



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“TIPOS DE MULCH EN EL RENDIMIENTO DE *Lactuca sativa* L.
LECHUGA VARIEDAD GREAT LAKES, ZUNGAROCCHA-
LORETO.2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

ALFREDO JUNIOR ROJAS DIAZ

ASESORES:

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.

IQUITOS, PERÚ

2023



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 063-CGYT-FA-UNAP-2023.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 03 días del mes de octubre del 2023, a horas 05:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: “TIPOS DE MULCH EN EL RENDIMIENTO DE *Lactuca sativa* L. LECHUGA VARIEDAD GREAT LAKES, ZUNGAROCOCHA-LORETO.2022”, aprobado con Resolución Decanal No. 076-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **ALFREDO JUNIOR ROJAS DIAZ**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 045-CGYT-FA-UNAP-2023**, está integrado por:

- | | |
|---|-------------------|
| Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra. | Presidente |
| Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc. | Miembro |
| Ing. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc. | Miembro |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

..... SATISFACTORIAMENTE

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: APROBADA con la calificación BUENA

Estando el Bachiller APTO para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO

Siendo las 07:00 pm, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

Ing. **VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.**
Presidente

Ing. **MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**
Miembro

Ing. **RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.**
Miembro

Ing. **JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.**
Asesor

Ing. **RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**
Asesor

JURADO Y ASESORES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 03 de octubre del 2023, por el jurado ad hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO



Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
Presidente



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro



Ing. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.
Miembro



Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Asesor



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FA_TESIS_ROJAS DIAZ ALFREDO JUNIO R.pdf

AUTOR

ALFREDO JUNIOR ROJAS DIAZ

RECuento de palabras

8108 Words

Recuento de caracteres

39032 Characters

Recuento de páginas

33 Pages

Tamaño del archivo

140.5KB

Fecha de entrega

May 26, 2023 1:37 PM GMT-5

Fecha del informe

May 26, 2023 1:38 PM GMT-5

● 14% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso que ha sido mi guía, brindarme la sabiduría necesaria y por haberme permitido concluir con éxito mi tesis.

A mis adorados padres, **ERIBERTO** que Dios lo tenga en su gloria y **ROSA MERCEDES**, por su esfuerzo, valentía y brindarme su fortaleza, para cumplir una de mis metas.

A mi compañera de vida, mi esposa, **SILVIA KATTY**, por el apoyo incondicional, motivación y comprensión y al fruto de nuestro amor que está en camino, por ser mi inspiración en el logro de mis objetivos.

A mis queridos hermanos, **ANDY, CESAR y LIZETH**, por su apoyo, palabras de aliento y cariño en todo momento.

A mis abuelitos, **ALFREDO e ISABEL**, por su afecto que siempre los recordare, a mi tía **MARIA** por sus consejos y ser un ejemplo de superación.

AGRADECIMIENTO

El autor reserva esta página para expresar su sincero agradecimiento:

- A la universidad Nacional de la Amazonía Peruana mi alma mater por brindarme la oportunidad de pertenecer a ella.
- A la Facultad de Ciencias Agronómicas y a sus docentes, como muestra de gratitud por el apoyo brindado y el aporte científico en mi formación académica.
- A mis asesores Dr. Julio Pinedo Jiménez y MSc. Ronald Yalta Vega, por brindarme el apoyo y las facilidades en la ejecución de la presente tesis.
- A todas las personas que de una u otra manera hicieron posible el desarrollo de la presente tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESORES	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teoricas	5
1.3. Definición de términos básicos	6
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	8
2.1. Formulación de la Hipótesis.....	8
2.1.1. Hipótesis general	8
2.1.2. Hipótesis especifica.....	8
2.2. Variables y su operacionalización.....	8
2.2.1. Identificación de las variables.....	8
2.2.2. Operacionalización de las variables	8
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	10
3.1. Localización del área experimental.....	10
3.2. Conducción del experimento	10
3.2.1. Producción de plántulas	10
3.2.2. Preparación de camas en el área experimental.....	10
3.2.3. Incorporación de mulch	11
3.2.4. Trasplante	11
3.2.5. Deshierbo.....	12
3.2.6. Riego	12
3.2.7. Cosecha.....	12
3.3. Diseño metodológico	13

3.4. Diseño muestral.....	13
3.4.1. Población objetivo	13
3.4.2. Muestra	14
3.4.3. Criterios de selección	14
3.4.4. Criterios de inclusión	14
3.4.5. Criterios de exclusión	14
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.6. Evaluación de las variables dependientes	15
3.7. Tratamientos estudiados	16
3.8. Características del área experimental.....	16
3.9. Procesamiento y análisis de información	17
3.10. Aspectos éticos	18
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	19
4.1. Características agronómicas.....	19
4.1.1. Altura de planta de <i>Lactuca sativa</i> L. en cm.	19
4.1.2. Ancho de planta de <i>Lactuca sativa</i> L. en cm.	21
4.1.3. Cantidad de hojas por planta de <i>Lactuca sativa</i> L.	23
4.1.4. Peso de hojas por planta de <i>Lactuca sativa</i> L. en g.....	25
4.1.5. Peso de tallo por planta de <i>Lactuca sativa</i> L. en g.....	27
4.2. Rendimiento de planta	29
4.2.1. Peso de planta de <i>Lactuca sativa</i> L. en g.....	29
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	31
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	33
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	34
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	35
ANEXOS	38
Anexo 1. Croquis del área experimental	39
Anexo 2. Formato de evaluación	40
Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo	41
Anexo 4. Datos Meteorológicos	42
Anexo 5. Galería fotográfica	44

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. ANOVA de Altura de planta de Lactuca sativa L. en cm.	19
Cuadro 2. Orden de mérito de las medias máximas de altura de planta de Lactuca sativa L. en cm.	19
Cuadro 3. ANOVA de Ancho de planta de Lactuca sativa L. en cm.	21
Cuadro 4. Orden de mérito de las medias máximas de ancho de planta de Lactuca sativa L. en cm.	21
Cuadro 5. ANOVA de Cantidad de hojas por planta de Lactuca sativa L.	23
Cuadro 6. Orden de mérito de las medias máximas de cantidad de hojas por planta de Lactuca sativa L.	23
Cuadro 7. ANOVA de Peso de hojas por planta de Lactuca sativa L. en g.	25
Cuadro 8. Orden de mérito de las medias máximas de Peso de hojas por planta de Lactuca sativa L. en g.	25
Cuadro 9. ANOVA de Peso de tallo por planta de Lactuca sativa L. en g.	27
Cuadro 10. Orden de mérito de las medias máximas de Peso de tallo por planta de Lactuca sativa L. en g.	27
Cuadro 11. ANOVA de Peso de planta de Lactuca sativa L. en g.	29
Cuadro 12. Orden de mérito de las medias máximas de Peso de planta de Lactuca sativa L. en g.	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Altura de planta de Lactuca sativa L. en cm	20
Gráfico 2. Ancho de planta de Lactuca sativa L. en cm	22
Gráfico 3. Cantidad de hojas por planta de Lactuca sativa L.	24
Gráfico 4. Peso de hojas por planta de Lactuca sativa L. en g.....	26
Gráfico 5. Peso de tallo por planta de Lactuca sativa L. en g.....	28
Gráfico 6. Peso de planta de Lactuca sativa L. en g.	30

RESUMEN

Esta investigación evaluó el efecto de diferentes tipos de mulch en el rendimiento de la lechuga en la región de Loreto. Se evaluaron cuatro tipos de mulch: hojarasca de guaba, hojarasca de ficus, aserrín y un tratamiento sin mulch. Se midieron variables como la altura, el ancho, la cantidad de hojas, el peso de hojas, el peso de tallo y el peso de planta de lechuga. Los resultados indicaron que no hubo una diferencia significativa en la altura, el ancho, la cantidad de hojas y el peso de tallo de la lechuga entre los diferentes tipos de mulch. Sin embargo, hubo una ligera diferencia en el peso de hojas y el peso de planta de lechuga, donde el mulch de guaba produjo el mayor peso promedio. A pesar de esto, la prueba estadística ANOVA no encontró diferencias significativas entre los diferentes tipos de mulch. A partir de estos hallazgos, se recomienda el uso de mulch en la producción de lechuga en la región de Loreto, ya que puede mejorar la calidad del suelo, reducir la evaporación del agua y controlar las malezas. Se sugiere el uso de hojarasca de guaba como el tipo de mulch más efectivo en mejorar el peso de hojas y el peso de planta de lechuga, aunque se debe tener en cuenta que los efectos del mulch pueden variar según las condiciones locales.

Palabras clave: Mulch, lechuga, hojarasca de guaba, hojarasca de ficus, aserrín, crecimiento, producción.

