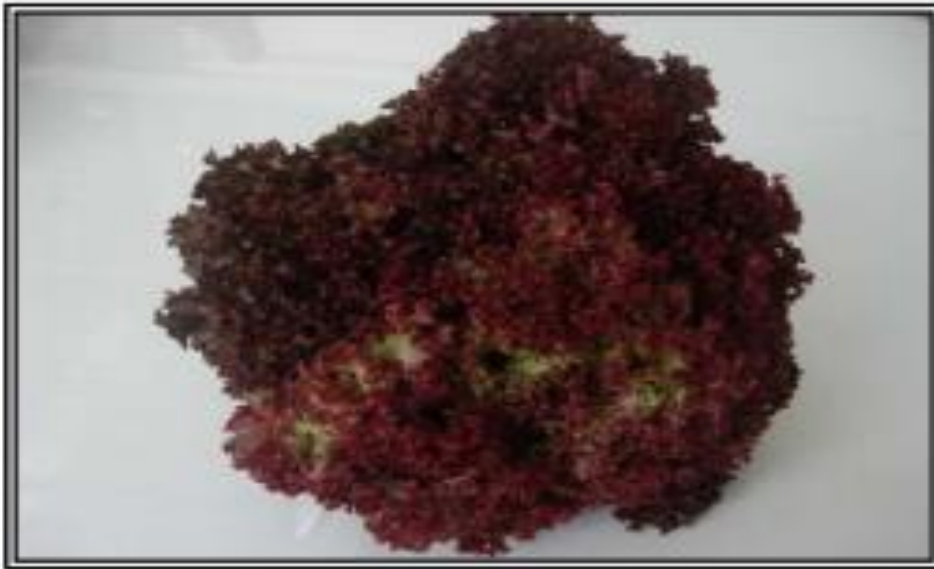


Figura 6. *Lactuca Sativa L* “Lechuga Morada”

2.12.1 Morfología

- Raíz: La planta de la lechuga tiene una raíz pivotante, con sus raíces laterales donde se desarrollan a la superficie del suelo (20cm).
- Tallo: En la primera fase, la planta presenta un tallo comprimido en donde sus hojas están muy pegadas entre sí. Cuando la planta está floreciendo inicia su fase reproductiva.
- Hojas: Sus hojas varían por sus formas que se desarrollan son desplegadas y abiertas, tienen características de ser grandes, sésiles, de forma redondeada, oblonga o aovada, brillantes, que pasa de color verde a amarillo hasta llegar a una pigmentación morada siendo cespillo o denticulado
- Fruto: Es la semilla de color blanco o negro

2.12.2 Requerimientos de clima, suelo y agua

- **Clima:** La lechuga presenta un desarrollo en climas templados con temperaturas comprendidas entre 13 y 18°C. Por otro lado, el cultivo se ve

afectado en temperaturas altas, que supera los 30°C, ya que afecta la germinación y su crecimiento (Sanchez, 2018).

➤ **Suelo:** Para poder cultivar la lechuga se necesita de suelos fértiles con altos contenidos de materia orgánica y que estén drenados, con un Ph que va de 6,0 a 7,5.

➤ **Agua:** El cultivo de lechuga reduce su crecimiento y rendimiento con 1dS/m de salinidad en el agua, pero con 2.1 dS/m de salinización del agua en el suelo se reduce el rendimiento de las lechugas, si la conductividad eléctrica fuera mayor a 3dS/m, los problemas de salinidad llegan a ser graves (Saavedra Gabriel, 2017).

Tabla 6. Valores óptimos de temperatura para diferentes verduras

ESPECIE	TEMPERATURA OPTIMA NOCTURNA (°C)	TEMPERATURA OPTIMA DIURNA (°C)
Acelga	7	18-25
Espinaca	2	20
Lechuga	12.5	15-20

Fuente: (Sanchez, 2018).

2.12.3 Componentes de la Lactuca Sativa L.

La hoja que tiene la lechuga cuenta con un alto contenido de fibra de ácidos, betacarotenos, fibra, pectinas, lactucina, vitaminas A, C, E, B1, B2, B3, aminoácidos y minerales como el potasio, calcio, magnesio, sodio, azufre, hierro, cobre, cobalto, silicio, selenio, circonio, itrio (en sus hojas) y el estroncio (en el tallo) (Florindez, 2007).

2.12.4 Composición de la semilla

- **Época de siembra** : Todo el año
- **Preparación del suelo:** Suelo suelto con materia orgánica
- **Forma de siembra** : Directo o almacigo trasplante 30 días
- **Distanciamiento** :30cm entre plantas, 70 cm entre surcos, 2 hileras por surco
- **Riegos** : Frecuentes y ligeros
- **Periodo de cosecha** :70 a 80 días desde el trasplante

2.12.4.1 Clasificación taxonómica

Tabla 7. Taxonomía de Lactuca Sativa L

Reino	Plantae
Clase	Magnoliopsida – dicotiledóneas
Subclase	Asteridae
Orden	Asterales
Familia	Compositae – familia Aster
Genero	Lactuca L.
Especie	Sativa L

Fuente: (USDA, 2018).

2.12.5 Manejo agronómico del cultivo de la lechuga

2.12.5.1 Preparación del suelo

Para la preparación es necesario agregar en la superficie del suelo de materia orgánica para el mejoramiento de sus nutrientes de sus propiedades físicas con el propósito de poder alcanzar un buen desarrollo y de buena calidad del cultivo (INFOAGRO, 2003).

2.12.5.2 Almacigo

Según (García, 2004). Para la preparación de los almacigos es recomendable el empleo de bandejas, donde se coloca las semillas en una profundidad de 3 a 5 cm. Ya transcurrido entre 30 – 40 días, las plántulas de la lechuga ya están listas para ser trasplantadas. Por otra parte, es necesario considerar que la plántula tenga ya formado de 5-6 hojas y de una altura de 8 cm.

2.12.5.3 Trasplante

Según (Cristian, 2003). Para el trasplante de las lechugas se debe de humedecer el almacigo para poder desprender con facilidad las plántulas con el fin de no dañar el sistema radicular. La plantación se debe hacer de forma que la parte superior del cepellón se quede a nivel del suelo, y así evitar podredumbres al nivel del cuello y la desecación de las raíces de la lechuga, la distancia en la que se deben de trasplantar es entre 15 – 25 cm entre sí (CRATE, 2011).

2.12.5.4 Riego

Según (García, 2004) se puede utilizar diferentes sistemas de riego: sea en surcos, de superficie, por goteo y por aspersión. Después de haber realizado la trasplantación de las lechugas se debe regar a intervalos de 8 o 10 días.

2.12.5.5 Fertilización

Según (Salunkhe, 2004). El desarrollo y el rendimiento de la planta es influenciado por la aplicación de fertilizante para una buena calidad del cultivo. La fertilización depende de la disponibilidad de los nutrientes y el estado de fertilidad que tiene el suelo con relación los nutrientes principales que son el N, P, K.

2.12.6 Beneficios de la lechuga

El consumo frecuente de la lechuga tiene muchos beneficios para la salud, esta lechuga se distingue fácilmente por la forma de su cabeza y el color de sus hojas que varía entre color rojo oscuros y púrpura (empresario, 2020).

Según (Yucra, 2019) encontramos alto contenido de vitaminas A y K para el beneficio del organismo que vienen a ser los siguientes:

- Mantiene niveles bajos de colesterol
- Previene la arterioesclerosis
- Es buena para una dieta baja en calorías
- Protege al sistema cardiovascular
- Neutraliza la existencia de ácidos en la sangre
- Mejora el proceso de digestión
- Efecto antioxidante en el organismo
- Propiedades medicinales de la lechuga morada
- El sabor que tiene ayuda a calmar el apetito, la mejor manera de comer esta lechuga es natural.
- Contenido de betacarotenos
- Contiene vitamina K que brinda a tener huesos más fuertes
- Tiene menos cantidad de riboflavina, tiamina y vitamina B6.
- La lechuga morada equivale un 40% de toda vitamina K que se necesita a diario

2.13 Fertilizante Orgánico

(Carlos Abanto, 2019) Define que actualmente existe una gran variedad de fertilizantes orgánicos con diferentes funciones y dependiendo al tipo de cultivo. Los fertilizantes se componen de microorganismos, abonos verdes, extracto de plantas y estiércoles.

Las plantas absorben nutrientes del suelo y del aire. Sin embargo, si no se tendría un nutriente importante para el desarrollo de la planta su crecimiento sería limitado y sus rendimientos serían reducidos. Es por ello que con el fin de obtener mejores rendimientos el uso de fertilizantes es muy necesarios ya que provee a los cultivos los nutrientes que el suelo le esté faltando. Los resultados con el uso de fertilizantes demuestran altos rendimientos en los cultivos (FAO, 2002).

2.14 Fertilizante Orgánico Foliar Kallpapacha

Es un núcleo nutricional hormonal, su composición es de siete productos en uno. Por sus componentes como: Hormonas, Activadores enzimáticos metálicos (meso y macronutrientes), Bionutrientes. (Aminoácidos, proteínas, carbohidrato, grasas), promotores fenólicos (NPK), Extractos húmicos totales (Ácidos húmicos, Ácidos fulvicos), Materia orgánica oxidada, probióticos (microorganismos) y Nutrición gaseosa (liberación de ácido sulfhídrico y liberación de amoníaco). Tiene acción como Biofertilizantes y de enmienda al ser aplicado al suelo (AGROSCIENCE, 2016).

Por su composición realiza las siguientes acciones:

1. Tiene acción múltiple regulando y activando las propiedades del suelo, (regulador de pH, aumento de CIC y regulador de CE)
2. Reemplaza el uso de enmiendas químicas como: estiércoles frescos, ácidos húmicos, fulvicos, desalinizantes, activadores radiculares, hormonas o micro elementos.
3. Reduce los costos de producción ya que reemplaza y sustituye otros productos. En un 30 a 50 % en NPK, 100% en micro elementos y 100 % meso elementos.

4. Potencializa los fertilizantes solubles (macro, meso y micronutrientes) además de su propio aporte, por la formación de micelas dados por sus componentes constitutivos como: Extractos húmicos totales, aminoácidos, proteínas y carbohidratos.
5. Aporta y activa supresores de patógenos por el aporte de pre y pro bióticos constitutivos, que al aplicar no afecta a la flora y fauna del suelo.
6. Kallpapacha al tener inductores hormonales incrementa el desarrollo de las raíces y brotes en un 20 a 30 %. Teniendo mayores niveles de Citoquininas, da una mayor floración, cuajado y bloquea el etileno.
7. Kallpapacha al ser aplicado el foliar equilibra los desbalances nutricionales expresados en hojas, bloquea el estrés causado por cambios climáticos, regula y activa a la planta.

2.14.1 Características Físicas, Químicas y Biológicas

Tabla 8. Características Físicas, Químicas y Biológicas

Humedad	60.0 ± 0.02	Sólidos en suspensión	350.38g/L
Densidad	1.1815 ± 0.0001	M.O Solución	96.24 g/L
PH	6.75 a 7.25	M.O Total	6.75 % ± 0.45
Ce al 33.3%	16.42 ms/cm	N expresado como proteína	4.38 ± 0.02
Materia seca	40.0 ± 0.2	Aminoácidos libres	0.71 ± 0.02

Fuente: (AGROSCIENCE, 2016)

Tabla 9. Composición, Aportes Biológicos y Compuestos Constitutivos

COMPOSICIÓN, APORTES BIOLÓGICOS Y COMPUESTOS CONSTITUTIVOS								
			Acción Biológica			Ácidos Húmicos	9.02-21.7	
I. Promotores Fenológicos (macronutrientes)	N	2.75-8.2	22-65	%	IV.EHT-Prebióticos	Ácidos fulvicos	41.8-86.44	%
	P	1.15-1.28	9.2-10			Materia orgánica Total	6.75-12.79	
	K	4.03-21.3	34-170			Actividad microbiana	0.0377-0.1565	
II. Activadores enzimáticos metálicos (Micro elementos)	Ca Total	285-595	2280-4760	mg/L	V. Bionutrientes	Aminoácidos libres	0.12-0.33	%
	H ₃ SiO ₄ .18H ₂ O	0.19-1.16	1.52-9.28	%		Proteína total	2.81	
	MgSO ₄ .7H ₂ O	2685.17-3815	21481-30522	Ppm		Carbohidratos totales	1.2-4.6	
	S	0.028-0.041	0.2-0.3	%		Auxinas	2000	
III. Activadores Enzimáticos Metálicos (Micro elementos)	Fe - Protoporfirina	0.36	3.00	%	VI. Inductores Hormonales	Giberelinas	2000	ppm
	Zn	59-174	472-1392	Ppm		Citoquininas	1000	
	Mn	0.3-3.3	2.4-26.4			Liberación de grupos Sulfhídricos	Liberación de amoniaco	
	B	2.58-5.82	20.6-46.4	mg/L	0.21%	0.094-6%	500-65000	40000
	Mo	<0.1	. <0.8	Ppm				
	Cu	4.60	36.80					
Propiedades fisicoquímicas	PH	7-8.1	C.E.(ds/m)	51.2-71.1	C/N	1.17	Densidad	

Fuente: (AGROSCIENCE, 2016)

a) Propiedades Físicas

- Aspecto: liquido rojo negruzco
- Olor: A Materia Orgánica con olores a Azufre y Amoniac
- Liberación de grupos sulfhídricos: 0.21 %
- Liberación de amoniacales: 6.02%
- Índice de solubilidad: 1 g/ml

b) Propiedades Fisicoquímicas

- Inflamabilidad: No inflamable
- Explosividad: No explosivo
- Corrosividad: No corrosivo

2.14.2 Sistemas de Aplicación e Instrucciones de Uso

a. Compatibilidad

Es compatible con la mayoría de plaguicidas, fertilizantes foliares, hormonas, micro elementos sintéticos y orgánicos. Se puede usar en mezcla con los fertilizantes convencionales y con abonos orgánicos como guano, estiércol, etc.

b. Efectos sobre los cultivos

No se han detectado problemas de citotoxicidad en los cultivos.

c. Registro y Tolerancias de Residuos

- No contiene elementos contaminantes
- Es un producto orgánico
- Registro de control (CU) 815739
- Libre de metales pesados

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción del área de estudio

3.1.1 Ubicación

El proyecto se ejecutó en el Centro Poblado Unión Chavini, del Distrito de Pangoa, Provincia Satipo, Departamento de Junín. Geográficamente se localiza en las coordenadas UTM 11°28'18" de latitud Sur y 74°28'58" de longitud Oeste.