ABSTRACT

This research evaluated the effect of different types of mulch on lettuce yield in the Loreto region. Four types of mulch were evaluated: guava litter, ficus litter, sawdust and a treatment without mulch. Variables such as height, width, number of leaves, leaf weight, stem weight, and lettuce plant weight were measured. The results indicated that there was no significant difference in lettuce height, width, number of leaves and stem weight between the different types of mulch. However, there was a slight difference in leaf weight and lettuce plant weight, with guava mulch producing the highest average weight. Despite this, the ANOVA statistical test did not find significant differences between the different types of mulch. Based on these findings, the use of mulch in lettuce production in the Loreto region is recommended, since it can improve soil quality, reduce water evaporation, and control weeds. The use of guava litter is suggested as the most effective type of mulch in improving leaf weight and lettuce plant weight, although it should be noted that the effects of mulch may vary depending on local conditions.

Keywords: Mulch, lettuce, guaba litter, ficus litter, sawdust, growth, production

INTRODUCCIÓN

La *Lactuca sativa*, también conocida como "lechuga", es una planta herbácea muy consumida en todo el mundo debido a su sabor suave y refrescante, así como por su contenido en vitaminas y minerales esenciales para la salud **Faller et al (1)**. La producción de lechuga es de gran importancia a nivel mundial debido a su alta demanda y su valor nutricional. Según la **FAO (2)**, en el año 2017 se produjeron aproximadamente 26.6 millones de toneladas de lechuga en el mundo, siendo China el principal productor con un 51% de participación en la producción total. En América Latina, países como México, Chile y Perú destacan en la producción de esta hortaliza. En el Perú, la producción de lechuga se concentra principalmente en las regiones de Lima, La Libertad y Arequipa según **MINAGRI (3)**; sin embargo, la región Loreto cuenta con un clima adecuado para el cultivo de lechuga y posee un gran potencial para su producción y comercialización. A nivel regional, se han realizado diferentes estudios en el cultivo de lechuga, enfocándose principalmente en aspectos relacionados con el manejo de plagas y enfermedades, según **García et al (4)** y **Ruiz et al (5)**. Pero aún existe una limitada información sobre el efecto de diferentes tipos de mulch en el rendimiento de la lechuga en la región Loreto, observándose un bajo rendimiento de este cultivo en comparación con otras regiones, lo que ha llevado a la realización de numerosas investigaciones para mejorar su producción. En este contexto, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo influyen los tipos de mulch en el rendimiento de *Lactuca sativa* en Zungarococha-Loreto?, siendo el objetivo de la investigación determinar si el tipo de mulch tiene un efecto en el rendimiento de *Lactuca sativa*, específicamente la variedad Great Lake. El mulch es una técnica de cultivo que consiste en cubrir el suelo con materia orgánica, con el fin de mejorar la calidad del suelo, reducir la evaporación del agua y controlar la temperatura del suelo, según **Haynes (6)**. En este sentido, la investigación tiene una gran importancia, ya que permitirá obtener conocimientos valiosos sobre el cultivo de la lechuga en la

Región Loreto y contribuirá al desarrollo de la horticultura en la zona. Por lo tanto, el presente estudio busca contribuir al conocimiento del uso de mulch en el cultivo de lechuga en la región Loreto. Los resultados obtenidos podrán ser de utilidad para los productores de la región y para aquellos interesados en el cultivo de esta hortaliza en condiciones similares.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

El estudio de **Kumar et al (7)** se realizó en un campo de lechugas en la India, donde se evaluó el efecto del mulch de paja de arroz en el rendimiento de la lechuga. Se utilizaron dos tratamientos: uno con mulch de paja de arroz y otro sin mulch. El mulch se aplicó a una densidad de 4 t/ha. Se midieron variables como el peso fresco y seco de las lechugas, el diámetro de la cabeza y la cantidad de hojas. Los resultados mostraron que el mulch de paja de arroz aumentó significativamente el rendimiento de la lechuga en un 24%, en comparación con los campos sin mulch. Los autores también encontraron que el mulch de paja de arroz mejoró la retención de humedad del suelo y redujo la temperatura superficial del suelo, lo que puede haber contribuido al aumento del rendimiento de la lechuga.

Legua et al (8). utilizaron los subproductos de la caña de azúcar para producir compost, empleando maleza seca, estiércol de cuy, bagazo y linaza, con el objetivo de estudiar el mejoramiento del rendimiento de la lechuga, empleando diferentes dosis, el cual generaron resultados de peso de planta de 122.50 g y peso por ha de 11,870 Kg/ha.

Paterlini et al (9), estudiaron el compost de cama de pollo en la producción de lechuga, donde se aplicaron tres Tratamientos: Sin compost, 15 y 30 t/ha donde se evaluaron la altura y el número de hojas/planta y rendimiento; también, las características físicas y químicas del suelo a tres profundidades, obteniendo resultados de no significancia entre las dosis de compost pero si superaron al Tratamiento testigo.

El estudio de **Wu et al (10)** se llevó a cabo en la región de Xinjiang, China, y se evaluó el efecto del mulch de plástico negro en la producción y calidad de la

lechuga bajo condiciones de alta temperatura y baja humedad relativa. Los resultados mostraron que el mulch de plástico negro aumentó significativamente el rendimiento de la lechuga en un 13.3% en comparación con los campos sin mulch. Además, se observó un aumento en el contenido de sólidos solubles y vitamina C en la lechuga cultivada con mulch, lo que indica una mejora en la calidad del producto. Los autores sugirieron que el mulch de plástico negro puede ser una práctica efectiva para aumentar la producción y mejorar la calidad de la lechuga en condiciones de alta temperatura y baja humedad.

Ortiz et al (11), realizaron la investigación de compost de cama profunda en la crianza de porcinos donde se producen grandes cantidades de desechos que se aprovecha para producir el abono e incorporarlo en la lechuga en diferentes dosis por m², en 3 ciclos (mayo, octubre y marzo del siguiente año), concluyendo que, la utilización del compost en las actividades hortícolas constituye una buena opción que permite aprovechar los residuos sólidos orgánicos y viabilizarlo, para disminuir riesgos en el ambiente.

Mendieta (12), estudio a nivel de vivero, la sinergia entre algas marinas y compost en la calidad y rendimiento de la lechuga variedad Great Lake 659, con adición de compost de 1, 3 y 5 Kg/m², con dosis de 0.2, 0.25 y 0.3 Kg/m², cuyos resultados demostraron que a mayor dosis de compost y algas marinas mejoraron el rendimiento y calidad de lechuga, alcanzando 38.19 Kg/m².

Salas et al (13), realizaron la investigación en lechuga bajo cubierta de agrotexil, evaluando su comportamiento en diferentes métodos de aplicación, como el agrotexil blanco como coberturas flotantes, asociadas con agrotexil negro (45 g/m²) y mulch de plástico negro. Los resultados mostraron significancias, teniendo al mulch plástico asociado al agrotexil en forma de cubierta flotante como el mejor y además controló la entrada de plagas a las plantas.

1.2. Bases teóricas

Características botánicas de la lechuga y su origen geográfico

La lechuga es una planta anual que puede alcanzar una altura de 15-30 cm y tiene hojas lobuladas o dentadas que crecen en una roseta basal. Las flores son pequeñas y amarillas y se agrupan en inflorescencias en forma de panícula. La lechuga se originó en el Mediterráneo y se cultiva en todo el mundo en climas templados y cálidos **Kunkel et al (14)**.

Clasificación taxonómica y grupos de cultivo de la Lactuca sativa

En cuanto a la taxonomía, la Lactuca sativa se clasifica en la subfamilia Cichorioideae, tribu Cichorieae, género Lactuca y subgénero Lactuca según **Bremer et al (15)**.

Beneficios del uso de mulch en la producción de hortalizas

Uno de los principales beneficios del uso de mulch en la producción de hortalizas es su capacidad para mejorar la calidad del suelo y reducir la erosión, según **Bhadoria (16)**; el mulch también puede aumentar la retención de agua del suelo, reducir la temperatura del suelo y controlar las malezas.

Otro autor, **Liang (17)**, señala que el uso de mulch puede mejorar la calidad del suelo al aumentar la actividad microbiana y la materia orgánica del suelo. Además, Liang indica que el mulch puede mejorar la eficiencia del uso de agua y nutrientes por parte de las plantas, lo que puede aumentar el rendimiento del cultivo.

El efecto del mulch en la calidad del suelo y el rendimiento de la lechuga y otras hortalizas

Una teoría relevante sobre el uso del mulch en el cultivo de la lechuga y otras hortalizas es la de **Fernández et al (18)**, quienes señalan que el uso de mulch

puede mejorar la calidad del suelo, reducir la evaporación del agua y controlar las malezas, lo que a su vez puede aumentar el rendimiento de los cultivos. Además, el mulch puede influir en la actividad biológica del suelo y mejorar la absorción de nutrientes por las plantas, lo que también puede mejorar el rendimiento del cultivo, según **Singh et al (19)**.

Otra teoría relevante es la de **Zhao et al (20)**, quienes señalan que el uso de mulch puede mejorar la eficiencia en el uso del agua y reducir el estrés hídrico en las plantas, lo que puede mejorar su crecimiento y rendimiento. El mulch también puede reducir la temperatura del suelo y mejorar su estructura, lo que puede mejorar la calidad del suelo y el crecimiento de las raíces de las plantas, según **Lal (21)**.

1.3. Definición de términos básicos

Mulch. Cualquier material que se aplique en la superficie del suelo para mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas, y que se degrada con el tiempo, según **Jackson et al (22)**.

Rendimiento. Es la cantidad de producto obtenida por unidad de superficie o unidad de planta, según **FAO (23)**.

Lactuca sativa. Especie de planta herbácea propia de las regiones semitempladas que se cultiva como alimento, según **Doganlar et al (24)**.

Lechuga. Es el nombre común de la planta *Lactuca sativa*, perteneciente a la familia de las Asteraceae, y se utiliza principalmente como alimento, según **Kwon et al (25)**.

Mulch orgánico. Un tipo de mulch que se compone de materiales orgánicos, como hojas, ramas, paja, hierba cortada y otros residuos vegetales, según **Lamont (26)**.

Mulch inorgánico. Un tipo de mulch que se compone de materiales no orgánicos, como plástico, papel, piedras y otros materiales sintéticos, según **Sánchez et al (27)**.

Horticultura. Es la ciencia y el arte de cultivar frutas, verduras, flores y plantas ornamentales para la alimentación, la ornamentación y el uso medicinal, según **Gliessman (28)**.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la Hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

La aplicación de diferentes tipos de mulch tiene un efecto significativo en las características agronómicas y en el rendimiento de *Lactuca sativa* L. Lechuga variedad Great Lake en Zungarococha-Loreto.

2.1.2. Hipótesis específica

La aplicación de mulch orgánico mejorará las características agronómicas de la lechuga en comparación con sin la aplicación de mulch.

La aplicación de mulch orgánico mejorará el rendimiento de la lechuga en comparación con sin la aplicación de mulch.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

Variable independiente

X. Tipos de mulch

Variable dependiente

Y. Características agronómicas y rendimiento

2.2.2. Operacionalización de las variables

X. Tipos de mulch

X₁. Mulch de hojarasca de guaba

X₂. Mulch de hojarasca de ficus

X₃. Mulch de Aserrín

X₄. Sin mulch

Y. Características agronómicas y rendimiento

Y₁. Características agronómicas

Y_{1.1}. Altura de planta (cm)

Y_{1.2}. Ancho de planta (cm)

Y_{1.3}. Cantidad de hojas por planta (unid)

Y_{1.4}. Peso de tallo de planta (g)

Y_{1.5}. Peso de hojas de planta (g)

Y₂. Rendimiento

Y_{2.1}. Peso total de planta (g)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Localización del área experimental

La ubicación del experimento se encuentra en el Taller de Enseñanza e Investigación de Vivero y Plantas ornamentales de la Facultad de Agronomía-UNAP, en la carretera Zungarococha-Llanchama, al sur de la ciudad de Iquitos, en el distrito de San Juan Bautista. Las coordenadas geográficas de la ubicación son 9576237 Norte y 682157 Este, según SENAMHI. La temperatura más alta en Iquitos se registra en octubre con 32.9°C, mientras que la temperatura más baja es en julio con 21.3°C. La mayor precipitación se da en el mes de abril con 304.72 mm/mes. Estos datos pueden ser verificados en la fuente citada, SENAMHI.

3.2. Conducción del experimento

3.2.1. Producción de plántulas

La producción de plántulas se llevó a cabo en un semillero de 1 m², el cual fue preparado previamente con 5 Kg de gallinaza. La siembra de las semillas de lechuga se realizó en chorro continuo a una distancia de 0.10 m entre líneas, y se llevó a cabo en la fecha 22/11/22. Durante la etapa de germinación, se realizó el riego correspondiente diariamente y se protegió a las plántulas con un "tinglado de malla sombra color negro", con el objetivo de proporcionar una adecuada protección a las plántulas ante las condiciones climáticas adversas. Esta práctica hortícola permitió obtener plántulas vigorosas y saludables para ser trasplantadas al campo.

3.2.2. Preparación de camas en el área experimental

La preparación de las camas, es una práctica común en la agricultura hortícola para mejorar el suelo y facilitar el manejo de las plántulas

olerícolas en el trasplante. En este caso, se prepararon 16 camas de 1.20 m de ancho y 3.0 m de largo para un total de 3.60 m² cada una. Estas camas fueron distribuidas en 4 camas por bloque, con un total de 4 bloques para conformar las repeticiones de la investigación. La preparación de las camas consistió en la limpieza del área de malezas y restos vegetales, luego se realizó un rastreo para nivelar el suelo. Posteriormente, se agregó el abono orgánico consistente en 5 kg por metro cuadrado y se mezcló con el suelo utilizando una rastrilla para asegurar una buena distribución. Luego, se procedió a la formación de las camas utilizando una herramienta de jardinería conocida como "escardilla" y se compactó suavemente el suelo. Finalmente, se delimitaron las camas con estacas y cordel para facilitar el manejo del cultivo y la evaluación de los resultados.

3.2.3. Incorporación de mulch

Previo al humedecimiento del suelo de las unidades de estudio, se incorporó el mulch de hojarasca de guaba, de ficus y aserrín con un espesor de 20 cm, siguiendo el orden de los tratamientos distribuidos en el área experimental.

3.2.4. Trasplante

Se realizó a los 15 días cuando las plántulas tuvieron una altura de 8.5 cm., empleando un distanciamiento según los tratamientos utilizados en el experimento y teniendo cuidado de que no entren en contacto con el mulch para evitar la presencia de hongos por la descomposición de la materia orgánica del mulch.

3.2.5. Deshierbo

El deshierbo es una práctica común en el cultivo de hortalizas para evitar la competencia por nutrientes y agua con las malezas que pueden afectar el crecimiento y desarrollo de las plantas. En este estudio, se realizó una sola vez y manual para garantizar que las malezas fueran eliminadas de forma efectiva. Se observó que en las camas donde se aplicó el mulch, la emergencia de malezas fue menor, lo que sugiere que esta técnica puede ayudar a controlar las malezas en el cultivo de la lechuga. En las camas donde no se aplicó mulch, se extrajeron las malezas manualmente para evitar su crecimiento y desarrollo.

3.2.6. Riego

El riego se realizó en las primeras horas del día para aprovechar la humedad del suelo y evitar la pérdida de agua por evaporación. Se utilizó agua limpia y libre de contaminantes, evitando el riego excesivo y asegurando que las raíces de las plantas reciban la cantidad necesaria de agua. En días soleados y de alta intensidad solar se incrementó la frecuencia de riego para evitar la deshidratación de las plantas. En días lluviosos no se realizó riego ya que la lluvia aportaba la cantidad suficiente de agua a las plantas.

3.2.7. Cosecha

La cosecha de las plantas de lechuga se llevó a cabo a los 45 días después del trasplante, cuando las hojas tuvieron un tamaño y madurez fisiológica adecuada para el consumo. Las plantas de lechuga se mostraron vigorosas y herbáceas asegurando calidad del producto al momento de la cosecha. Se realizó la cosecha cuidadosamente,

extrayendo toda la planta manualmente sujetando con la mano cerca de la base de la planta para evitar daños. Además, se llevaron registros precisos de la cantidad de plantas cosechadas por tratamiento y por repetición para su posterior análisis estadístico.

3.3. Diseño metodológico

El presente estudio utilizó un diseño metodológico cuantitativo, experimental, explicativo, transversal y prospectivo para obtener datos numéricos que permitieron realizar procedimientos estadísticos y obtener resultados confiables. Se empleó un diseño experimental con el Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde se manipuló intencionalmente las variables independientes mediante la aplicación de diferentes tipos de mulch orgánico (hojarasca de guaba, hojarasca de ficus, aserrín y sin mulch) entre cada hilera de lechuga. Luego se evaluaron las variables dependientes (características agronómicas y rendimiento) para determinar la influencia que tuvo cada tipo de mulch en ellas. Este diseño experimental permite controlar y manipular variables independientes para determinar su efecto en las variables dependientes, lo que garantiza la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos. El uso del Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA) permitió una asignación aleatoria de los tipos de mulch a las unidades experimentales, reduciendo el sesgo y la variabilidad en los datos.