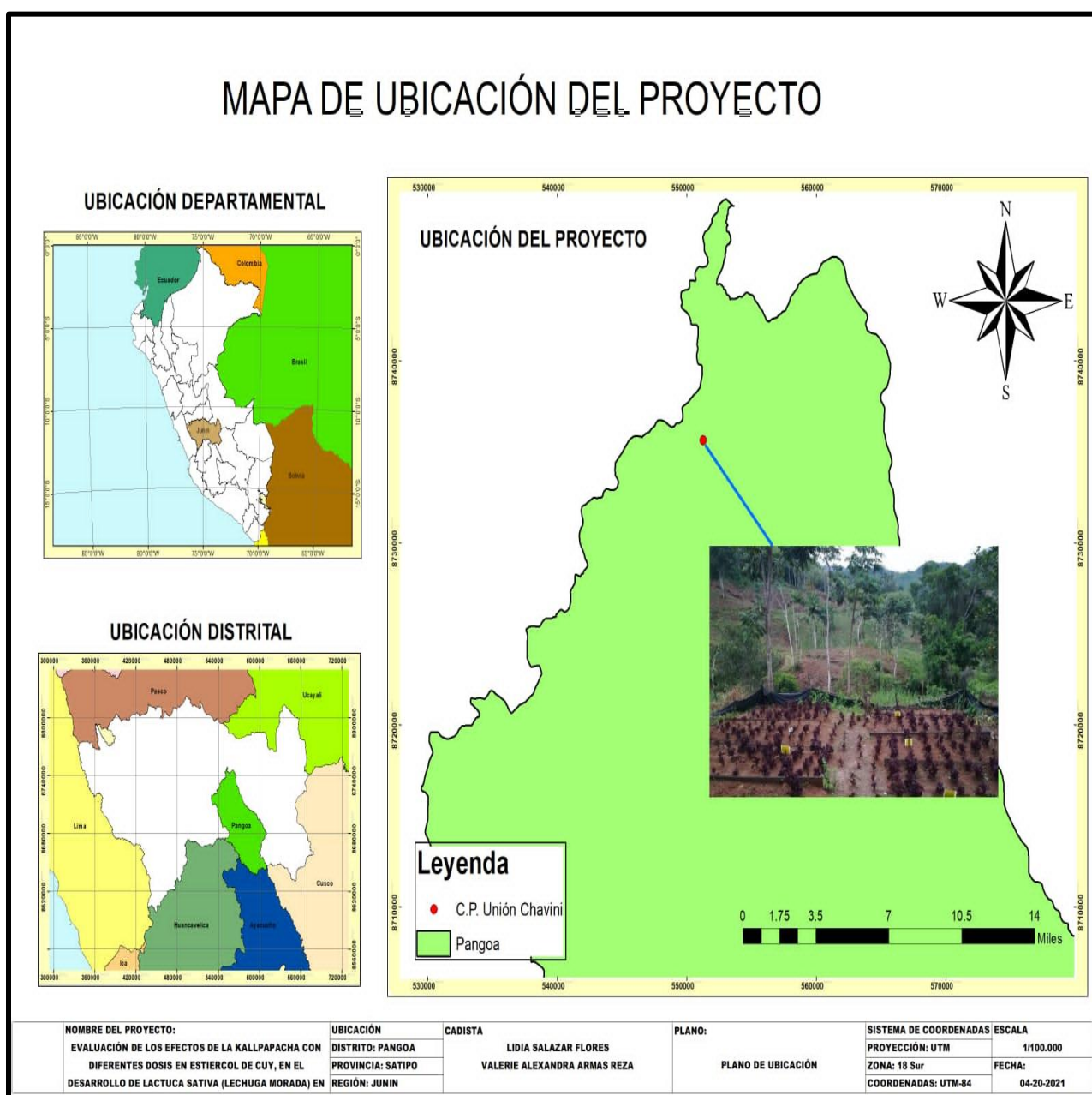


Figura 7. Mapa de Ubicación del Proyecto (ARGIS, 2021)

3.1.2 Características ambientales del entorno

Clima

El clima de la Selva Central del departamento de Junín provincia de Satipo, según la guía climática turística que presenta el SENAMHI, es un clima muy lluvioso, templado, cálido y semicalido.

Precipitación

La precipitación total anual que presenta Satipo alcanza su mayor estimación con 2,324.8mm. La precipitación se incrementa a medida que sube la altitud hasta llegar a 1,500m.s.n.m. Es por ello que a mayor altitud menor cantidad de precipitación se presenta.

En la estación de septiembre y abril la precipitación mensual, llega a ser mayor de 100mm, a diferencia del periodo de mayo y agosto que la precipitación es menor. La provincia de Satipo señala que la mayor magnitud de precipitación mensual con 390mm se da durante el mes de enero y siendo la mínima de 70mm en julio (Vera, 2008).

Tabla 10. La Precipitación Total Mensual y Anual de Satipo

Estación/ Precipitación	ALT.	ENE	FEBR	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
SATIPO	660	383.3	305.5	300.0	170.8	104.8	93.4	67.7	128.2	133.4	216.2	179.3	242.1	2324.8

Fuente: (Vera, 2008)

Humedad

La humedad del aire es muy importante porque influye mucho en los vegetales. La humedad fluctúa entre 60% y 90%, para los meses de octubre a mayo (primavera, verano y otoño) y los valores más bajos a los meses de junio hasta septiembre (invierno). La estación de Satipo registra valores de 50% a 80%.

Temperatura

La temperatura se muestra una gran estabilidad que va en el transcurso de los meses del año, su variabilidad se da de 2°C a 3°C esto en los meses más caluroso y en el

mes más frío. Como también se manifiesta notoriamente un leve descenso de las temperaturas en los meses de invierno desde abril a septiembre con valores de 22°C a 26°C. El alcance de mayor temperatura se obtuvo entre los meses de octubre y marzo (verano) oscilando entre 24°C y 27°C.

Tabla 11. Temperatura Media Mensual y Anual

Estación /Precipitación °C	ALT.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom.
SATIPO	660	25.0	25.1	25.3	25.4	24.9	24.2	23.6	24.2	24.8	25.3	25.5	25.3	24.9

Fuente: (Vera, 2008)

Vientos

La dirección va de (0° = Norte, 90° = Este, 180° = Sur, 270° = Oeste) y la velocidad de viento por las mañanas suelen ser suaves, fuertes al medio día y ligeros por la noche (Vera, 2008).

3.2 Equipos, Materiales e Insumos

3.2.1 Equipos

Se describe en la tabla la lista de materiales, equipos y EPP's para las actividades de campo y laboratorio separado por cada etapa del trabajo de investigación.

Tabla 12. Lista de Materiales, Equipos y EPP's

Etapa 1. Recolección del estiércol de cuy en el centro poblado Unión Chavini		
Materiales	Equipos y herramientas	EPP's
Costales	Carro, moto taxi, cámara fotográfica	Bloqueador, gorro, botas, guantes
Etapa 2. Muestreo y análisis inicial de los parámetros fisicoquímicos del suelo		
Materiales	Equipos y herramientas	EPP's
Bolsas herméticas	pico, pala, wincha, machete	Guantes, gorro, bloqueador, botas
Etapa 3. Delimitación del área de estudio y preparación del terreno		
Materiales	Equipos y herramientas	EPP's
Wincha, lapicero, cuaderno, clavos, listones de madera,	Martillo, machete, pico, rastrillo, lampa, barreta, tela arpillera, cámara fotográfica, GPS.	Botas de jebe, gorra, bloqueador
Etapa 4. Siembra de la Lactuca Sativa L		
Materiales	Equipos y herramientas	EPP's
Cuaderno, lapicero, balde, manguera	Pico, cámara fotográfica	botas de jebe, gorra, bloqueador
Etapa 5. Aplicación del foliar Kallpapacha		
Materiales	Equipos y herramientas	EPP's
Foliar orgánico Kallpapacha	Mochila de fumigar, vasos de medida, cámara fotográfica	Botas de jebe, gorra, bloqueador
Etapa 6. Muestreo y análisis final de los parámetros fisicoquímicos del suelo		
Materiales	Equipos y herramientas	EPP's
Bolsas herméticas	Cámara fotográfica	Botas de jebe, gorro, bloqueador
Etapa 7. Análisis y evaluación estadística		
Materiales	Equipos y herramientas	EPP's
Informe del resultado, cuaderno y lapicero.	Computadora e impresora.	Estadística – versión 10 Microsoft Excel 2016

Fuente: propia

3.3 Metodología Experimental

Por medio del siguiente diagrama, se muestra que el procedimiento de investigación describe en etapas.

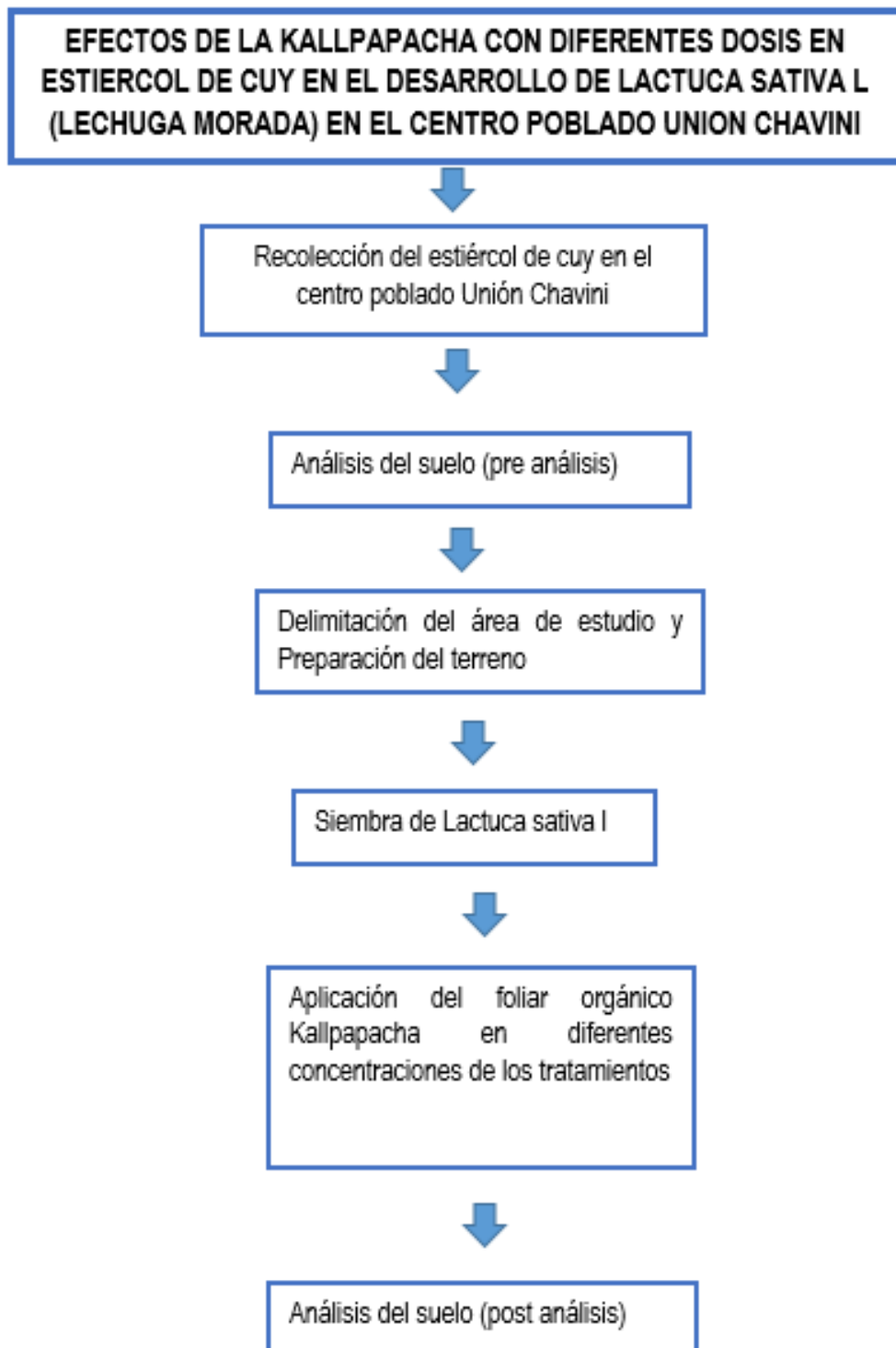


Figura 8. Diseño del Flujograma (elaboración propia, 2021)

La metodología que se realizará para poder cumplir con los objetivos propuestos en el proyecto se dividirá en seis etapas:

1. **Primera etapa:** Recolección del estiércol de cuy en el centro poblado Unión Chavini

Se procedió a recolectar el estiércol de cuy en costales con la ayuda de una lampa en el centro poblado Unión Chavini de cada familia que se dedica a la crianza de dichos animales, con la autorización de cada propietario.



Figura 9. Recolección del estiércol de cuy en costales

2. **Segunda etapa:** Preparación del terreno

El terreno está ubicado en el centro poblado de Unión Chavini que corresponde a un suelo de “altura” de baja fertilidad. Ya identificado el lugar para realizar el proyecto se procedió a limpiar el área haciendo uso de las herramientas de limpieza como el machete para eliminar la maleza después se trabajó con la lampa y pico para nivelar la tierra y escarbar.



Figura 10. Medición del área del proyecto de estudio



Figura 11. Limpieza del área del proyecto de estudio

3. Tercera etapa: Análisis de suelo

Se realizó los análisis (pre) del suelo en el laboratorio *KIPATSI EIRL* ubicado en Rio Negro, los parámetros Ph, Conductividad Eléctrica, Materia Orgánica, Nitrógeno, Potasio y Fosforo.

Muestreo del suelo

Según (MINAM, 2014). El muestreo del suelo se realiza mediante la guía para el muestreo de suelos:

- a) Con la ayuda de una pala se procede a la excavación a una profundidad de 30cm para la extracción de muestra que se depositara en una manta.
- b) Se toma 9 sub muestras en cuadrículas donde se mezclarán para sacar la muestra que estará compuesta.
- c) Finalizando, a través del método del cuarteo se llega a separar la proporción de 1 kg de la muestra por duplicado para poder realizar los respectivos análisis de N, P, K del suelo.

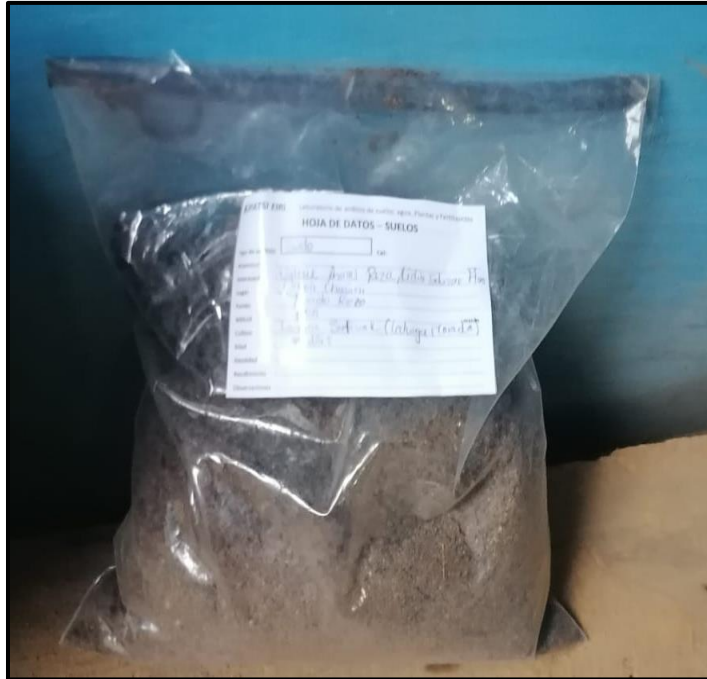


Figura 12. Muestra (PRE) del suelo

Preparación de las parcelas

- a. Se identifica el área del terreno para hacer su respectiva limpieza
- b. Se procede a medir el área total para ubicar cada parcela de 1.50m de ancho y 4m de largo
- c. Se define cada parcela y se procede a la preparación de la tierra
- d. Se traza el área de parcelas para el estudio de 4 bloques.



Figura 13. Medida de las parcelas o surcos



Figura 14. Preparación de los surcos o parcelas

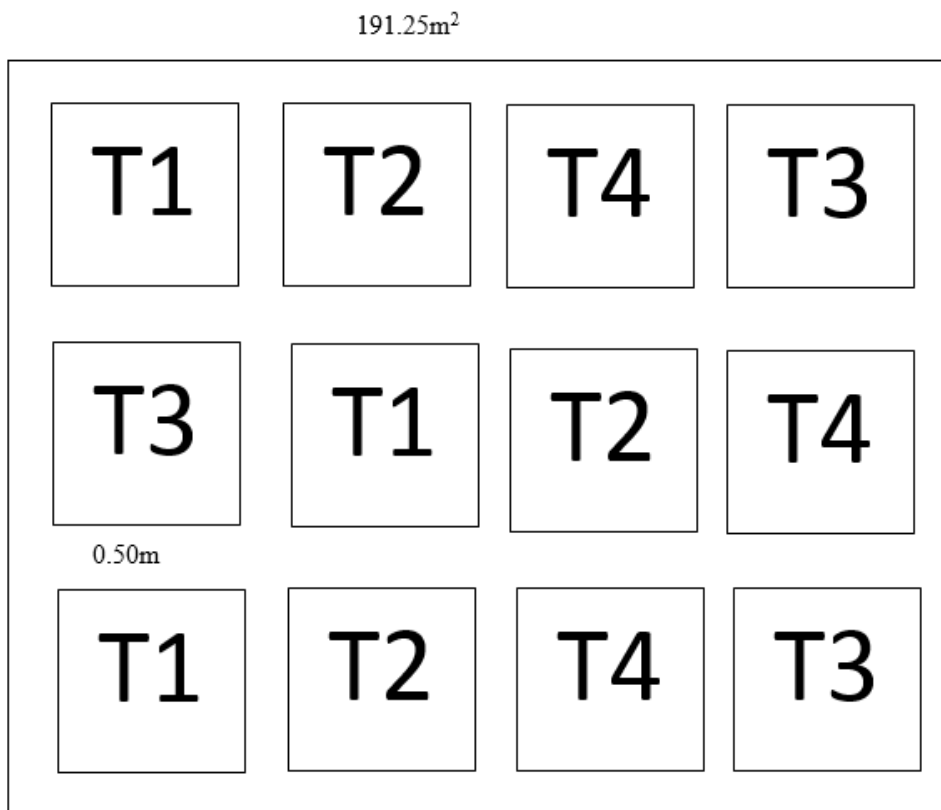


Figura 15. Croquis del experimento.