3.4. Diseño muestral

3.4.1. Población objetivo

Este estudio fue el conjunto total de plantas de lechuga cultivadas en la zona de Zungarococha-Loreto. La población total de este estudio será de 960 plantas de lechuga, distribuidas en 4 tratamientos con 4 repeticiones

cada uno, lo que da un total de 16 unidades experimentales. Cada unidad experimental contó con 240 plantas de lechuga, de las cuales se tomarán muestras representativas en el momento de la evaluación.

3.4.2. Muestra

Se tomarán 10 plantas por repetición, lo que da un total de 40 plantas por tratamiento que serán evaluadas en cada momento. Para evitar el efecto de bordes, las muestras serán tomadas de las 2 filas centrales de cada parcela y se evitará la toma de muestras de los bordes. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

3.4.3. Criterios de selección

Los criterios de selección para la muestra de plantas utilizadas en el estudio se llevaron a cabo rigurosamente para asegurar la validez y confiabilidad de los resultados.

3.4.4. Criterios de inclusión

Se establecieron criterios de inclusión que garantizaron la selección de las plantas más competitivas y saludables, ubicadas en el centro de cada hilera. Los criterios de inclusión que formaron parte de la muestra total de plantas se cumplieron cabalmente para ser incorporados como parte del estudio.

3.4.5. Criterios de exclusión

Por otro lado, se establecieron criterios de exclusión para descartar aquellas plantas ubicadas en los bordes superiores e inferiores que pudieran verse afectadas por efectos de borde. Estos criterios se

cumplieron rigurosamente para garantizar la precisión de la muestra y la validez de los resultados obtenidos.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La investigación evaluó el efecto del mulch orgánico en el rendimiento y características agronómicas de la *Lactuca sativa* L. variedad Great Lake. Se utilizaron técnicas de medición y peso con instrumentos de medición exactos, como regla milimetrada, balanza gramera digital y vernier, para obtener datos válidos y confiables.

3.6. Evaluación de las variables dependientes

Para evaluar las características agronómicas se midieron la altura de planta, el número de hojas por planta, el ancho de planta, peso de tallo, peso de hojas y el peso fresco de la planta completa. Se midieron 5 plantas por repetición y se promediaron los valores obtenidos.

Altura de planta. Para la medición de la altura de planta se utilizó una regla milimetrada

Ancho de planta. El ancho de planta de lechuga se utilizó una regla calibrada.

Cantidad de hojas. El número de hojas por planta se contó manualmente.

Peso de tallo. Para la medición de peso de tallo incluyendo la raíz, se utilizó una balanza gramera digital.

Peso de hojas. Para la medición del peso hojas frescas de la planta, se desprendió manualmente del tallo y se registró en una balanza gramera digital.

Peso de planta completa. Para la medición consistió todas las hojas, tallo y raíces, se utilizó una balanza gramera digital.

Para la toma de datos, todos los instrumentos de medición fueron calibrados previamente para asegurar la precisión y confiabilidad de los datos obtenidos. Las evaluaciones de las variables se realizaron en el campo en el momento de la cosecha de la lechuga.

3.7. Tratamientos estudiados

Tratamientos	Tipos de mulch
T1	Hojarasca de guaba
T2	Hojarasca de ficus
T3	Aserrín
T4	Sin mulch

3.8. Características del área experimental

A continuación, se presentan las características del área experimental utilizada en el estudio:

De las parcelas

Número de parcelas por bloque:	4
Número total de parcelas:	16
Largo de la parcela:	3 m.
Ancho de la parcela:	1.20 m.
Altura de la parcela:	0.20 m.
Área de la parcela:	3.60 m ²
Distancia entre las parcelas:	0.5 m.

De los bloques

Número de bloques:	4
Distanciamiento entre bloques:	0.5 m.
Largo de bloque:	6.3 m.
Ancho de bloque:	3 m.

Área del bloque: 18.9 m²

Del campo experimental

Largo: 13.5 m.

Ancho: 6.30 m.

Área total: 85.05 m²

Del cultivo

Número de hileras por parcela: 5

Número de plantas/hilera: 12

Número de plantas/parcela: 60

Número total de plantas/bloque: 240

Separación entre plantas: 0.25 m.

Separación entre líneas: 0.25 m.

Número de plantas/ha: 96,000

Esta información es de relevancia para entender la distribución y organización de las parcelas y bloques del campo experimental, así como la densidad de siembra del cultivo utilizado en el estudio.

3.9. Procesamiento y análisis de información

El procesamiento y análisis de la información de esta investigación se realizó mediante el uso del software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 25.0. Se aplicaron pruebas de normalidad para verificar la distribución de los datos y se empleó el análisis de varianza (ANOVA) para comparar los tratamientos y determinar si había diferencias significativas entre ellos. Para verificar la hipótesis general y las hipótesis específicas de esta investigación, se empleó el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de comparación múltiple de Tukey, estableciendo un nivel de significancia del 5%. Además, se realizó un análisis de correlación para determinar la relación entre

las variables agronómicas y el rendimiento de la lechuga. Finalmente, se presentaron los resultados en cuadros y gráficos, y se interpretaron a la luz de los objetivos específicos y la hipótesis planteada en la investigación.

3.10. Aspectos éticos

En esta investigación se tuvo en cuenta aspectos éticos y normas del buen investigador para asegurar la confiabilidad de los resultados obtenidos. Se utilizaron instrumentos de medición adecuados para obtener datos precisos y se manejó el cultivo de lechuga correctamente, brindándole las condiciones necesarias para su establecimiento y desarrollo. Asimismo, se manejaron adecuadamente los residuos sólidos generados durante el desarrollo de la investigación. En general, se llevó a cabo un trabajo riguroso y cuidadoso, siguiendo los principios éticos y las buenas prácticas científicas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Características agronómicas

4.1.1. Altura de planta de *Lactuca sativa* L. en cm.

La prueba estadística ANOVA indica que no hay una diferencia significativa en la altura de las plantas de lechuga entre los diferentes tipos de mulch utilizados. El coeficiente de variación del 7.12% indica que los resultados obtenidos son razonablemente consistentes y la variabilidad en la altura de las plantas de lechuga es bastante homogénea entre los diferentes tipos de mulch.

Cuadro 1. ANOVA de Altura de planta de *Lactuca sativa* L. en cm.

Fuente de Var.	Gl	SC	CM	Ft	p-value
Bloque	3	6.37	2.123	0.6849	0.5834
Mulch	3	5.57	1.857	0.5989	0.6316
Error	9	27.90	3.100		
Total	15	39.84			

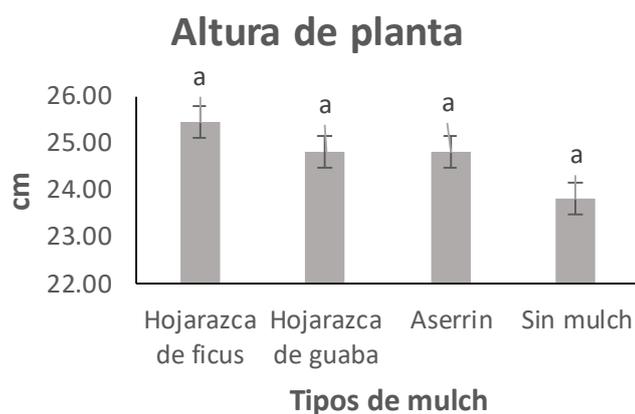
CV= 7.12%

Cuadro 2. Orden de mérito de las medias máximas de altura de planta de *Lactuca sativa* L. en cm

TIPOS DE MULCH	MEDIAS
Hojarasca de ficus	25.45
Hojarasca de guaba	24.80
Aserrín	24.80
Sin mulch	23.80

El cuadro 2 indica que, aunque el mulch hojarasca de ficus tuvo una altura ligeramente superior en comparación con los otros tipos de mulch y el testigo sin mulch, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. En general, no hay evidencia clave para sugerir que el tipo de mulch influyó significativamente en la altura de las plantas.

Gráfico 1. Altura de planta de *Lactuca sativa* L. en cm



El gráfico 1, muestra la altura de las plantas de lechuga en función de los diferentes tipos de mulch y están ordenadas de mayor a menor, según el rendimiento observado. Se puede decir que la hojarasca de ficus y la hojarasca de guaba tuvieron un rendimiento ligeramente mejor que el aserrín y el testigo sin mulch. Sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas, lo que implica que no hay evidencia sólida para sugerir que el tipo de mulch influyó de manera importante en la altura de las plantas de lechuga. Es importante considerar otros factores, como la relación C/N de los materiales de mulch y las prácticas de manejo del suelo, al evaluar el impacto del mulch en el crecimiento de las plantas de lechuga.