4. Cuarta etapa: Siembra de la Lactuca Sativa

El 17 de diciembre del 2020 se procede a sembrar las semillas en un almacigo de la Lactuca Sativa L con un distanciamiento en de 10cm entre hileras.

Pasado los 30 días se procede a realizar el trasplante seleccionando y teniendo en cuenta el vigor, la altura y el número de hojas se siembra aun distanciamiento de 30 cm entre plantas, 70 cm entre surcos y 2 hileras por surco. Para el riego se realizó en forma manual utilizando una manguera durante las tardes dependiendo la temperatura del ambiente.



Figura 16. Trasplante de las Lechugas Moradas

5. Quinta etapa. Aplicación del foliar orgánico Kallpapacha en diferentes dosis (50ml, 150ml, 200ml) de los tratamientos.

El Kallpapacha está elaborado a base de sangre, jugo de rumen, residuos de animales de camal y para poder extraer todo lo orgánico que tiene esos insumos se tiene que pasar por un proceso, ya que se tiene un núcleo nutricional hormonal líquido estabilizado. Este fertilizante Kallpapacha es un siete en uno, ya que su composición tiene Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K), Micro elementos menores, Meso elementos, Hormonas, Citoquininas, Auxinas, Giberelinas, Materia Orgánica, Ácidos

fulvicos, Ácidos húmicos, Aminoácidos libres, proteína total, Liberación de amoníaco.



Figura 17. Aplicación del Kallpapacha

Tabla 13. Insumos utilizados de la Kallpapacha

Proporción de insumos a utilizar	
Sangre de camal	Residuos de animales de camal
40%	30%
Consortio Microbiano	Jugo de rumen (Flora bacteriana)
5%	25%

Fuente: (AGROSCIENCE, 2016).

Evaluación Organoléptica

Tabla 14. Parámetros Organolépticos a analizar

Propiedades físicas		
Aspecto	Líquido rojo negruzco	Color aceptable
Olor	A materia orgánica	Olor a azufre y amoníaco
Índice de solubilidad	Cremosa más a líquida	1 g/mL

Fuente: (AGROSCIENCE, 2016).

6. Sexta etapa: Análisis del suelo (post análisis)

En esta etapa se mandará a analizar el suelo tratado después de haberse realizado el sembrío, se analizará de los 3 bloques que consta con 4 tratamientos, en laboratorio KIPATSI EIRL Rio Negro – Junín.



Figura 18. Muestra (POST) Suelo

3.3.2 Delimitación del área de estudio

Esta actividad comenzó con la autorización de la dueña del terreno la Sra. Magda Reza Matos en virtud de aprobación para la ejecución del proyecto. Se visitó y se realizó el reconocimiento del terreno, para la delimitación del área de estudio ubicado en el centro poblado “Unión Chavini”.

3.3.3 Población y Muestra

3.3.3.1 Población

La población de plantas para el experimento fue de 32 plantas por cada tratamiento (4 tratamientos) haciendo un total de 384 plantas de *Lactuca Sativa L.*

3.3.3.2 Muestra

La muestra fue de 10 plantas por unidad experimental, de cada tratamiento tomando al azar, cada tratamiento consta de tres repeticiones haciendo un total de 120 unidades experimentales de Lactuca Sativa L.

3.3.4 Factores en estudio

3.3.4.1 Variables en Estudio

- Dosis de abono en los siguientes tratamientos:

T1 = Testigo sin abono (0,00 g/planta)

T2 = Aplicación de abono de cuy (100g/planta)

T3 = Aplicación de abono de cuy (100g/planta)

T4 = Aplicación de abono de cuy (100g/planta)

- Dosis de foliar en los siguientes tratamientos

Testigo sin abono (0 de Kallpapacha)

BI = Aplicación de Kallpapacha (50mL)

BII = Aplicación de Kallpapacha (150mL)

BIII = Aplicación de Kallpapacha (200mL)

3.3.4.2 Variables Dependientes

- Altura de la planta
- Grosor del tallo
- Número de hojas
- Peso
- Materia orgánica
- PH
- N, K, P

3.3.4.3 Variables Constante

- Temperatura
- Humedad
- Vientos
- Precipitación

3.3.5 Unidad Experimental

La unidad experimental de estudio esta echa por el cultivo de Lactuca Sativa L. En un área de 191.25m².

3.4 Estudio y Diseño de la Investigación

3.4.1 Diseño estadístico

El diseño que se utilizó para el proyecto es el DBCA (Diseño de bloques completamente al azar), se trabajó con cuatro tratamientos y tres bloques. Se investigarán las combinaciones realizadas de los niveles de los factores. Los datos se trabajaron con un nivel de confianza de 0.05%.

3.5 Características del campo experimental

Tabla 15. Medidas del Área de Estudio

Bloques	
N.º de bloques	03
Ancho	1.50m
Largo	18.50m
Área total de bloque	33.75m ²
Área total de experimento	191.25m ²
Separación entre bloques	0.50m

Fuente: Propia

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Determinación de los Parámetros Fisicoquímicos

4.1.1 Análisis de varianza para el PH

Prueba de Hipótesis:

Ho: Los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en el pH

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en el pH

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	0.4282	0.14273	41.878	0.000204

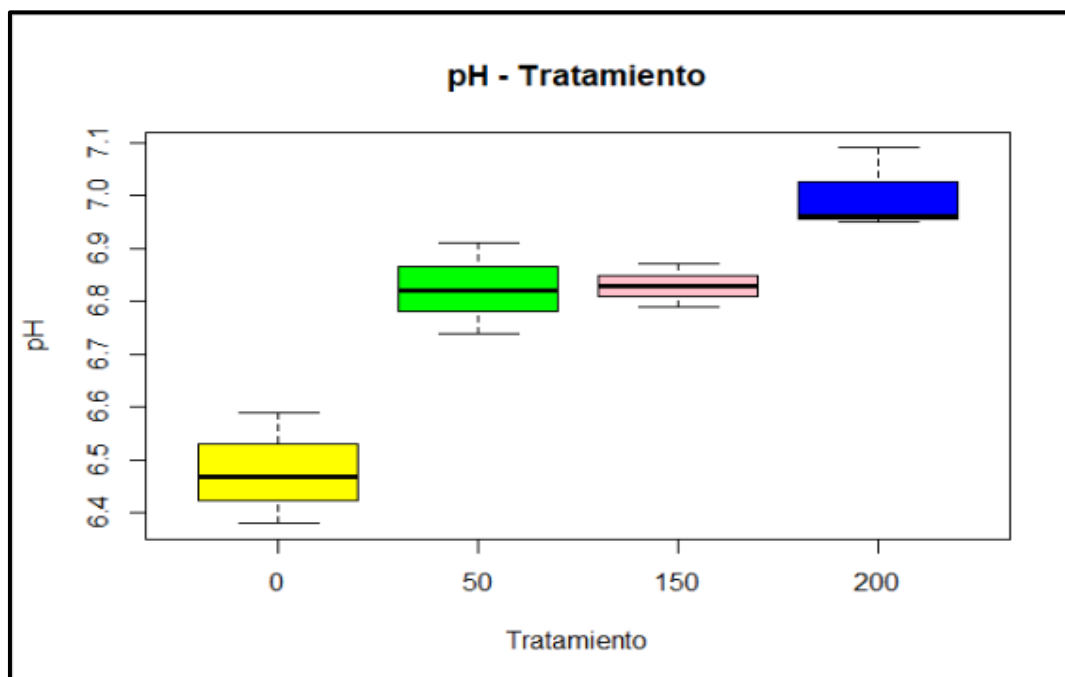


Figura 19. Comportamiento del pH respecto a las dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el p-valué = 0.000204 y es < que alfa = 0.05 entonces rechazo la Ho y acepto la Ha: que los tratamientos tienen un efecto significativo en el pH. Los tratamientos tienen efecto significativo en el pH lo que quiere decir que los tratamientos modifican la cantidad de PH en el suelo.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 16. Resultados del pH con diferentes dosis de Kallpapacha

Datos	pH	Grupos
200	7.000000	a
150	6.830000	b
50	6.823333	c
0	6.480000	d

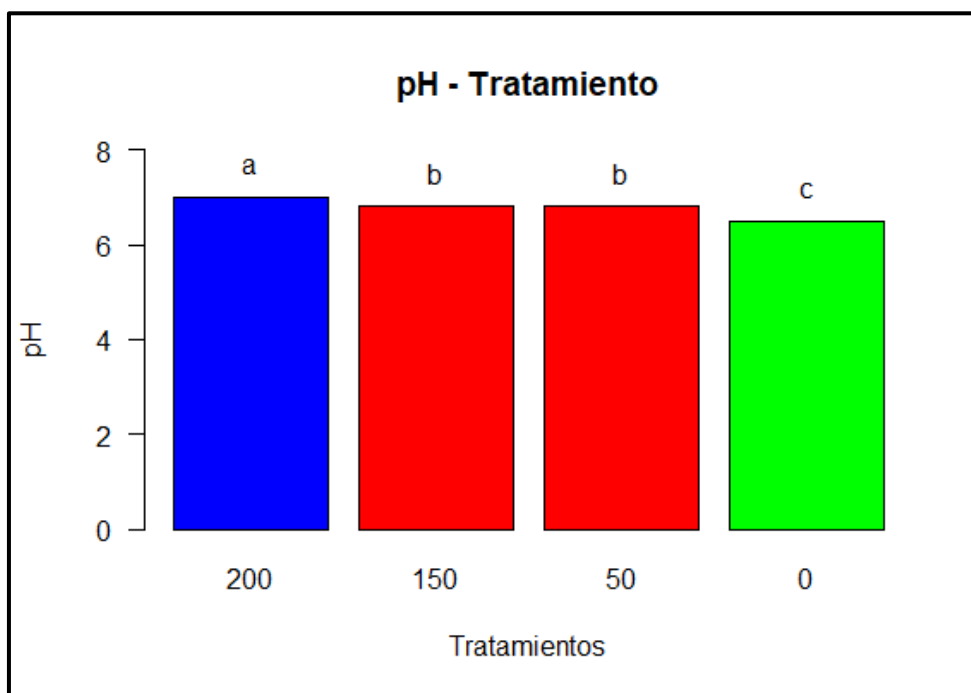


Figura 20. Comparación del pH de las diferentes dosis de Kallpapacha

Interpretación:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95%, para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis optima del tratamiento fue de: 200ml de Kallpapacha con un pH de 7, se diferenció de las demás dosis porque se obtuvo mayor efecto en el PH a diferencia de las dosis 150ml y 50ml donde se obtuvo bajo efecto en el pH.

4.1.2 Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) del PH con la Norma Mexicana NOM -021-RECNAT-2000

Tabla 17. Clasificación del pH según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Clasificación	pH
Fuertemente acido	< 5.0
Moderadamente Acido	5.1 - 6.5
Neutro	6.6 - 7.3
Mediadamente alcalino	7.4 - 8.5
Fuertemente alcalino	> 8.5

En la tabla 17, se presenta la Clasificación del pH de la Norma Mexicana. Se obtuvo de la muestra del Análisis de Suelo (pre) un pH: 6.5 sin ningún tratamiento a diferencia de la muestra del Análisis de Suelo (post) que se obtuvo un pH de:7 con una dosis de 200ml de Kallpapacha, comparando con la Norma nos indica que el pH está dentro del Rango establecido de 6.6- 7.3, su clasificación es Neutro.

Según (Sanchez L. R., 2008) el pH de neutralidad para el desarrollo de la Lactuca Sativa L va de un rango entre 6.8 – 7.4 ya que la lechuga es sumamente sensible a la acidez del suelo y en un menor grado de alcalinidad presenta un buen desarrollo. Para (Jorge Jaramillo Noreña, 2016) nos dice que los valores del pH para el cultivo de la lechuga cuando son de < 5.5 genera un pobre desarrollo, en cambio los valores entre 6.7 – 7.3 son el límite de rango de un buen desarrollo de la lechuga.

4.1.3 Análisis de varianza para la Conductividad Eléctrica

Prueba de Hipótesis:

Ho: los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en la Conductividad Eléctrica.

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en la Conductividad Eléctrica.

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	0.20406	0.06802	312.4	5.62e-07

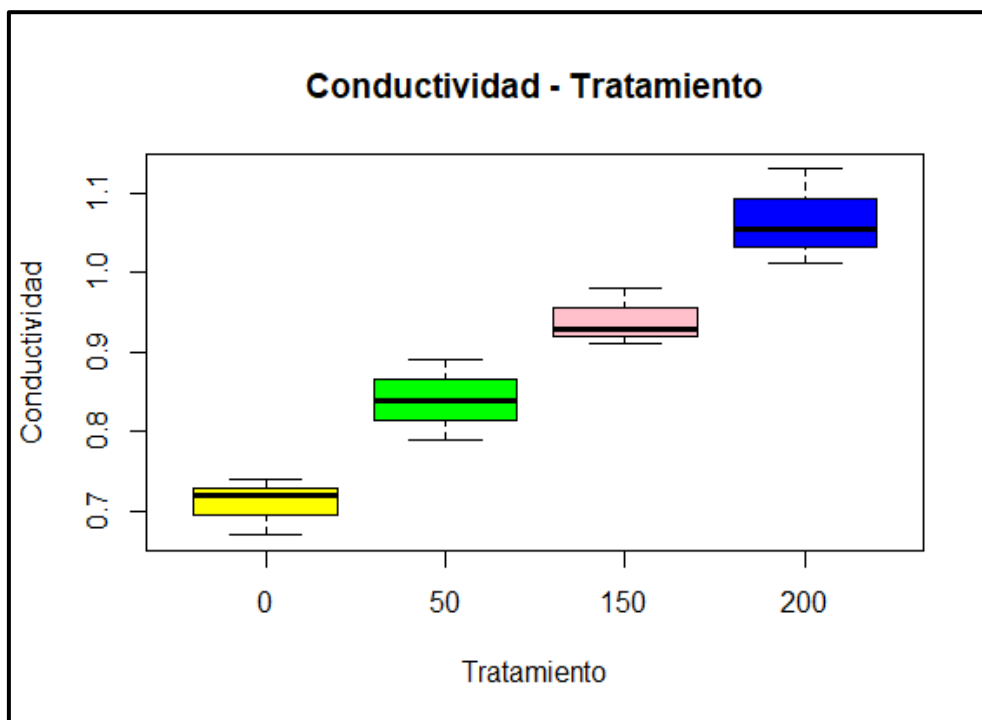


Figura 21. Comportamiento de la Conductividad Eléctrica respecto a la dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el p-value = $5.62e-07$ y es $<$ que alfa = 0.05 entonces rechazo el Ho y acepto la Ha: que los tratamientos tienen acción significativa en la Conductividad Eléctrica. Los tratamientos tienen acción significativa en la Conductividad Eléctrica lo que quiere decir que los tratamientos modifican la cantidad de Conductividad Eléctrica en el suelo.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 18. Resultados de la Conductividad Eléctrica con diferentes dosis de Kallpapacha

Datos	Conductividad Eléctrica	Grupos
200	1.13	a
150	0.940	b
50	0.840	c
0	0.710	d

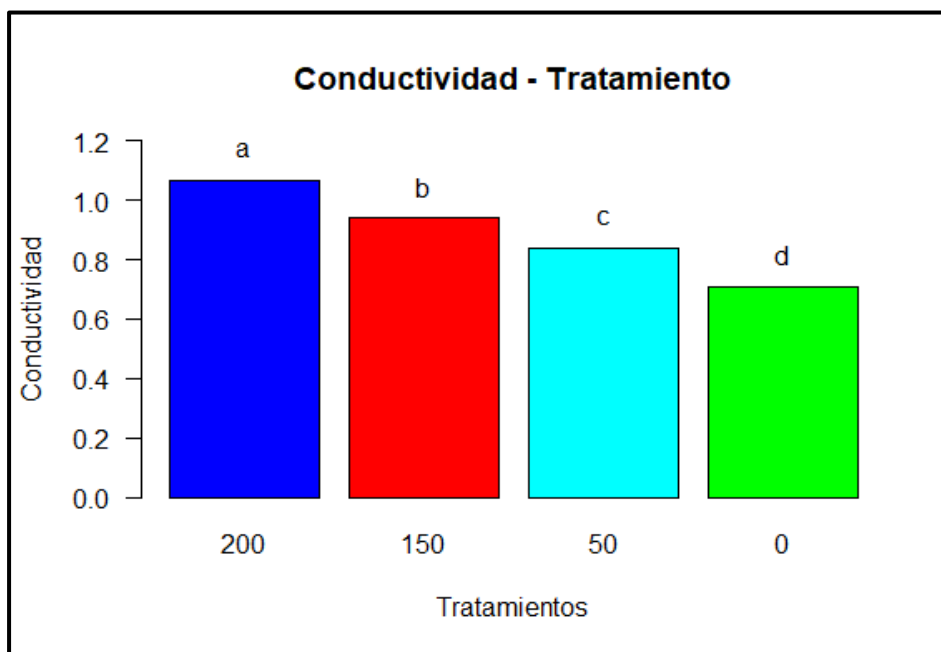


Figura 22. Comparación de la Conductividad Eléctrica de las diferentes dosis de Kallpapacha

Interpretación:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95%, para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis óptima del tratamiento fue de: 200ml de Kallpapacha con una Conductividad Eléctrica de 1.13us/cm, se diferenció de las demás dosis porque se obtuvo un mayor efecto en la Conductividad Eléctrica a diferencia de las dosis 150ml y 50ml donde se obtuvo un bajo efecto de la Conductividad Eléctrica.