4.1.2. Ancho de planta de *Lactuca sativa* L. en cm.

La prueba estadística ANOVA indica que no hay una diferencia significativa en el ancho de las plantas de lechuga entre los diferentes tipos de mulch utilizados en el estudio. El CV es del 7.84%, indica una variabilidad moderada en el ancho de las plantas de lechuga en relación con la media, sugiere que los resultados obtenidos son relativamente confiables, aunque es importante tener en cuenta que la variabilidad en los datos aún existe.

Cuadro 3. ANOVA de Ancho de planta de *Lactuca sativa* L. en cm.

Fuente de Var.	Gl	SC	CM	Ft	p-value
Bloque	3	13.70	4.567	1.0474	0.4178
Mulch	3	18.54	6.180	1.4174	0.3004
Error	9	39.24	4.360		
Total	15	71.48			

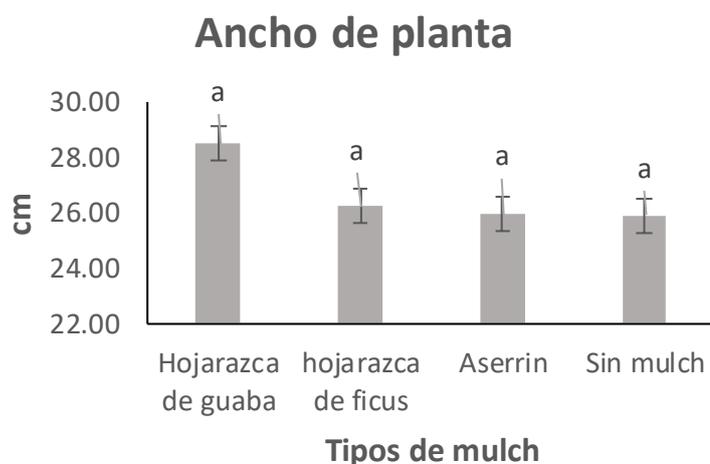
CV= 7.84%

Cuadro 4. Orden de mérito de las medias máximas de ancho de planta de *Lactuca sativa* L. en cm

TIPOS DE MULCH	MEDIAS
Hojarasca de guaba	28.50
Hojarasca de ficus	26.25
Aserrín	25.95
Sin mulch	25.90

El cuadro 4 presenta los valores medios del ancho de las plantas de lechuga para cada tipo de mulch en orden de mérito, aunque estos valores muestran diferencias en el ancho de las plantas de lechuga dependiendo del tipo de mulch, la prueba estadística ANOVA indica que estas diferencias no son significativas desde el punto de vista estadístico. Esto significa que, aunque hay variaciones en el ancho de las plantas de lechuga entre los diferentes tipos de mulch, estas diferencias podrían deberse al azar y no necesariamente a un efecto real del tipo de mulch en el ancho de las plantas.

Gráfico 2. Ancho de planta de *Lactuca sativa* L. en cm



El gráfico 2, El gráfico de barras que describes muestra el ancho medio de las plantas de lechuga en función de los diferentes tipos de mulch y están ordenadas de mayor a menor, el mulch de hojarasca de guaba tiene el ancho medio más alto, seguido por la hojarasca de ficus, el aserrín y, finalmente, el tratamiento sin mulch, esto implica, que aunque hay diferencias visuales en el ancho de las plantas de lechuga en función del tipo de mulch, estas diferencias no son estadísticamente significativas. Por lo tanto, no hay evidencia sólida para sugerir que el tipo de mulch influye de manera importante en el ancho de las plantas de lechuga. Esto sugiere que no se puede concluir que el tipo de mulch tenga un impacto importante en el ancho de las plantas de lechuga.

4.1.3. Cantidad de hojas por planta de *Lactuca sativa* L.

La prueba estadística ANOVA indica que no hay una diferencia significativa en la cantidad de hojas por planta de lechuga entre los diferentes tipos de mulch utilizados en el estudio. Esto sugiere que el tipo de mulch no influyó de manera significativa en la cantidad de hojas de las plantas de lechuga. El 10.21% de coeficiente de variación indica confianza experimental, con una variabilidad en la cantidad de hojas por planta de lechuga moderada en relación con la media, pero las diferencias observadas entre los tipos de mulch podrían ser producto del azar en lugar de un efecto real del tratamiento aplicado.

Cuadro 5. ANOVA de Cantidad de hojas por planta de *Lactuca sativa* L.

Fuente de Var.	Gl	SC	CM	Ft	p-value
Bloque	3	1.53	0.510	0.3977	0.7580
Mulch	3	1.25	0.417	0.3250	0.8075
Error	9	11.54	1.282		
Total	15	14.32			

CV= 10.21%

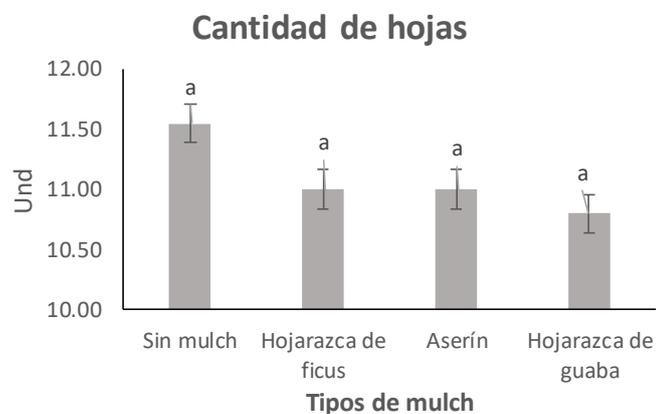
Cuadro 6. Orden de mérito de las medias máximas de cantidad de hojas por planta de *Lactuca sativa* L.

TIPOS DE MULCH	MEDIAS
Sin mulch	11.55
Hojarasca de ficus	11.00
Aserrín	11.00
Hojarasca de guaba	10.80

El cuadro 6 presenta los valores medios de la cantidad de hojas por planta de lechuga para cada tipo de mulch en orden de mérito, donde el tratamiento sin mulch tiene la mayor cantidad de hojas por planta de lechuga, seguido por el mulch de ficus y el aserrín con la misma cantidad de hojas, y finalmente el mulch de hojarasca de guaba con la menor cantidad de hojas, aunque hay variaciones en la cantidad de hojas por

planta de lechuga entre los diferentes tipos de mulch, estas diferencias podrían deberse al azar y no necesariamente a un efecto real del tipo de mulch en la cantidad de hojas por planta. El ANVA, sugiere que no hay evidencia sólida para afirmar que el tipo de mulch influye significativamente en la cantidad de hojas por planta de lechuga, ya que las diferencias observadas entre los tratamientos no son estadísticamente significativas.

Gráfico 3. Cantidad de hojas por planta de *Lactuca sativa* L.



El gráfico 3 muestra que el uso de mulch puede tener un impacto positivo en la producción de hojas de lechuga por planta. En general, se encontró que sin mulch que produjo la mayor cantidad de hojas por planta, seguido por el mulch de ficus, aserrín y la guaba. Sin embargo, no hubo una diferencia entre el ficus y el aserrín, sin embargo, desde una perspectiva sostenible, la utilización de mulch puede ayudar a mantener la salud del suelo, reducir la necesidad de riego y control de malezas, y aumentar la productividad de los cultivos.

4.1.4. Peso de hojas por planta de *Lactuca sativa* L. en g.

La prueba estadística ANOVA indica que no hay una diferencia significativa (p -valor > 0.05) en el peso de hojas por planta de lechuga en g, entre los diferentes tipos de mulch. No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que no hay diferencias significativas en el peso de hojas entre los diferentes tipos de mulch. El coeficiente de variación del 19.79% indica que la variabilidad de los datos es relativamente alta. Esto sugiere que hay una cantidad significativa de variabilidad en los datos y que los resultados pueden ser menos precisos o menos confiables. Por lo tanto, se debe tener precaución al interpretar los resultados y considerar la posibilidad de realizar más estudios para confirmar los hallazgos.

Cuadro 7. ANOVA de Peso de hojas por planta de *Lactuca sativa* L. en g.

Fuente de Var.	Gl	SC	CM	Ft	p-value
Bloque	3	233.38	77.793	0.4365	0.7323
Mulch	3	527.69	175.897	0.9870	0.4415
Error	9	1603.95	178.217		
Total	15	2365.02			

CV= 19.79%

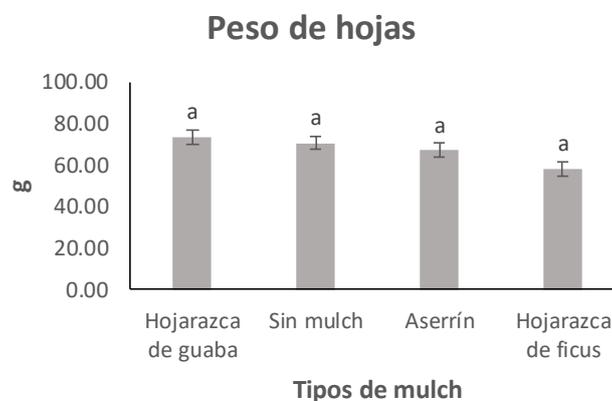
Cuadro 8. Orden de mérito de las medias máximas de Peso de hojas por planta de *Lactuca sativa* L. en g.