4.1.4 Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) de la CONDUCTIVIDAD ELECTRICA con la Norma Mexicana NOM -021-RECNAT-2000

Tabla 19. Clasificación de la Conductividad Eléctrica según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Clasificación	Conductividad Eléctrica
Efectos despreciables de la salinidad	< 1.0
Muy ligeramente salino	1.1 - 2.0
Moderadamente salino	2.1 - 4.0
Suelo salino	4.1 - 8.0
Fuertemente salino	8.1 - 16.0
Muy fuertemente salino	> 16.0

En la tabla 19, se presenta la Clasificación de la Conductividad Eléctrica de la Norma Mexicana. Se obtuvo de la muestra del Análisis del Suelo (pre) una Conductividad de 0.7 us/cm sin ningún tratamiento a diferencia de la muestra del Análisis de Suelo (post) que se obtuvo 1.13 us/cm con una dosis de 200ml de Kallpapacha, comparando con la Norma nos indica que la Conductividad Eléctrica está dentro del Rango establecido de 1.1- 2.0, su clasificación Muy ligeramente salina.

Para (Carlos Carranza, 2009) nos dice que el suelo tiene sales solubles ya sea en mayor o menor proporción, que no todos los cultivos tienen una misma resistencia al medio salino por ello nos indica el rango ideal de la Conductividad Eléctrica va entre 1.0 – 1.4 us/cm para el buen rendimiento de la lechuga. Menciona (Rios, 2012) que la salinidad altera el crecimiento sobre todo por la reducción de la posibilidad de las plantas para poder absorber agua, por ello, para la producción de lechuga indica que el rango es de 1.3 us/cm para el rendimiento del cultivo. Según (Gerar, 2006) Indica el rango adecuado para la Conductividad Eléctrica para su crecimiento va entre 1.5 – 2.5 us/cm.

4.1.5 Análisis de varianza para el Materia Orgánica

Prueba de Hipótesis:

Ho: los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en la Materia Orgánica.

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en la Materia Orgánica.

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	436.4	145.46	112.932	1.15e-05

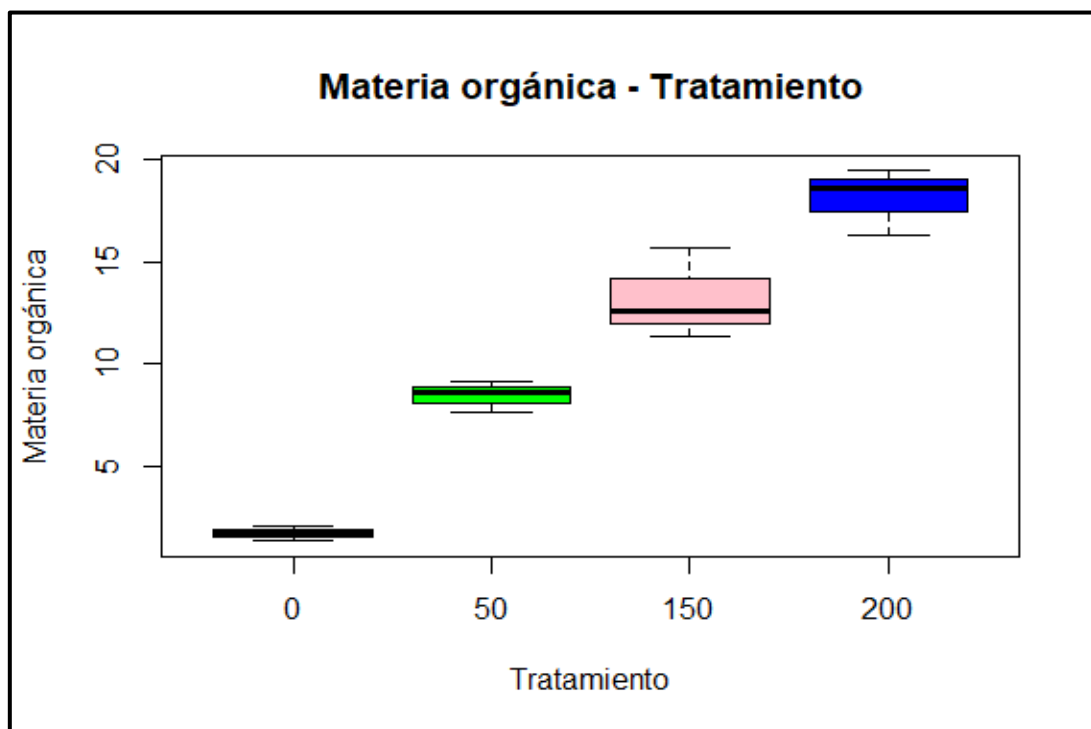


Figura 23. Comportamiento de la Materia Orgánica respecto a la dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el p-value = $1.15e-05$ y es $<$ que $\alpha = 0.05$ entonces rechazo la Ho y acepto la Ha: que los tratamientos tienen acción significativa en el Materia Orgánica. Los tratamientos tienen acción significativa en la Materia orgánica lo que quiere decir que los tratamientos modifican la cantidad de Materia Orgánica en el suelo.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 20. Resultados de la Materia Orgánica con diferentes dosis de Kallpapacha

Dosis	Materia Orgánica	Grupos
200	18.6	a
150	13.233333	b
50	8.500000	c
0	1.766667	d

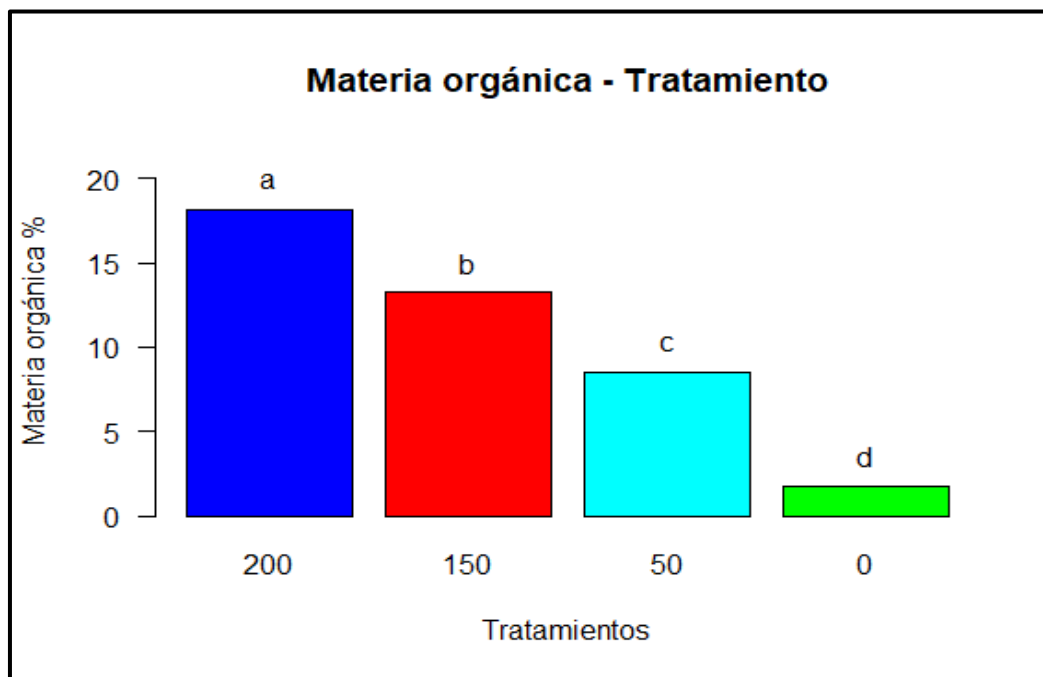


Figura 24. Comparación de la Materia Orgánica de las diferentes dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95%, para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis óptima del tratamiento fue de: 200ml de Kallpapacha con una Materia Orgánica de 18.6, se diferenció de las demás dosis porque se obtuvo un mayor efecto en la Materia Orgánica a diferencia de las dosis 150ml y 50ml donde se obtuvo un bajo efecto en la Materia Orgánica.

4.1.6 Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) de la MATERIA ORGÁNICA con la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Tabla 21. Clasificación de la Materia Orgánica según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Clasificación	Materia Orgánica
Muy bajo	< 0.5
Bajo	0.6 - 1.5
Medio	1.6 - 3.5
Alto	3.6 - 6.0
Muy alto	>6.0

En la tabla 21, se presenta la clasificación de la Materia Orgánica de la Norma Mexicana. Se obtuvo de la muestra del análisis del suelo (pre) 1.11% sin ningún tratamiento a diferencia de la muestra del análisis del suelo (post) que se obtuvo 18.6 % con una dosis de 200ml de Kallpapacha, comparando con la Norma nos indica que la Materia Orgánica está dentro del Rango > 6.0, su clasificación Muy Alto.

Según (Goites, 2008) la materia orgánica en el suelo depende del material vegetal, de la textura que se encuentra en el suelo y el pH que posee, es por ello que el mejor desarrollo del cultivo se da cuando el suelo contiene altos contenidos de materia orgánica siendo > 7.0. Para (Curay, 2016) para el crecimiento de la lechuga necesita un suelo rico en Materia Orgánica que va a favorecer su desarrollo, además que ayuda a la planta a soportar un grado de salinidad alto es por ello que el rango debe ser > 5.0.

4.1.7 Análisis de varianza para el Nitrógeno

Prueba de Hipótesis:

Ho: Los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en el Nitrógeno

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en el Nitrógeno.

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	0.13657	0.04552	212.831	1.76e-06

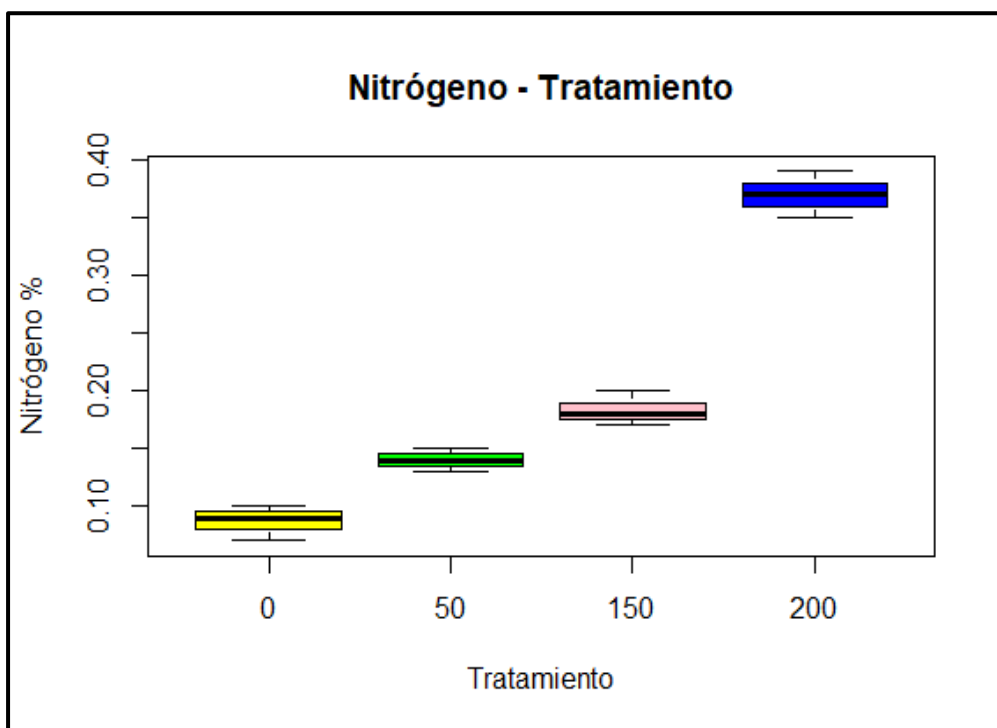


Figura 25. Comportamiento del Nitrógeno respecto a las dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el p-value = 1.76e-06 y es < que alfa = 0.05 entonces rechazo la Ho y acepto la Ha: que los tratamientos tienen acción significativa en el Nitrógeno. Los tratamientos tienen acción significativa en el Nitrógeno lo que quiere decir que los tratamientos modifican la cantidad de Nitrógeno en el suelo.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 22. Resultados del Nitrógeno con diferentes dosis de Kallpapacha

Dosis	Nitrógeno	Grupos
200	0.37000000	a
150	0.18000000	b
50	0.14000000	c
0	0.08666667	d

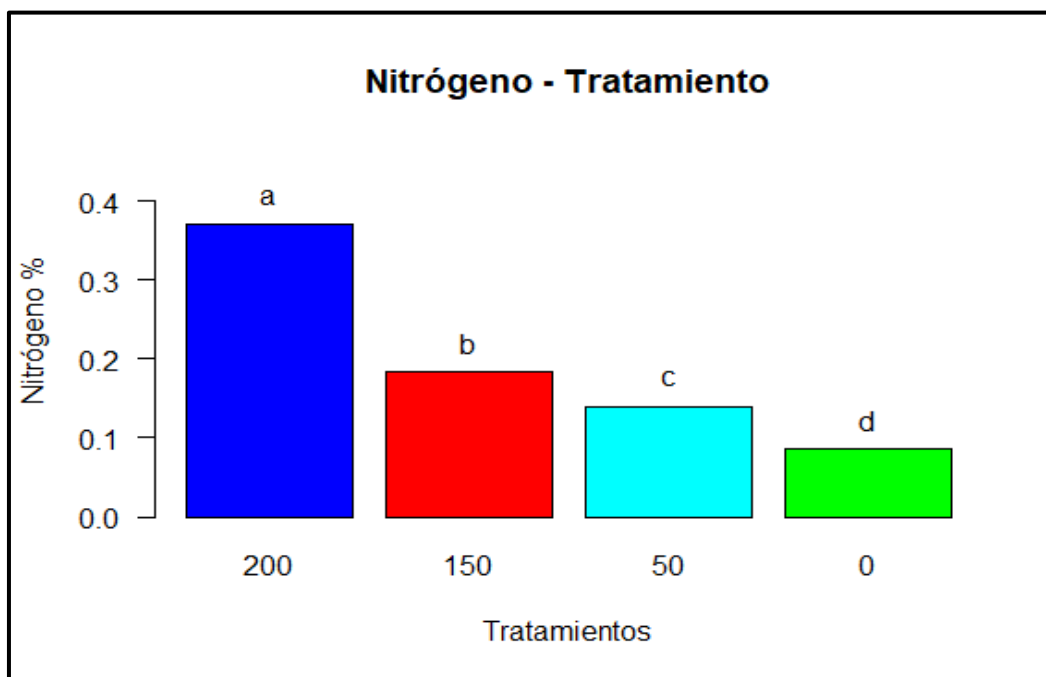


Figura 26. Comparación del Nitrógeno de las diferentes dosis de Kallpapacha

Interpretación:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95%, para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis óptima del tratamiento fue de: 200ml de Kallpapacha con un Nitrógeno de 0.37, se diferenció de las demás dosis porque se obtuvo mayor efecto de Nitrógeno a diferencia de las dosis 150ml y 50ml donde se obtuvo bajo efecto en el Nitrógeno.

4.1.8 Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) del NITROGENO con la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Tabla 23. Clasificación del Nitrógeno según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Clasificación	Nitrógeno (%)
Muy bajo	< 0.05
Bajo	0.05 - 0.10
Medio	0.10 - 0.15
Alto	0.15 - 0.25
Muy alto	> 0.25

En la tabla 23, se presenta la Clasificación del Nitrógeno de la Norma Mexicana. Se obtuvo de la muestra del Análisis del Suelo (pre) 0.06% de Nitrógeno sin ningún tratamiento a diferencia de la muestra del Análisis de Suelo (post) que se obtuvo 0.37% con una dosis de 200ml de Kallpapacha, comparando con la Norma nos indica que el Nitrógeno está dentro del Rango > 0.25, su clasificación Muy Alto.

Según (Sanchez L. R., 2008) nos indica que las lechugas reciben todo el Nitrógeno del suelo por medio de la asimilación de las raíces en forma iónica. Que el exceso de Nitrógeno en su fase de crecimiento puede ocasionar un desarrollo desigual que dificulte su manejo, se recomienda el rango del nitrógeno entre > 0.20. Para (Alejandro Tarigo, 2004) nos dice que la falta de Nitrógeno en la lechuga genera un decrecimiento a diferencia del exceso de Nitrógeno que produce un aumento en su desarrollo en el aumento del tamaño de sus hojas y una mayor sensibilidad al ataque de hongos Fitopatógenos.

4.1.9 Análisis de varianza para el Fosforo

Prueba de Hipótesis:

Ho: Los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en el Fosforo.

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en el Fosforo.

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	867.0	288.99	16032.644	4.24e-12

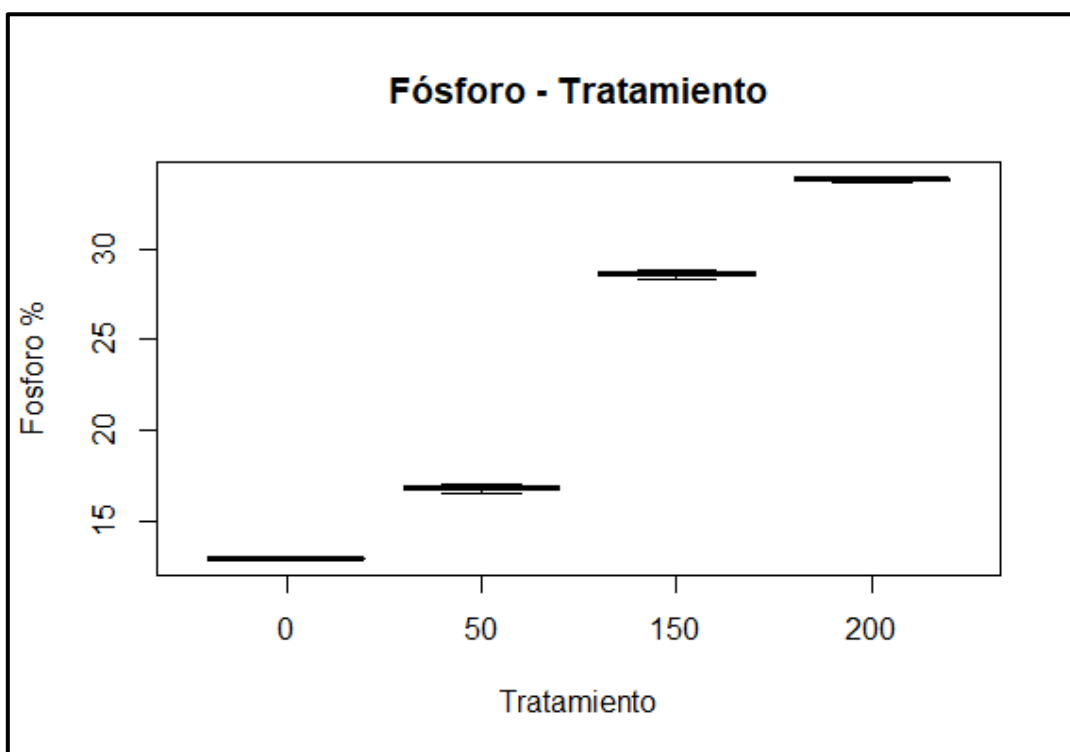


Figura 27. Comportamiento del Fosforo respecto a la dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el p-value = 4.24e-12 y es < que alfa = 0.05 entonces rechazo la Ho y acepto la Ha: que los tratamientos tienen acción significativa en el Fosforo. Los tratamientos tienen acción significativa en el Fosforo lo que quiere decir que los tratamientos modifican la cantidad de Fosforo en el suelo.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 24. Resultados del Fósforo con diferentes dosis de Kallpapacha

Dosis	Fósforo	Grupos
200	33.88000	a
150	28.63000	b
50	16.78667	c
0	12.93000	d

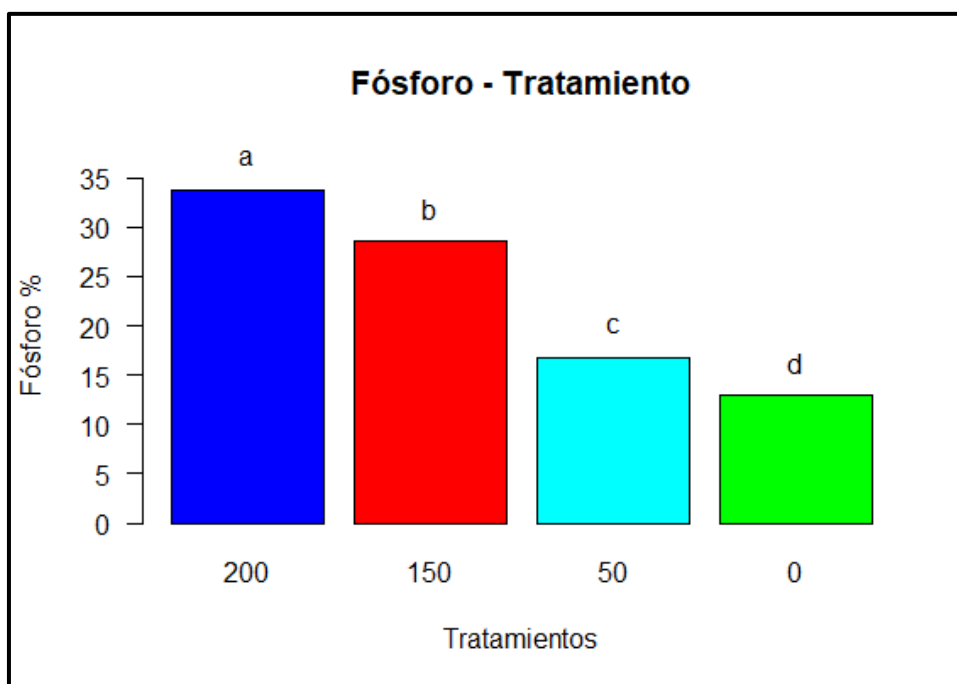


Figura 28. Comparación del Fosforo de las diferentes dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95%, para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis óptima del tratamiento fue de: 200ml de Kallpapacha con un Fosforo de 33.88, se diferenció de las demás dosis porque se obtuvo mayor efecto en el Fosforo a diferencia de las dosis 150ml y 50ml donde se obtuvo bajo efecto en el Fosforo.

4.1.10 Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) del FÓSFORO con la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Tabla 25. Clasificación del Fósforo Método de Bray y Kurtz (Mg Kg⁻¹ de P) según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Clasificación	Fósforo Método de Bray y Kurtz (Mg Kg ⁻¹ de P)
Bajo	< 15
Medio	15 - 30
Alto	> 30

En la tabla 25, se presenta la Clasificación del Fósforo de la Norma Mexicana. Se obtuvo de la muestra del Análisis de Suelo (pre) 12.76% de Fósforo sin ningún tratamiento a diferencia de la muestra del Análisis de Suelo (post) que se obtuvo 33.88% con una dosis de 200ml de Kallpapacha, comparando con la Norma nos indica que el Fósforo está dentro del Rango > 30, su clasificación Alto.

(FAO, 2013) Nos indica que el Fósforo cumple un rol importante en la nutrición vegetal ejerciendo en los procesos del metabolismo como la fotosíntesis, degradación de los carbohidratos, etc., el nivel del Fosforo va del rango > 30 %. Para (Martínez, 2014) la absorción del fosforo se facilita cuando existe un nivel alto de Materia Orgánica, puesto que ello se almacena en el suelo y la planta lo va absorbiendo a medida de su desarrollo, el rango favorable para la producción del cultivo es >25% de Fósforo.

4.1.11 Análisis de varianza para el Potasio

Prueba de Hipótesis:

Ho: Los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en el Potasio.

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en el Potasio.

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	0.9625	0.3208	35.096	0.000336

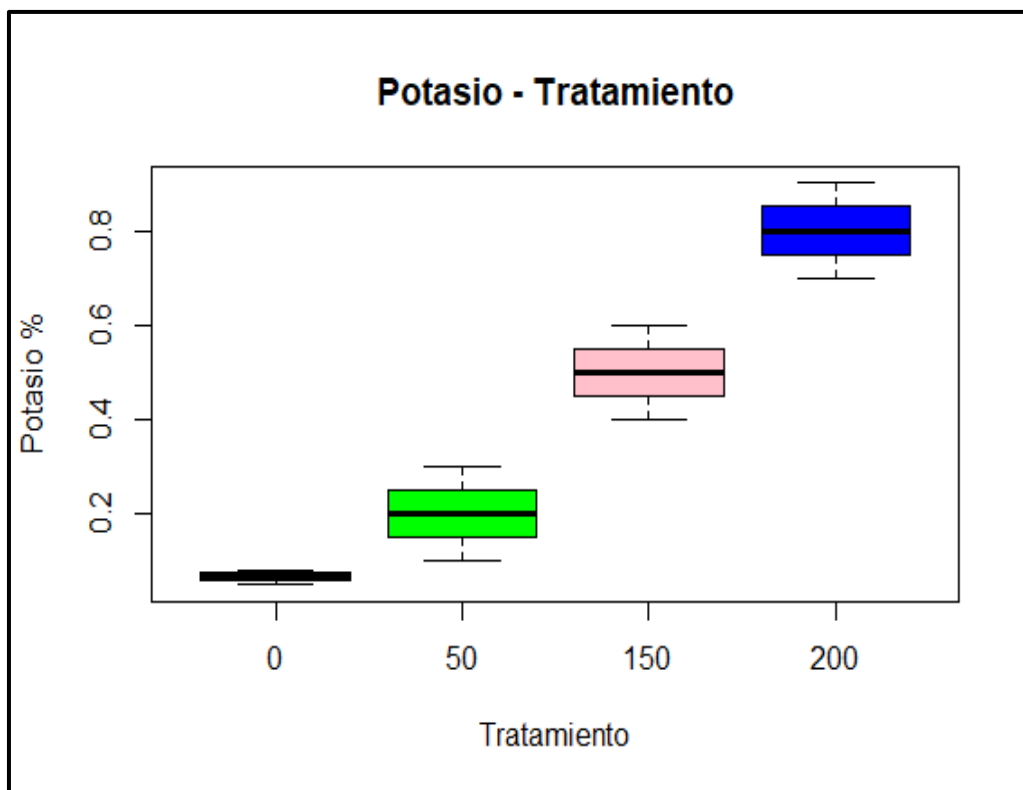


Figura 29. Comportamiento del Potasio respecto a la dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el p-value = 0.000336 y es < que alfa = 0.05 entonces rechazo la Ho y acepto la Ha: que los tratamientos tienen acción significativa en el Potasio. Los tratamientos tienen acción significativa en el Potasio lo que quiere decir que los tratamientos modifican la cantidad de Potasio en el suelo.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 26. Resultados del Potasio con diferentes dosis de Kallpapacha

Dosis	Potasio	Grupos
200	0.80000000	a
150	0.50000000	b
50	0.20000000	c
0	0.06666667	c

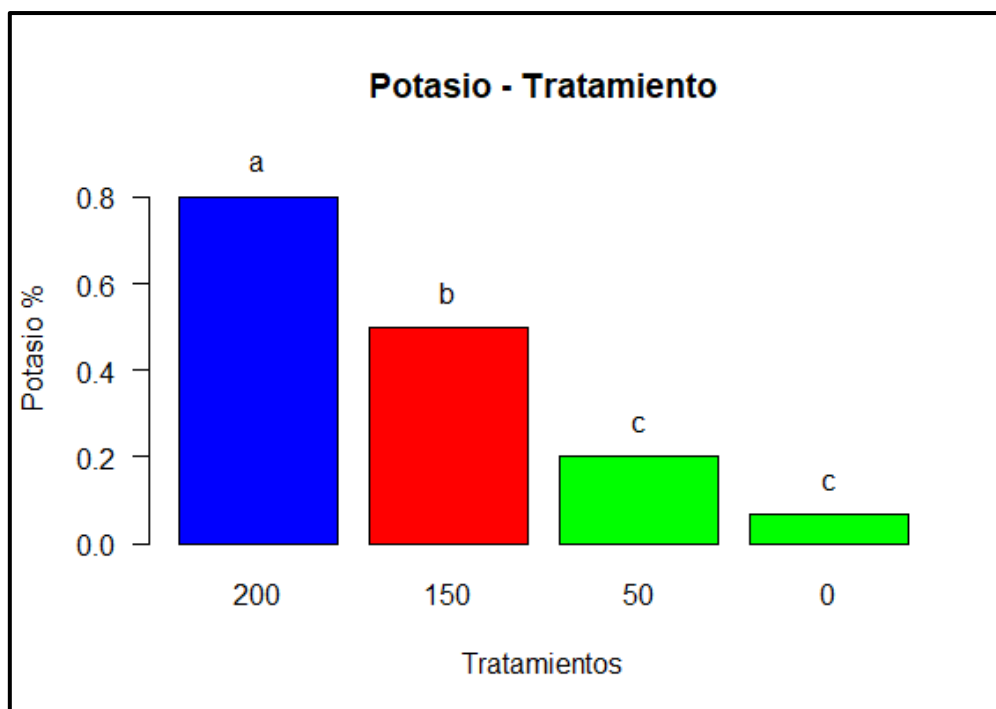


Figura 30. Comparación del Potasio de las diferentes dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95%, para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis óptima del tratamiento fue de: 200ml de Kallpapacha con un Potasio de 0.8, se diferenció de las demás dosis porque se obtuvo mayor efecto en el Potasio a diferencia de las dosis 150ml y 50ml donde se obtuvo bajo efecto en el Potasio.

4.1.12 Comparación de la Kallpapacha con diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml) del POTASIO con la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Tabla 27. Clasificación del Potasio según la Norma Mexicana NOM-021-RECNAT-2000

Clasificación	Potasio
Muy baja	< -0.2
Baja	0.2 – 0.3
Media	0.3 – 0.6
Alta	> - 0.6

En la tabla 27, se presenta la Clasificación del Potasio de la Norma Mexicana. Se obtuvo de la muestra del Análisis de Suelo (pre) 0.09% de Potasio sin ningún tratamiento a diferencia de la muestra del Análisis de Suelo (post) que se obtuvo 0.8% con una dosis de 200ml de Kallpapacha, comparando con la Norma nos indica que el Potasio está dentro del Rango > 0.6, su clasificación Alto.