TIPOS DE MULCH	MEDIAS
Hojarasca de guaba	73.68
Sin mulch	70.65
Aserrín	67.10
Hojarasca de ficus	58.35

El cuadro 8 presenta los valores medios del peso de hojas por planta de lechuga para cada tipo de mulch en orden de mérito, donde el mulch de guaba tuvo el mayor peso promedio por planta (73.68 g), seguido sin

mulch y el aserrín, mientras que el peso promedio más bajo se observó en las plantas con mulch de ficus (58.35 g). La prueba estadística ANOVA sugiere que no hay suficiente evidencia estadística para afirmar que las diferencias en el peso de hojas por planta de lechuga son significativas entre los diferentes tipos de mulch. El mulch de guaba parece ser el más efectivo en aumentar el peso de las hojas de lechuga por planta.

Gráfico 4. Peso de hojas por planta de *Lactuca sativa* L. en g.



El gráfico 4 muestra que el uso de mulch puede tener un cierto impacto positivo en el peso de las hojas de lechuga. En este estudio, se encontró que el mulch de guaba produjo el mayor peso de hojas por planta en comparación con los otros tipos de mulch utilizados, seguido por las plantas sin mulch, el aserrín y el ficus. El uso de mulch, especialmente el de guaba, puede ser beneficioso para mejorar el crecimiento y la producción de lechuga. Además, el uso de mulch puede ayudar a reducir la necesidad de riego y control de malezas, lo que podría ser particularmente beneficioso en regiones con clima cálido y seco como Loreto.

4.1.5. Peso de tallo por planta de *Lactuca sativa* L. en g.

La prueba estadística ANOVA indica que no hay una diferencia significativa (p -valor > 0.05) en el peso de tallo por planta de lechuga en gramos entre los diferentes tipos de mulch. No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que no hay diferencias significativas en el peso de tallo entre los diferentes tipos de mulch. El coeficiente de variación del 22.58% indica que la variabilidad de los datos es relativamente alta, que puede haber una cantidad significativa de variabilidad en los datos, lo que sugiere que puede haber oportunidades para mejorar la precisión del diseño estadístico utilizado.

Cuadro 9. ANOVA de Peso de tallo por planta de *Lactuca sativa* L. en g.

Fuente de Var.	Gl	SC	CM	Ft	p-value
Bloque	3	18.75	6.250	0.2661	0.8483
Mulch	3	11.65	3.883	0.1653	0.9171
Error	9	211.42	23.491		
Total	15	241.82			

CV= 22.58%

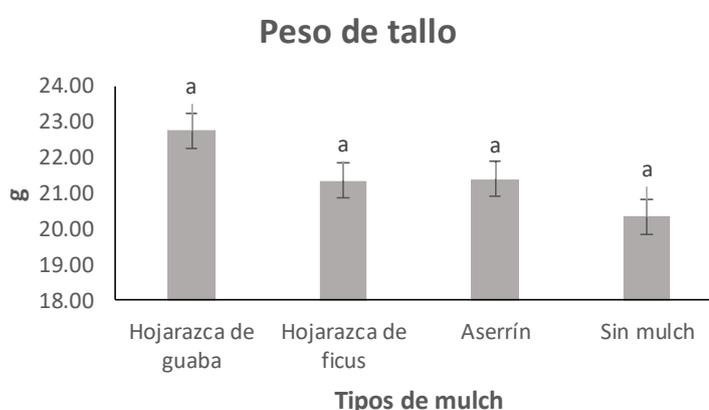
Cuadro 10. Orden de mérito de las medias máximas de Peso de tallo por planta de *Lactuca sativa* L. en g.

TIPOS DE MULCH	MEDIAS
Hojarasca de guaba	22.75
Hojarasca de ficus	21.35
Aserrín	21.40
Sin mulch	20.35

El cuadro 10 presenta los valores medios del peso de tallo por planta de lechuga para cada tipo de mulch en orden de mérito. El mulch de guaba tuvo el mayor peso promedio de tallo por planta (22.75 g), seguido por el mulch de ficus y el aserrín, mientras que el peso promedio más bajo se observó en las plantas sin mulch (20.35 g). Aunque el ANOVA no mostró

diferencias significativas entre los diferentes tipos de mulch, estos resultados sugieren que el uso de mulch, en particular el mulch de guaba, puede tener un impacto positivo en el peso del tallo por planta de lechuga en la región de Loreto. Es importante destacar que el peso del tallo no es necesariamente indicativo del rendimiento total de la lechuga, ya que hay otros factores que pueden influir en la producción, como la calidad del suelo, el clima y las prácticas de manejo de cultivos.

Gráfico 5. Peso de tallo por planta de *Lactuca sativa* L. en g.



El gráfico 5 muestra que el uso de mulch puede tener un impacto positivo en el peso del tallo por planta de lechuga. Se encontró que el mulch de guaba produjo el mayor peso promedio del tallo por planta, seguido por el mulch de ficus, el aserrín y las plantas sin mulch. Esto sugiere que el uso de mulch, especialmente el mulch de guaba, puede mejorar el desarrollo del tallo de la lechuga. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos resultados se basan en un estudio específico y que los efectos del mulch pueden variar según las condiciones locales, como el clima y las prácticas de manejo del cultivo.

4.2. Rendimiento de planta

4.2.1. Peso de planta de *Lactuca sativa* L. en g.

La prueba estadística ANOVA indica que no hay una diferencia significativa (p -valor > 0.05) en el peso de planta de lechuga en gramos entre los diferentes tipos de mulch, No hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que no hay diferencias significativas en el peso de planta entre los diferentes tipos de mulch. El coeficiente de variación del 20.13% indica que la variabilidad de los datos es moderadamente alta. Esto sugiere que puede haber cierta cantidad de variabilidad en los datos y que los resultados pueden no ser completamente precisos o confiables y el diseño estadístico utilizado puede ser razonablemente confiable, pero puede haber espacio para mejorar la precisión del estudio. Se sugiere realizar más estudios para confirmar estos hallazgos y determinar si hay otros factores que pueden influir en el peso de planta de lechuga en la región de Loreto.

Cuadro 11. ANOVA de Peso de planta de *Lactuca sativa* L. en g.

Fuente de Var.	Gl	SC	CM	Ft	p-value
Bloque	3	377.79	125.930	0.3913	0.7623
Mulch	3	654.21	218.070	0.6775	0.5874
Error	9	2896.72	321.858		
Total	15	3928.72			

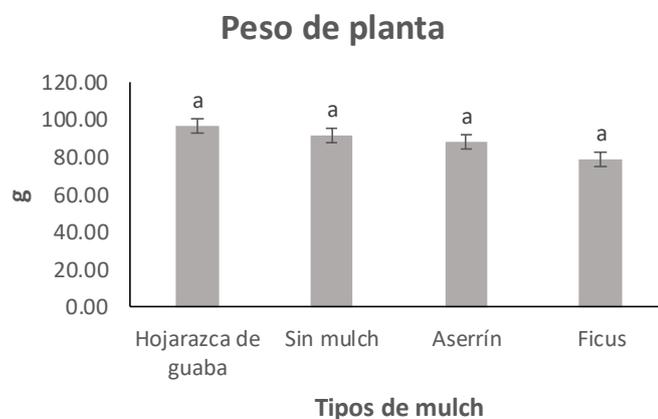
CV= 20.13%

Cuadro 12. Orden de mérito de las medias máximas de Peso de planta de *Lactuca sativa* L. en g.

TIPOS DE MULCH	MEDIAS
Hojarasca de guaba	96.70
Sin mulch	92,00
Aserrín	88.50
Hojarasca de ficus	79.25

El cuadro 12 presenta los valores medios del peso de planta de lechuga para cada tipo de mulch en orden de mérito. El mulch de guaba tuvo el mayor peso promedio de planta (96.70 g), seguido por las plantas sin mulch y el aserrín, mientras que el peso promedio más bajo se observó en las plantas con mulch de ficus (79.25 g). Aunque la prueba estadística ANOVA no encontró diferencias significativas entre los diferentes tipos de mulch.

Gráfico 6. Peso de planta de *Lactuca sativa* L. en g.