El cultivo con bajo nutriente de Potasio demuestra una deficiencia en su crecimiento, las hojas de las plantas tienden a oscurecerse y ponerse marchitas, el nivel aceptable para un buen rendimiento es > 0.6 además que la lechuga es exigente en el abono potásico (Sandoval, 2011). (Jeronimo Andriolo, 2010) Nos dice que el Potasio cuando es deficiente su crecimiento se retarda siendo bajo en deficiencia que genera descomposición del tejido de la planta, el nivel de potasio en el suelo es muy importante para que este pueda desarrollarse, su rango es > a 0.5.

4.1.13 Análisis de varianza para la altura

Prueba de Hipótesis:

Ho: Los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en la altura.

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en la altura.

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	3190	1063.4	7386.39	4.34e-11

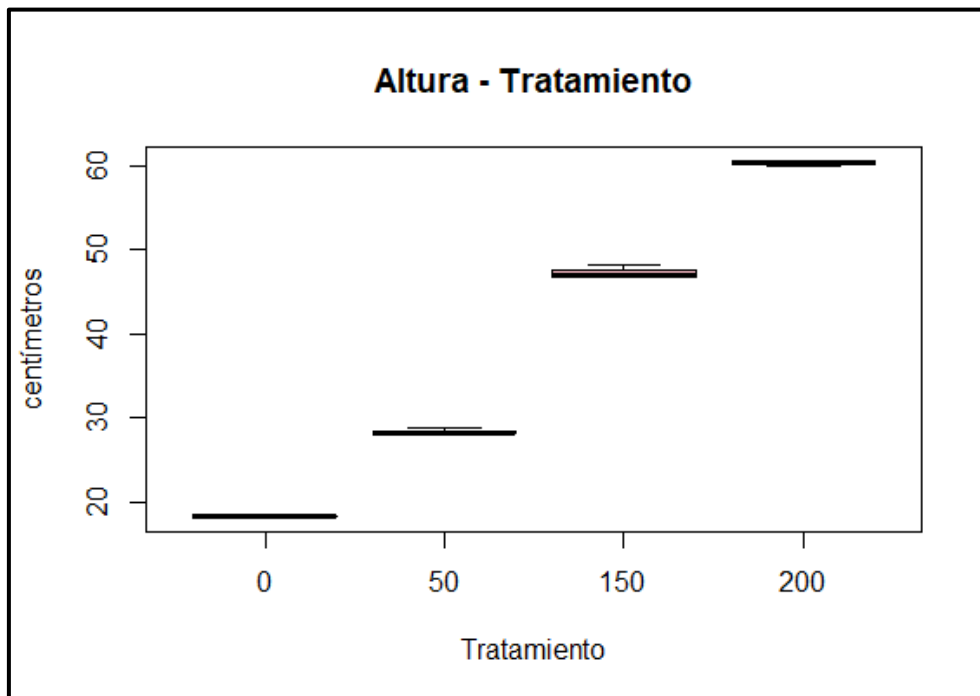


Figura 31. Comportamiento de la Altura respecto a las dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el p-value = $4.34e-11$ y es $<$ que alfa = 0.05 entonces rechazo la Ho y acepto la Ha: que los tratamientos tienen acción significativa en el altura de la lechuga. Los tratamientos tienen acción significativa en la altura lo que quiere decir que los tratamientos modifican la altura de la lechuga.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 28. Resultados de la Altura con diferentes dosis de Kallpapacha

Dosis	Altura	Grupos
200	60.24667	a
150	47.25333	b
50	28.28000	c
0	18.26667	d

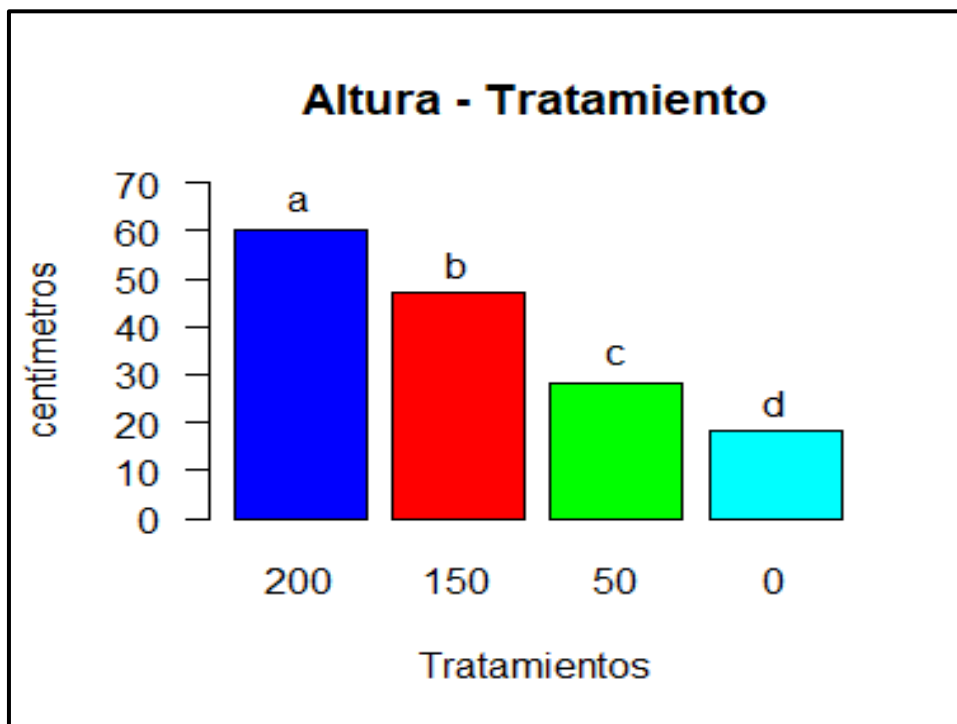


Figura 32. Comparación de la Altura de las diferentes dosis de la Kallpapacha

Interpretacion:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95% para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis óptima del tratamiento fue de 200ml de Kallpapacha con una altura de 60.24 cm, se diferencia de las demás dosis porque se obtuvo un mayor rendimiento de la altura, a diferencia de la dosis de 50ml y 150ml de bajo rendimiento de la altura de la lechuga.

4.1.14 Análisis de varianza para Número de hojas

Prueba de Hipótesis:

Ho: Los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en el Número de Hojas.

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en el Número de Hojas.

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	449.7	149.91	948.462	2.04e-08

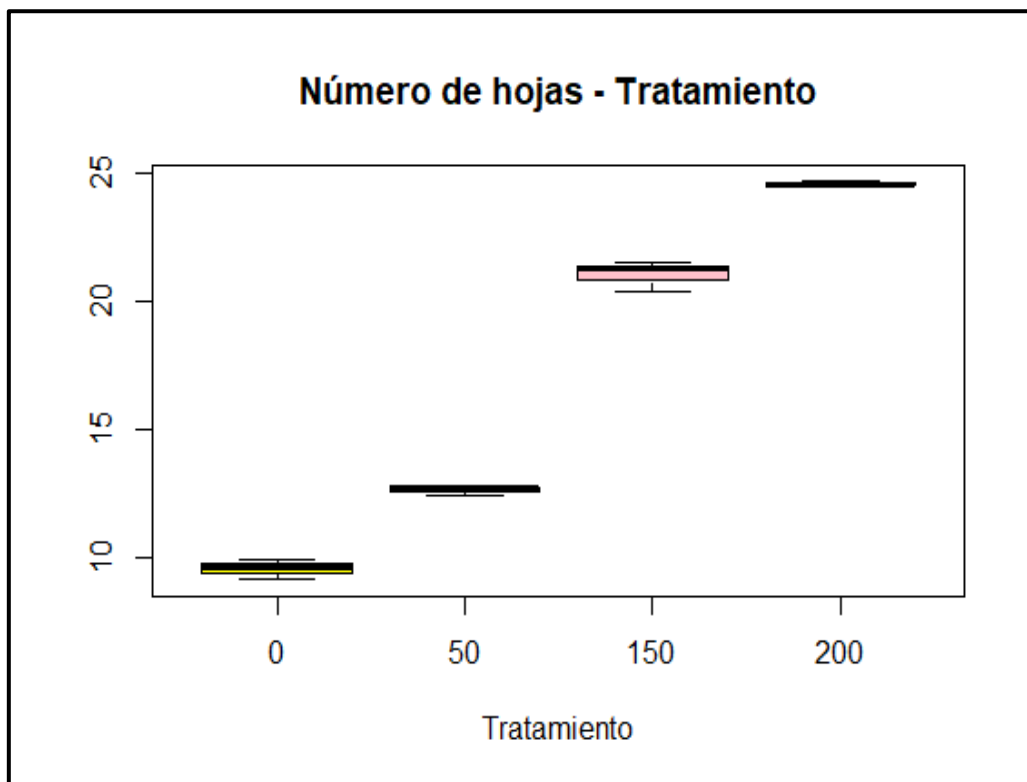


Figura 33. Comportamiento del Número de hojas respecto a la dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el $p\text{-value} = 2.04e-08$ y es $<$ que $\alpha = 0.05$ entonces rechazo la H_0 y acepto la H_a : que los tratamientos tienen acción significativa en el número de hojas de la lechuga. Los tratamientos tienen acción significativa en el número de hojas lo que quiere decir que los tratamientos modifican el número de hojas.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 29. Resultados del Número de hojas con diferentes dosis de Kallpapacha

Dosis	Número de hojas	Grupos
200	24	a
150	21	b
50	12	c
0	9	d

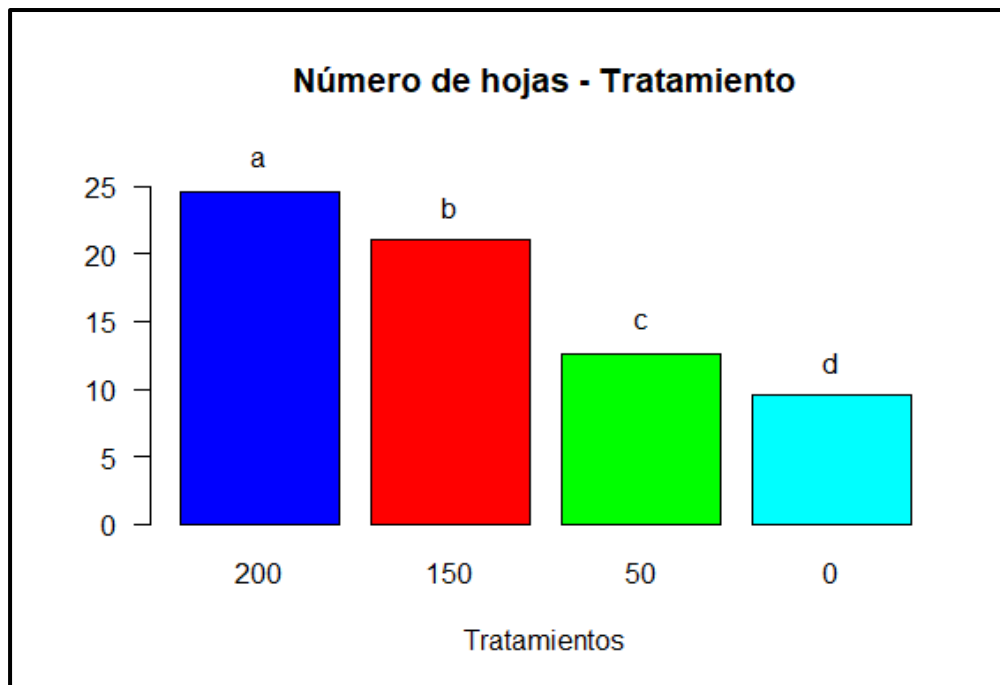


Figura 34. Comparación del Número de hojas de las diferentes dosis de la Kallpapacha

Interpretacion:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95% para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis óptima del tratamiento fue de 200ml de Kallpapacha con un promedio de número de hojas de 24, se diferencia de las demás dosis porque se obtuvo un mejor rendimiento a diferencia de la dosis de 50ml y 150ml de bajo rendimiento en el número de hojas de la lechuga.

4.1.2. Análisis de varianza para Grosor del tallo

Prueba de Hipótesis:

Ho: los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en el grosor del tallo.

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en el grosor del tallo.

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	24.687	8.229	12737.262	8.46e-12

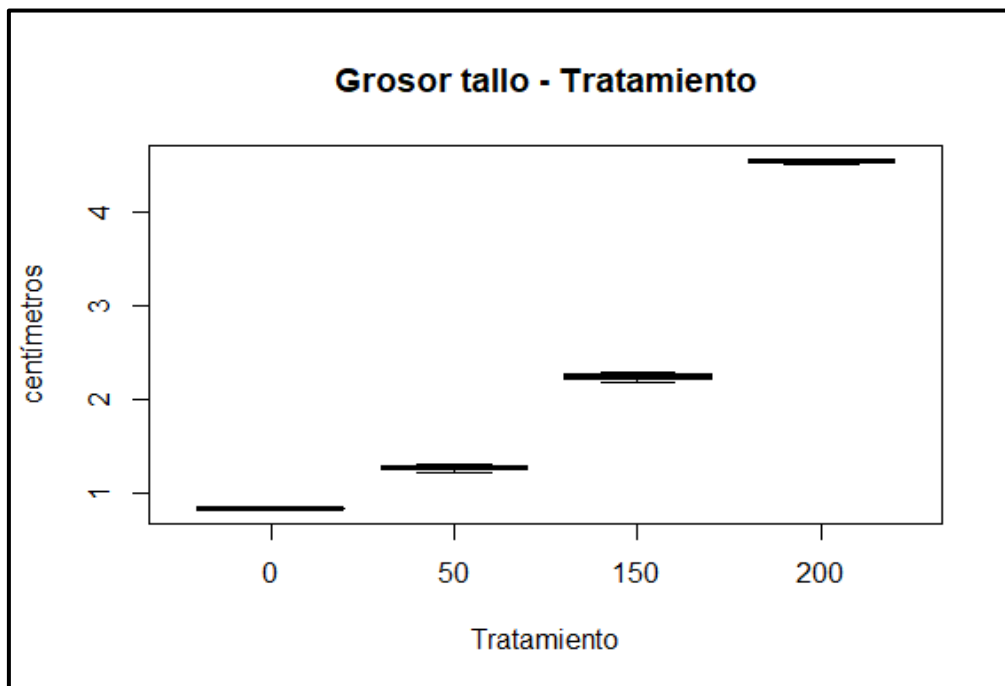


Figura 35. Comportamiento del Grosor del tallo respecto a las dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el p-value = $8.46e-12$ y es $<$ que alfa = 0.05 entonces rechazo la Ho y acepto la Ha: que los tratamientos tienen acción significativa en el grosor del tallo de la lechuga. Los tratamientos tienen acción significativa en el grosor del tallo lo que quiere decir que los tratamientos modifican el grosor del tallo de la lechuga.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 30. Resultados del Grosor de Tallo con diferentes dosis de Kallpapacha

Dosis	Grosor de tallo	Grupos
200	4.5415200	a
150	2.2352000	b
50	1.2691533	c
0	0.8288867	d

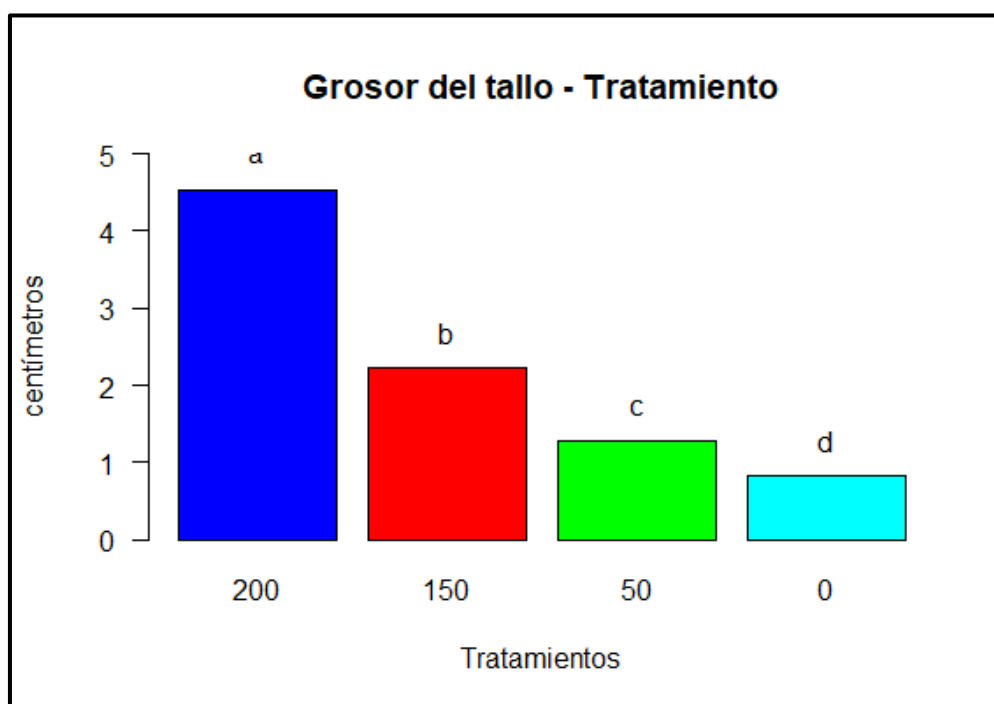


Figura 36. Comparación del Grosor del tallo de las diferentes dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95% para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis óptima del tratamiento fue de 200ml de Kallpapacha con un grosor de tallo de 4.541 cm, se diferencia de las demás dosis porque se obtuvo un mejor rendimiento a diferencia de la dosis de 50ml y 150ml que se obtuvo un bajo rendimiento en el grosor del tallo de la lechuga.

4.1.3. Análisis de varianza para Peso

Prueba de Hipótesis:

Ho: Los T1, T2, T3 y T4 no tiene efecto en el Peso

Ha: Los T1, T2, T3 y T4 si tiene efecto en el Peso

Datos	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	3	216847	72282	37888.308	3.22e-13

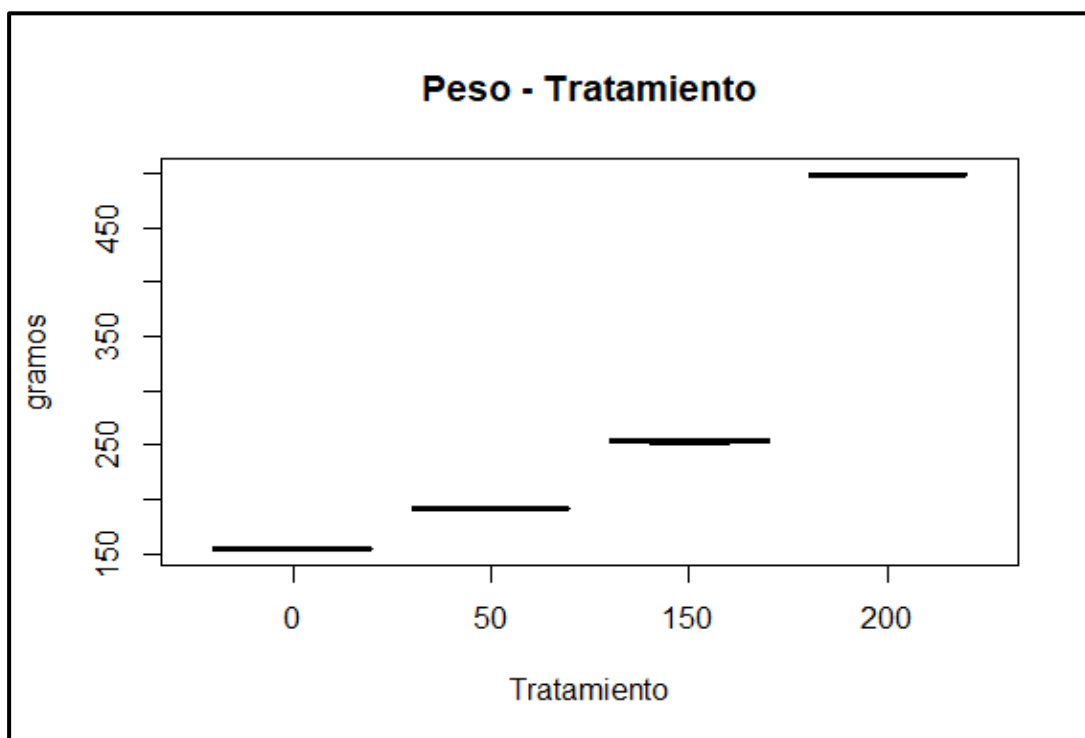


Figura 37. Comportamiento del Peso de la lechuga respecto a las dosis de la Kallpapacha

Interpretación:

Dado a que el p-value = $3.22e-13$ y es $<$ que alfa = 0.05 entonces rechazo la Ho y acepto la Ha: que los tratamientos tienen acción significativa en el peso de la lechuga. Los tratamientos tienen acción significativa en el peso lo que quiere decir que los tratamientos modifican el peso de la lechuga.

Comparación de Medias por el Test LSD de Fisher

Tabla 31. Resultados del peso con diferentes dosis de Kallpapacha

Dosis	Peso	Grupos
200	499.2333	a
150	253.5000	b
50	191.6000	c
0	154.2333	d

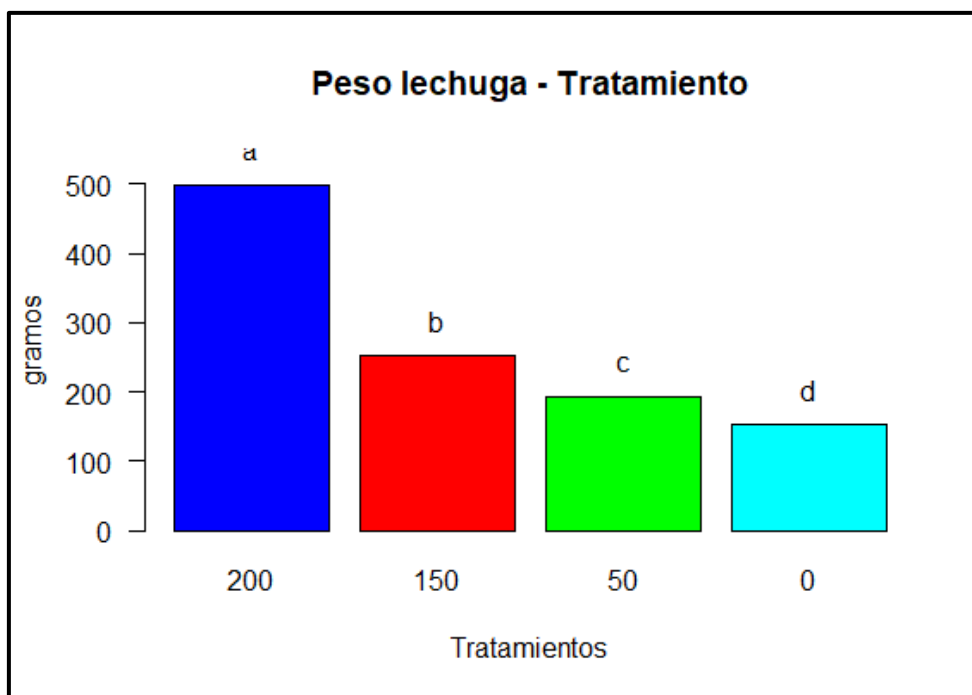


Figura 38. Comparación del Peso de la lechuga de las diferentes dosis de Kallpapacha

Interpretación:

Según la prueba de comparación por el test LSD de Fisher al 95% para el desarrollo de la Lactuca Sativa, la dosis óptima del tratamiento fue de 200ml de Kallpapacha con un peso de 499,23 gr, se diferencia de las demás dosis porque se obtuvo un mejor rendimiento a diferencia de la dosis de 50ml y 150ml de bajo rendimiento en el peso de la lechuga.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se evaluó los efectos de la Kallpapacha con las diferentes dosis en estiércol de cuy, se concluye que el mayor rendimiento y desarrollo de la Lactuca Sativa fue del Bloque III con una dosis de 200ml de Kallpapacha donde tuvo mejor acción significativa a diferencia de los demás Bloques I y II que tuvieron bajo rendimiento en su producción.

Se determinó los parámetros fisicoquímicos del suelo, la muestra (pre) Testigo se obtuvo: (pH 6.5, Conductividad Eléctrica 0.7 us/cm, Materia Orgánica 1.11%, Nitrógeno 0.06%, Fosforo 12.76% y Potasio 0.09%) sin ningún tratamiento realizado y la muestra (post) se obtuvo (pH: T₂: 6.38, T₃:6.96 y T₄:7.09; Conductividad Eléctrica: T₂: 1.1011 us/cm, T₃:1.054 us/cm y T₄: 1.13 us/cm; Materia Orgánica: T₂: 16.3%, T₃: 19.4% y T₄:18.6%; Nitrógeno: T₂: 0.35%, T₃: 0.39% y T₄: 0.37%; Fósforo: T₂: 33.67%, T₃: 33.88% y T₄: 33.94% y Potasio: T₂: 0.7%, T₃: 0.9% y T₄: 0.8%) con una dosis de 200ml de Kallpapacha del Bloque III.

Se determinó los efectos de la Kallpapacha en estiércol de cuy con las diferentes dosis (50ml, 150ml y 200ml). Se obtuvo las siguientes variables de cada tratamiento (Altura: T₂: 60.46 cm, T₃: 59.85 cm y T₄: 60.43cm; Número de hojas T₂: 24, T₃: 24. y T₄: 24; Grosor del tallo: T₂: 4.509 cm, T₃: 4.559 cm y T₄: 4.557 cm; Peso: T₂: 499 gr, T₃: 499 gr y T₄: 500 gr), se logró obtener un efecto positivo del Bloque III con una dosis de 200ml de Kallpapacha el cual incremento el desarrollo y rendimiento de la Lechuga.

Se comparó los parámetros del Análisis del Suelo con la Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 donde todos los valores (pH, Conductividad Eléctrica, Materia Orgánica, Nitrógeno, Fosforo y Potasio) del Análisis del Suelo cumplen con la exigencia que establece la Norma.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación se recomienda:

- Continuar con los estudios de Análisis del Suelo en otro tipo de suelo y en los diferentes lugares del País (Costa, Sierra y Selva) con otro tipo de cultivo pero con la misma dosis practicada en el presente trabajo de investigación.
- Realizar ensayos con diferentes cultivos de lechugas con el fin de maximizar su rendimiento y la calidad del cultivo.
- Aplicar diferente fuente de Materia Orgánica y comparar los resultados aplicando la misma dosis de Kallpapacha practicada.

6 BIBLIOGRAFÍA

- 1278, D. L. (2018). *Residuos Solidos*. Lima- Perú.
- A, F. M. (2010). *Produccion de pastos y forrajes*.
- Acevedo, M. L. (2019). *Edafología Uso Y Protección de Plantas*. Madrid: Ediciones Mundi - Prensa.
- Acosta, J. P. (2014). *Produccion de abonos de buena Calidad*. Colombia: Transferencia de Tecnología .CI Palmira.
- Adlercreutz, E. (2014). Produccion hortícola bajo cubierta. *INTA* , 112- 124.
- AGROSCIENCE. (2016). *Criterios para el desarrollo y uso de la kallpapacha*. Peru.
- Alejandro Tarigo, C. R. (2004). *Evaluacion Agronomica de Biofertilizantes es la Producción de Lechuga (Lactuca Sativa) a campo*. Uruguay.
- Alejandro, C. H. (2011). *Mineralizacion de nitrogeni en el suelo de zonas aridas y semiaridas*. Mexico.
- Alfaro, J. G. (2016). *Suelos y los Abonos organicos* . Costa Rica .
- Alvarez Vera Manuel, L. A. (2019). Calidad de compost obtenido a partir de estiércol de gallina, con aplicacion de microorganismos beneficos. *Scielo*.
- Andia, T. M. (2012). *Crianza Tecnificada de Cuyes*. Cajamarca.
- Antonio, D. J. (2001). *Abonos organicos y su efecto en propiedades fisicas y quimicas del suelo y rendimiento en maiz*. Mexico.
- Apolinar Gonzales, M. R. (2013). Uso de fertilizantes organicos para la mejora de propiedades quimicas y microbiologicas del suelo y del crecimiento del citrico Citrange Troyer. *Scielo*, 4.
- Banco Mundial. (2005). *Degradacion del suelo en el Peru*.
- Bautista, F. (2010). Los suelos de Latinoamerica: retos y oportunidades de uso y estudio.
- Carlos Abanto, G. S. (2019). Uso de biofertilizantes en el desarrollo vegetativo y productivo de plantas de camu-camu en Ucayali,Peru. *SCIELO*.
- Carlos Carranza, D. M. (2009). Analisis del crecimiento de lechuga (*Lactuca sativa* L.) Batavia cultivada en un suelo salino de la Sabana de Bogotá. 41 - 48.
- CRATE. (2011). *Manual de Agricultura Sustentable. Almacigos y plantabandas* .
- Cristian, T. (2003). *Validacion de tecnologia para la produccion organica de lechuga (Lactuca sativa L) en el valle de Tumbaco, Pichincha*. Ecuador.
- Curay, A. C. (2016). *"PRODUCCIÓN HIDROPÓNICA DE TRES VARIEDADES DE LECHUGA (Lactuca sativa L), BAJO EL SISTEMA NFT, CON TRES SOLUCIONES NUTRITIVAS"*. Ecuador .
- Desarrollo, P. d. (2019). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *PNUD*.
- Diresa. (2020). *Consumo de cuy favorece rehabilitacion de pacientes COVID-19*. Junin .

- empresario, A. (Sabado de Septiembre de 2020). *Beneficios y cultivos de la lechuga*. Obtenido de Beneficios y cultivos de la lechuga: <https://www.agroempresario.com.ar/notas-28241.html>
- FAO. (2002). *Los Fertilizantes y su uso*.
- FAO. (2013). *El manejo del suelo en la produccion de hortalisas con buenas practicas agricolas*. Paraguay.
- FAO. (2018). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura*.
- FAO. (2018). *The Food and Agriculture Organization*.
- FAO. (2019). *Organizacion de las Naciones Unidad para la Alimentacion y la Agricultura*.
- Felipe, T. T. (2013). *La disponibilidad del fosforo es producto de la actividad bacteriana en el suelo en ecosistema oligotrofos: Una revision critica*.
- Florindez, J. (2007). *Evaluacion de cultivares de lechuga (Lactuca Sativa L.) para produccion de lechugas miniatura y madura bajo cultivo organico*. Lima- Peru.
- G., L. (2006). *Guia para los cultivos en invernaderos*. Mexico.
- Garcia, V. N. (2004). *El huerto en el jardin*. Mundi Prensa.
- Ghisolf, E. (2011). *Contenidos de Materia Orgànica*. Argentina: Ingrid Salinas Rovasio.
- Ghisolfi, E. (2011). *Contenidos de Materia Orgànica, Relaciòn con la fertilidad del suelo en siembra directa*. Aegentina: Libro Universitario Argentino.
- Godoy, C. V. (2012). *Manual de buenas Practicas Agricolas para el Productor*. Sntiago de Chile: FAO.
- Goites, E. D. (2008). *Manual de cultivos para la Huerta Organica Familiar*. Argetina : Instituto Nacional de Tecnología.
- Gregor J. Devine, D. E. (2008). *Uso de insecticidas: Contexto y consecuencia ecologicas*. *Scielo*.
- Guerrero. (2010). *Manual tecnico propiedades generales de los fewrtilizantes solidos*. Bogota, Colombia.
- Hernández Alberto, A. M. (2006). *El Suelo : Fundamentos Sobre su Formaciòn, los Cambios Globales y su Manejo*. Universidad Autonoma Nayarit.
- Heydrich, S. C. (2020). *Evaluacion de suelos*. UNAM.
- Hudson, N. (2016). *Conservacion del Suelo*. México : Editorial Reverte, S.A.
- INFOAGRO. (2003). *El cultivo de la lechugas*.
- Instituto Nacionl de Salud. (2018). *Residuos Solidos*. Lima.
- J., G. (2010). *Los abonos organicos*. Lima.
- J., J. R. (1993). *La erosión Hídrica: Proceso y Formas*. Ecuador: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.


- J.Almorox Alonso, F. B. (2010). *La degradación de los suelos por erosión Hídrica*. España: Preinted Spain.
- Jeronimo Andriolo, D. J. (2010). *Doses de potássio e cálcio no crescimento da planta, na produção e na qualidade de frutas*. Brasil: CIENCIA RURAL.
- Jorge Jaramillo Noreña, P. A. (2016). *Modelo tecnológico para el cultivo de lechuga bajo buenas prácticas agrícolas en el Oriente Antioqueño*. Colombia.
- Jose, M. A. (2018). *Uso del estiércol porcino solido como abono organico en el cultivo de maiz chala*. Peru.
- Lab, C. C. (2018). *Divulgacion científica sobre suelos, palntas y microorganismos*.
- M., G. (1959). *Horticultura general y especial*. España.
- Martinez, M. A. (2014). *Fertilidad del suelo y parametros que la definen* .
- Miguel, C. F. (2014). *Abonos Organicos*.
- MINAGRI. (2016). *Ministerio de Agricultura y Riego*. Lima.
- MINAM. (2010). *Territorio y Suelos*.
- MINAM. (2013). *Decreto Supremo N°002-2013-MINAM*. Peru.
- MINAM. (2014). *Guia para el Muestreo de Suelos*. Peru .
- MINAM. (2016). *Residuos y areas verdes*. Peru.
- Miner, J. A. (2016). *El Compos de Bioresiduos* . España: Printed in Spain.
- Mira, O. S. (2000). *Manual para el Manejo de los Residuos Sólidos Organicos e Inorgánicos* . Medellín: Litografía Dinamica.
- Miranda, M. O. (2018). *Gestiôn Integral de residuos*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Molina, A. (2012). *Produccion de abono organico con estiércol de cuy*.
- Moreno, J. L. (2002). *La Materia Organica de los Ecosistemas*. Ministerio de Agricultura Y Alimentaciòn.
- Muro, E. J. (1970). *Genesis, clasificacion y fertilidad de los suelos tropicales del Peru*. Peru.
- Narcisa, L. C. (2003). *Sintesis de la importancia del Potasio en el suelo y plantas*. Ecuador.
- Natalia Rodriguez Eugenio, F. (2019). *La Contaminacion del Suelo: Una Realidad Oculta*. España.
- Nataly Martinez, P. G. (2014). *Guia tecnica para el aprovechamiento de residuos organicos a traves de metodologias de compostaje y lombricultura* . Bogota .
- Nieve, G. L. (2019). *Emisiones de metano a partir de estiércol de vacuno, cuy y porcino en la granja de la Universidad Nacional de la Selva* . Tingo Maria .
- Olivera, C. (2010). *Efectos de tres fuentes de materia organica (vacaza, gallinaza y cuyaza) enriquecidos con microorganismos beneficos en el cultivo de lechuga*. Tarapoto, Peru.

- Orozco, M. J. (2017). *Abonos organicos como alternativas para la conservacion y mejoramiento de suelos*. Antioquia.
- Oshiro, R. H. (2006). *Tecnificacion de la crianza de cuyes para el Mercado Nacional* . INIA .
- Pantoja. (2014). *Evaluacion de diferentes dosis de abonos organicos de origen animal en el comportamiento agronomico, del cultivo de brocoli en la zona de Huaca, Provincia de Carchi*.
- Pinos Rodriguez Juan, G. L. (2012). Impactos y regulaciones ambientales del estiercol generado por los sistemas ganaderos de algunos paises de America. *Scielo*.
- Programa de la . (s.f.).
- Rekik Fatma, A. V. (2017). *Carbono organico del suelo*. Italia: Oraganizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y Agricultura.
- Rigau, A. (1965). *Los abonos, su preparacion y empleo*. Editorial sintesis.
- Rios, J. G. (2012). *Ingenieria de Drenaje* . Perú: Ediagraria.
- Saavedra Gabriel, C. F. (2017). *Manual de producciones de lechuga* . Chile : INIA .
- Salas, G. d. (1981). *La Materia Organica del Suelo*. Centro Agronomico Tropical de Investigaci6n Programa de Recursos Naturales Renovables.
- Salunkhe, D. (2004). *Tratado de ciencia y tecnologia de las hortalizas*.
- Sanchez, J. (2018). *Cultivo semi-forzado de lechuga (Lactuca sativa L.) en el Alto Valle de Rio Negro y Neuquén*. Argentina .
- Sanchez, L. R. (2008). *La Fertirrigacion de la Lechuga*. España: Ediciones Mundi.
- Sandoval, A. L. (2011). *Validacion de cinco sistemas hidroponicos para la produccion de Jitomate (Lycopersicon esculentum Mill.) y Lechuga (Lactuca sativa L.) en invierno*. México.
- Saray Sanchez, M. H. (2011). *Alternativas de manejo de la fertilidad del suelo en ecosistema agropecuarios*. España.
- Solís, J. N. (1996). *Diagnóstico Nacional del Uso, Manejo y Conservacion de Suelos de la ladera en la Sierra del Perú* . Ecuador : Prociandino.
- Solís, J. N. (2001). *Manejo y Conservación de Suelos* . Costa Rica: EUNED.
- Soto, G. M. (2003). Taller de Abonos Agrícolas. *CANIAN*, 8-25.
- Taco, V. A. (2010). *Evaluacion de tres fuentes organicas (Ovino, Cuy y Gallinaza) en dos hibridos de cebolla en el barrio Tiobamba, Parroquia Eloy Alfaro, Canton Latacunga, Provincia Cotopaxi*. Ecuador.
- Teuscher, M. &. (1965). *Suelo y su fertilidad*. Barcelona.
- Thompson. (1966). *El suelo y su fertilidad*. España.
- Tropical, I. N. (2000). *Manual de Practicas Integradas de Manejo y Coservacion de suelos*. Nigeria: FAO.

- Ubaldo, A. H. (2017). Effect of manure on the soil and the soybean. *Scielo*.
- Universidad de los Andes. (2014). *Las alternativas de la Agricultura Sostenible*. Colombia.
- USDA. (2018). *Estudio y características de las plantas*.
- Vargas, D. C. (2011). Obtencion de Biogas a partir de Excrementos de Cuy en Condiciones Ambientales en Tacna Peru . *Ciencia y Desarrollo*, 8.
- Vargas, N. G. (2015). *Guia practica para el manejo de los residuos organicos utilizando composteras retatorias y lombricompost*. Costa Rica .
- Vera, E. R. (2008). *Clima* . Satipo.
- White, E. d. (1957). *Ciencias de la Tierra*.
- Yucra, M. (2019). *La Carbonatita en el Rendimiento y Calidad de Lechuga*. Lima- Peru.
- Yugsi, L. (2011). *Elaboracion y uso de Abonos Organicos* . Quito .

ANEXOS

Anexo 1. Resultados del análisis de suelo (Pre) en el Laboratorio KIPATSI E.I.R.L – Rio Negro




**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES**
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN


Registro : Testigo
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Sin ningún tratamiento

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.5
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.7
Materia Orgánica	%	1.11
Nitrógeno	%	0.06
Fósforo	%	12.76
Potasio	%	0.09
Tipo de suelo	Franco	

Satipo, 28 de diciembre del 2020



Anexo 2. Resultado del análisis de guano de cuy en el Laboratorio KIPATSI E.I.R.L – Rio Negro




**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES**
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN


Muestra : Guano de cuy
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.


Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	7.18
Conductividad Eléctrica	us/cm	1.42
Materia Orgánica	%	41.35
Nitrógeno	%	2.33
Fósforo	%	5.40
Potasio	%	0.77


Satipo, 04 de enero del 2021





Anexo 3. Ficha técnica del Kallpapacha








DEFINICIÓN	NUCLEO NUTRICIONAL HORMONAL ORGANICO LÍQUIDO ESTABILIZADO (NNHOLE)							
USO Y ACCIONES	Fertilizante con acción de inducción Hormonal y Nutricional con activación de la fisiología total de la planta - Enmienda orgánica: con acción de recuperación del suelo. Uso: Foliar-Drench-Al suelo - Sistema de riego. Es un producto 7 en 1: fertilizante, enmienda, inductor hormonal, regulador de propiedades químicas del suelo.							
FORMULACIÓN	Líquida - Sólida	REGISTRO	 (CU) 815739		EMPAQUES	1L, 6L, 200L, 1000L		
COMPOSICIÓN, APORTES BIOLÓGICOS Y COMPUESTOS CONSTITUTIVOS								
Promotores fenológicos (Macronutrientes)	N%	P (mg/L)	K%	Inductores Hormonales	Auxinas (ppm)	Gibberelinas (ppm)	Citoquininas (ppm)	
	4.25 a 6.5	5 a 124.5	38 a 41		1000	100	100	
Activadores enzimáticos metálicos (Meso y Micronutrientes)	Ca %	Mg %	S%	C/N	pH	CE (mS/cm)	Liberación g. sulfídricos %	Liberación de amoníaco %
	33.6	2.8	11.4	1 a 5.81	6.75 a 7.25	16.42	0.21	6.02
	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mo (ppm)	Materia orgánica Total (%)	Extractos húmicos totales (%)	Ácidos Húmicos (%)	Ácidos Fúlvicos (%)
	174	147.8	23.4	0.1	6.75 ± 0.45	6.44	0.58	5.57
Activadores fisiológicos (Bionutrientes)	Aminoácidos	Proteínas Totales	Carbohidratos	M. O. en solución	N expresado como proteína	Aminoácidos libres		
	0.71 ± 0.02	2.81%	0.92%	96.24 g/L	4.38 ± 0.02	14 a 16% (P/v) ± 0.02		

CARACTERÍSTICAS y BENEFICIOS DEL KALLPACHA:




KALLPAPACHA es un NÚCLEO NUTRICIONAL HORMONAL, por su composición es 7 productos en 1. Por sus componentes como: NPK, inductores hormonales, PROTEINAS, AMINOACIDOS, MICROELEMENTOS, MATERIA ORGANICA LIQUIDA OXIDADA, MICROORGANISMOS, EHT y Ácidos Carboxílicos, cumple la función de un BIOFERTILIZANTE y de una ENMIENDA al ser aplicado al suelo.

KALLPAPACHA puede ser aplicado al suelo por el sistema de riego, drench y al follaje.

KALLPAPACHA realiza las siguientes acciones:

1. **Kallpapacha** Tiene acción múltiple regulando y activando las propiedades del suelo (efecto tampón o regulador de pH, aumento de CIC y regulador de CE)
2. **Kallpapacha** Reemplaza el uso de enmiendas químicas como: estiércoles frescos, ácidos húmicos, fúlvicos, desalinizantes, activadores radiculares, hormonas o microelementos.
3. **Kallpapacha** Reduce los costos de producción ya que reemplaza y sustituye otros productos. En un 30 a 50% en NPK, 100% en microelementos y 100% mesoelementos.
4. **Kallpapacha** Potencializa los fertilizantes solubles (macro, meso y micronutrientes) además de su propio aporte, por la quelatización o formación de micelas dados por sus componentes constitutivos como: extractos húmicos totales, aminoácidos, proteínas y carbohidratos.
5. **Kallpapacha** Aporta y activa supresores de patógenos por el aporte de pre y probióticos constitutivos y por lo explicado en líneas arriba, al aplicar los fertilizantes en micelas, no afecta la flora y fauna del suelo.
6. **Kallpapacha** al tener inductores hormonales incrementa el desarrollo de las raíces y brotes en un 20 a 30%. Teniendo mayores niveles de citoquininas, da una mayor floración, cuajado y bloquea el etileno.
7. **Kallpapacha** al ser aplicado foliarmente equilibra los desbalances nutricionales expresados en hojas, bloquea el estrés causado por cambios climáticos y regula, activa a la planta.


Anexo 4. Resultados del análisis de suelo (Post- tratamiento) en el Laboratorio KIPATSI E.I.R.L – Rio Negro.



**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES**
 ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T1- Bloque I
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Sin ningún tratamiento

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.47
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.67
Materia Orgánica	%	1.4
Nitrógeno	%	0.07
Fosforo	%	12.97
Potasio	%	0.06

Satipo, 12 de mayo del 2021





**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES**
 ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T2- Bloque I
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Kallpapacha 50 ml

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.74
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.79
Materia Orgánica	%	8.6
Nitrógeno	%	0.14
Fosforo	%	16.56
Potasio	%	0.09

Satipo, 12 de mayo del 2021





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T3- Bloque I
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Kallpapacha 50 ml

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.82
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.84
Materia Orgánica	%	9.2
Nitrógeno	%	0.15
Fosforo	%	16.81
Potasio	%	0.2

Satipo, 12 de mayo del 2021



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T4- Bloque I
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Kallpapacha 50 ml

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.91
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.89
Materia Orgánica	%	7.7
Nitrógeno	%	0.13
Fosforo	%	16.99
Potasio	%	0.3

Satipo, 12 de mayo del 2021





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T1- Bloque II
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Sin ningún tratamiento

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.38
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.72
Materia Orgánica	%	2.1
Nitrógeno	%	0.10
Fosforo	%	12.88
Potasio	%	0.08

Satipo, 12 de mayo del 2021



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T2- Bloque II
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Kallpapacha 150 ml

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.79
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.91
Materia Orgánica	%	12.6
Nitrógeno	%	0.18
Fosforo	%	28.32
Potasio	%	0.6

Satipo, 12 de mayo del 2021



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T3- Bloque II
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Kallpapacha 150 ml

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.87
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.93
Materia Orgánica	%	15.7
Nitrógeno	%	0.17
Fosforo	%	28.69
Potasio	%	0.5

Satipo, 12 de mayo del 2021



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T4- Bloque II
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Kallpapacha 150 ml

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.95
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.98
Materia Orgánica	%	11.4
Nitrógeno	%	0.20
Fosforo	%	28.88
Potasio	%	0.4

Satipo, 12 de mayo del 2021





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T1- Bloque III
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Sin ningún tratamiento

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.59
Conductividad Eléctrica	us/cm	0.74
Materia Orgánica	%	1.8
Nitrógeno	%	0.09
Fósforo	%	12.94
Potasio	%	0.05

Satipo, 12 de mayo del 2021



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T2- Bloque III
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Kallpapacha 200 ml

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.38
Conductividad Eléctrica	us/cm	1.011
Materia Orgánica	%	16.3
Nitrógeno	%	0.35
Fosforo	%	33.67
Potasio	%	0.7

Satipo, 12 de mayo del 2021





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T3- Bloque III
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Kallpapacha 200 ml

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	6.96
Conductividad Eléctrica	us/cm	1.054
Materia Orgánica	%	19.4
Nitrógeno	%	0.39
Fosforo	%	33.88
Potasio	%	0.9

Satipo, 12 de mayo del 2021



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUA,
PLANTAS Y FERTILIZANTES
ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Registro : T4- Bloque III
Interesado : Salazar Flores Lidia – Armas Reza Valerie Alexandra
Lugar : Centro Poblado Unión Chavini
Proyecto : Efectos de la Kallpapacha con diferentes dosis en estiércol de cuy en el desarrollo de Lactuca Sativa (Lechuga Morada) en el Centro Poblado Unión Chavini.
Tratamiento : Kallpapacha 200 ml

Variable	Unidad	Resultado
pH	unidad	7.09
Conductividad Eléctrica	us/cm	1.13
Materia Orgánica	%	18.6
Nitrógeno	%	0.37
Fosforo	%	33.94
Potasio	%	0.8

Satipo, 12 de mayo del 2021

Anexo 5. Muestra de cuyes de los propietarios de Unión Chavini



Anexo 6. Recolección del estiércol de cuy de los propietarios de Unión Chavini



Anexo 7. Elaboración del guano de cuy







Anexo 8. Elaboración del almacigo de la Lactuca Sativa





Anexo 9. Vista panorámica del terreno



Anexo 10. Delimitación y formación de las parcelas o surcos



Anexo 11. Abonamiento en el suelo para el trasplante de las Lactuca Sativa



Anexo 12. Trasplante de la Lactuca Sativa



Anexo 13. Aplicación de la Kallpapacha en la Lactuca Sativa



Anexo 14. Proceso comparación de las variables dependientes de la Lactuca Sativa





Anexo 15. Cosecha de la Lactuca Sativa



C