El gráfico 6 muestra que el uso de mulch puede tener un efecto positivo en el peso de planta de lechuga. El mulch de guaba produjo el mayor peso promedio de planta, seguido por las plantas sin mulch, el aserrín y las plantas con mulch de ficus. Estos resultados sugieren que el mulch de guaba puede ser el tipo de mulch más efectivo en mejorar el peso de planta de lechuga en la región de Loreto.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En el estudio realizado sobre el efecto del mulch en el desarrollo de lechuga en la región de Loreto, Perú, se encontraron diferentes resultados para cada variable analizada. En general, se observó que el uso de mulch puede tener un impacto positivo en la producción de hojas de lechuga por planta, pero no se encontraron diferencias significativas en la altura, ancho, peso de hojas, peso de tallo y peso de planta de lechuga entre los diferentes tipos de mulch utilizados. Estos hallazgos están en línea con otros estudios que han demostrado que el mulch puede mejorar la calidad del suelo, reducir la evaporación del agua y controlar las malezas, lo que a su vez puede mejorar la producción de cultivos, según **Abd El-Azeem et al (29)**; **Mojid et al (30)**. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los efectos del mulch pueden variar según las condiciones locales y los diferentes tipos de mulch utilizados.

La falta de diferencias significativas en la altura de las plantas de lechuga entre los diferentes tipos de mulch podría deberse a la acción conservadora de los materiales utilizados en lugar de proporcionar nutrientes rápidamente, que es lo que las lechugas requieren. Esta hipótesis se basa en la naturaleza de los materiales de mulch empleados, como el aserrín, las hojas de guaba y las hojas de ficus, que se descomponen lentamente y tienen una alta relación carbono-nitrógeno (C/N). Esta idea es respaldada por diversos autores. Por ejemplo, **Brady et al (31)** mencionan que los materiales con alta relación C/N, como el aserrín y las hojas, liberan nutrientes de manera lenta y no son fuentes rápidas de nitrógeno para las plantas; además, **Altieri (32)** señala que la principal función del mulch es conservar la humedad y la temperatura del suelo, así como prevenir el crecimiento de malezas, en lugar de proporcionar nutrientes de manera rápida. De acuerdo con estos autores, es plausible concluir que la falta de diferencias significativas en la altura de las plantas de lechuga entre los tratamientos podría estar relacionada con la acción

conservadora de los materiales de mulch utilizados y su lenta descomposición. Las plantas de lechuga crecieron en función de la fertilidad natural del suelo, ya que los materiales de mulch no aportaron nutrientes rápidamente. Los resultados obtenidos en este estudio indican que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los diferentes tipos de mulch en términos de rendimiento y desarrollo del tallo en la producción de *Lactuca sativa* L. Lechuga variedad Great Lake en Zungarococha-Loreto. Estos hallazgos son similares a los encontrados por **Sánchez et al (33)**, quienes también reportaron que la aplicación de diferentes tipos de mulch no tuvo un impacto significativo en el rendimiento de lechuga en suelos de baja fertilidad. Sin embargo, estos resultados contrastan con los encontrados por **Arroyave et al (34)**, quienes reportaron un aumento significativo en el rendimiento de lechuga al utilizar mulch de paja de arroz en comparación con otros tipos de mulch en suelos de Colombia. Es importante tener en cuenta que el uso de mulch puede tener efectos positivos en la calidad del suelo y en la retención de humedad, lo cual puede ser beneficioso para la producción de lechuga en la región de Loreto. Estos hallazgos son consistentes con los encontrados por **Muthoni et al (35)**, quienes reportaron que la aplicación de mulch puede mejorar la calidad del suelo y aumentar la retención de humedad en la producción de lechuga en Kenia.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio indican que el mulch de guaba produjo los mejores resultados en términos de peso de planta, peso de tallo y peso de hojas por planta, aunque las diferencias entre los diferentes tipos de mulch no fueron estadísticamente significativas en todos los casos.

Los resultados también sugieren que el tipo de mulch utilizado puede no tener un impacto significativo en la altura, ancho y cantidad de hojas por planta de lechuga. Es importante destacar que estos hallazgos se basan en un estudio específico y que los efectos del mulch pueden variar según las condiciones locales y las prácticas de manejo del cultivo.

En general, el uso de mulch puede ser beneficioso para la producción de lechuga al mejorar la calidad del suelo, reducir la evaporación del agua y controlar las malezas.

Los materiales de mulch empleados, como el aserrín, las hojas de guaba y las hojas de ficus, se descomponen lentamente y tienen una alta relación C/N, lo que podría explicar la falta de diferencias significativas en el crecimiento de las plantas de lechuga entre los tratamientos.

La principal función de los mulches utilizados en el estudio fue conservar la humedad y la temperatura del suelo; así como prevenir el crecimiento de malezas, en lugar de aportar nutrientes rápidamente a las plantas de lechuga.

Las plantas de lechuga crecieron en función de la fertilidad natural del suelo, lo que indica la importancia de considerar la relación C/N de los materiales de mulch y las prácticas de manejo del suelo al evaluar su impacto en el crecimiento de las plantas.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar investigando sobre el uso de diferentes tipos de mulch y sus efectos en la producción de lechuga en la región de Loreto, con el fin de obtener información más precisa y detallada sobre su impacto en el rendimiento y la calidad del cultivo.

Se sugiere que los agricultores en la región de Loreto consideren la utilización de mulch en sus prácticas de manejo de cultivos, especialmente el mulch de guaba, ya que se pudiera lograr un impacto positivo en la producción de lechuga.

Además, se recomienda que los agricultores en la región de Loreto presten atención a otros factores importantes como la relación C/N de los materiales de mulch y las prácticas de manejo del suelo, para maximizar el efecto beneficioso del mulch en la producción de lechuga.

También se sugiere la necesidad de desarrollar políticas y estrategias de extensión agrícola que promuevan el uso de mulch y otras prácticas sostenibles en la producción de cultivos, sobre todo haciendo frente al cambio climático y promover una horticultura protegida con el fin de mejorar la productividad y la sostenibilidad de la agricultura hortícola en la región de Loreto.

Finalmente, se recomienda la realización de estudios adicionales en otras regiones del país para evaluar el impacto del mulch en la producción de diferentes cultivos, y así obtener información útil para los agricultores y formuladores de políticas en todo el país.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Faller A. K, Fialho E.** Bioactive Compounds in Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Improving Human Health: A Review. Journal of Food and Nutrition Research, 7(10);2019. pp.723-729. doi: 10.12691/jfnr-7-10-6;2019.
2. **FAO. FAOSTAT.** Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2019. Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
3. **MINAGRI.** Anuario Estadístico Agrario 2020. Ministerio de Agricultura y Riego; 2021. Disponible en: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/publicaciones/anuario-estadistico/Anuario-Estadistico-Agrario-2020.pdf>.
4. **García, Villanueva L, Tucto L.** Efecto de diferentes tipos de trampas sobre la captura de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 28(3); 2017. pp. 1013-1023.
5. **Ruiz, D; Yaranga D, Carmona W.** Evaluación de dos métodos de control biológico para el manejo de la roya de la lechuga (*Puccinia lagenophorae*) en la región Cusco, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 31(1); 2020. pp.461-470.
6. **Haynes, R J.** Mulches: How to use them in the garden and landscape. CRC Press;2000.
7. **Kumar V, Kumar R, Kumar D, Ghangal R.** Mulching in vegetable crops: A review. Journal of Applied and Natural Science, 11(3);2019.pp. 807-818.
8. **Legua J A, Caro FG, Nunja J V, Cruz D D.** Peru. Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion.Revista Cientifico-Profesional. Vol. Nº 6; 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8042616>
9. **Paterlini H, Gonzales M V, Picone L I.** Ciencia del suelo.Ciudad Autonoma de Buenos Aires; 2019. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-20672019000100005&script=sci_arttext&tlng=en
10. **Wu L., Liu Y, Zou X.** Effects of different types of mulch on soil physical properties, organic carbon, nitrogen and crop yield in a rice–wheat cropping system in central China. Soil Use and Management, 34(2);2028.pp. 224-233.
11. **Ortiz M, Bonel B, Rotondo R, Grasso R, Balaban D M, Vita E.** Utilización de compost de cama profunda porcina como abono orgánico en un sistema productivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) a campo. Revistas Ciencias Agronomicas 40; 2022. Disponible en:

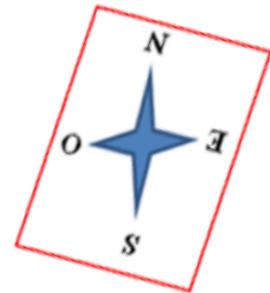
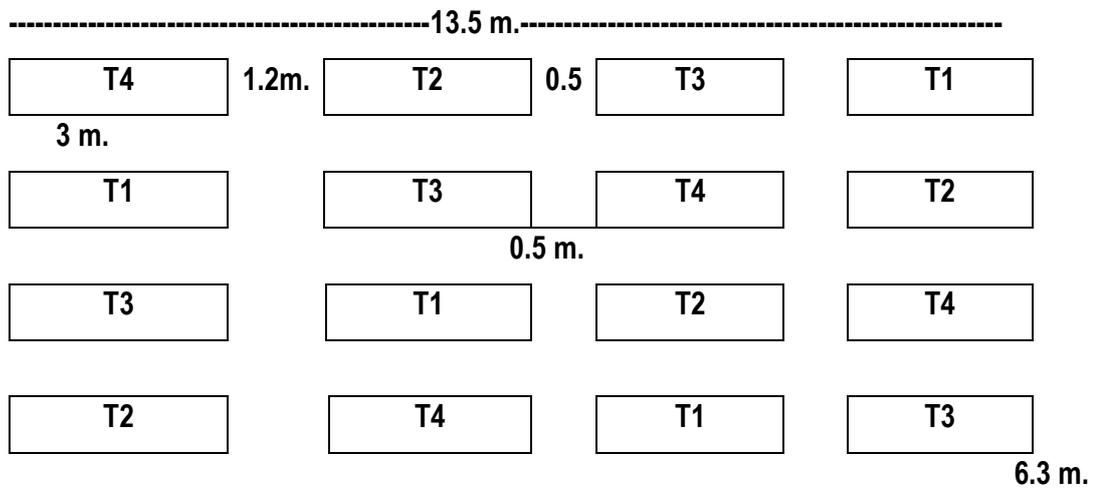
<https://cienciasagronomicas.unr.edu.ar/index.php/agro/article/view/39>

12. **Mendieta N S**. Efecto sinérgico entre algas marinas y compost en el rendimiento y calidad de lechuga (*Lactuca sativa*) en vivero; 2023. Disponible en: <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/4244>
13. **Salas FJ S, et al**. Evaluación del cultivo protegido por agrotexil en la cultura de lechuga y su desempeño en diferentes tipos de aplicaciones. Archivos do Instituto Biológico 75; 2022. pp.437-442. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/aib/a/gPZWZQvBj5pgVfbPKCvmYMh/?format=html&lang=es>
14. **Kunkel G, Kirchoff H**. *Lactuca sativa* (lechuga). En J. Prohens & F. Nuez (Eds.), *Vegetables II*; 2013. pp.281-302). Springer.
15. **Bremer K, Chase M W, Fay M F**. Sistemática de Astereae-como inferida de análisis cladísticos de ADN ribosomal y espaciador intergénico y sus implicaciones para la clasificación de la familia Asteraceae. *Botánica Journal of the Linnean Society*, 126(1-2); 1998. pp.17-50.
16. **Bhadoria P B**. Stubble mulching effects on soil properties, crop yield and water use efficiency in dryland wheat. *Agricultural Water Management*, 98(1); 2011. pp.121-129.
17. **Liang Y**. Effects of plastic film mulching on soil properties and crop growth. *Journal of Integrative Agriculture*, 14(12); 2015.
18. **Fernández E., Martínez B, Quiñones A, Legua P**. Effect of different organic mulches on the growth, yield, and quality of tomato. *Horticulturae*, 5(1); 2019. pp. 1-13.
19. **Singh R P, Singh P, Singh U P, Singh S K**. Effects of organic mulching on growth, yield and quality of vegetables: A review. *International Journal of Vegetable Science*, 26(3); 2020. pp.217-241.
20. **Zhao Y, Zhang X, Su Y, Zhang C, Wang Y, Chen X**. Effects of plastic film mulch and plant density on growth and yield of cotton under drip irrigation. *Agronomy*, 10(4); 2020.pp. 556.
21. **Lal R**. Mulching for soil health. *Journal of Soil and Water Conservation*, 73(1); 2018. pp.13A-18A.
22. **Jackson L E, Pardales J R. Mulches**. En D. R. Hickey (Ed.), *Encyclopedia of soil science*.3ª ed., Vol. 2;2016. pp. 10-13).
23. **FAO**. 2016. Indicadores de sostenibilidad para la agricultura y la alimentación; 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5107s.pdf>.

24. **Doganlar S, Frary A, Daunay M C, Lester R N, Tanksley S D.** A comparative genetic linkage map of eggplant (*Solanum melongena*) and its implications for genome evolution in the Solanaceae. *Genetics*, 161(4); 2002. Pp.1697-1711.
25. **Kwon J Y, Kang J, Kim M G, Kim H W.** Molecular and phenotypic characterization of seven *Lactuca sativa* cultivars. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 58(1); 2017. pp.33-41.
26. **Lamont W J.** Organic mulches for weed management. En R. Zimdahl (Ed.), *Weed management for sustainable agriculture*. 2ª ed; 2017. pp.1-15).
27. **Sánchez S, García F, Basallote M J, López C J.** Review of plastic mulch use in vegetable cropping systems. *Agronomy*, 11(5); 2021. pp.921. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/agronomy11050921>
28. **Gliessman S R.** Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. 3ª ed. México: Editorial Limusa; 2015.
29. **Abd El-Azeem S A, Mahmoud H M, Abd El-Salam E M.** Response of lettuce (*Lactuca sativa* L.) growth and yield to organic mulch types under drip irrigation. *Journal of Agricultural Science*, 10(11); 2018. pp.430-440.
30. **Mojid M A, Alam M S, Shamsuddoha M, Mamun M A A.** Effect of different types of mulch on growth and yield of lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Journal of Horticulture and Postharvest Research*, 2(1); 2019. pp.1-10.
31. **Brad, N C, Weil, RR.** The nature and properties of soils (15th ed.). Pearson;2017.
32. **Altieri M A.** Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable. GEA; 2002.
33. **Sánchez G E, García R S, Villalobos L J, Marouelli W A, Duarte S N, Barbosa J C, Silva W L C.** Efeito de diferentes coberturas de solo sobre a produção da alface americana. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 12(5); 2008. pp.513-519.
34. **Arroyave C., Hincapié L A, Bernal A J.** Efecto del mulch de paja de arroz sobre el rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) en suelos de baja fertilidad. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 13(2); 2019. pp.263-272.
35. **Muthoni J, Wagacha J M, Kimani P M, Mwangi, J K.** Effect of mulching on soil moisture retention, weed control and yield of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in Ngong, Kenya. *Journal of Horticulture and Forestry*, 11(6); 2019. pp.111-119.

ANEXOS

Anexo 1. Croquis del área experimental



TRATAMIENTOS:

Tipos de mulch:

T1: Hojarasca de guaba

T2: Hojarasca de ficus

T3: Aserrín

T4: Sin mulch

Anexo 2. Formato de evaluación

Nombre del lugar: Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas

Nombre del experimento: TIPOS DE MULCH EN EL RENDIMIENTO DE

Lactuca sativa L. LECHUGA VARIEDAD GREAT

LAKES, ZUNGAROCOCHA-LORETO.2022

Fecha de evaluación:

Nº de planta	Altura de planta (cm)	Ancho de planta (cm)	Cantidad de hojas/planta (Unidades)	Peso de tallo/planta (g)	Peso de hojas/planta (g)	Peso total de planta (g)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Total						
Promedio						

Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

N° SOLICITUD : AS012-22
 SOLICITANTE : MANUEL AVILA FUCOS
 PROCEDENCIA : LORETO - MAYNAS - SAN JUAN - ZUNGAROCOCHA
 CULTIVO : HORTALIZAS

FECHA DE MUESTREO : 05/12/2022
 FECHA DE RECEP. LAB : 13/01/2022
 FECHA DE REPORTE : 03/02/2022

Item	Número de la muestra				pH	C.E.	CaCO ₃	M.O.	N	P	K	CIC	CiCef	Ca	Mg	K	Na	Al ³⁺	Soma de Bases	Saturación de Bases	Saturación de Al ³⁺	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			CLASE TEXTURAL	
	Lab	Campo				dS/cm	%	%	%	ppm	ppm	cmolc/kg							cmolc/kg	%	%	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %		
01	22	01	0019		MUESTRA-1	4.78	0.09	<0,3	2.94	0.15	12.80	20.00	11.34	7.84	0.99	0.23	0.05	0.08	6.50	1.34	11.85	82.87	44.80	18.00	37.20	Fra-Arc

MÉTODOS :	
TEXTURA	: HORIMETRIC
pH	: POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2.5
CONDUC. ELÉCTRICA	: CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2.5
CARBONATOS	: GAS - VOLUMETRIC
FOSFORO DISPONIBLE	: OLSEN MODIFICADO EXTRACT NaHCO ₃ 0.05M , pH 8.5 Dos Via
POTASIO Y BODIO INTERCAMBIABLE	: NH ₄ OH-0.005M pH 7 Absorción Atómica
MATERIA ORGÁNICA	: BRAUNLET Y BLACK
CALCIO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLE	: EXTRACT. KClO ₄ 1:6 (NH ₄ O-S-0.005M) pH 7 Absorción Atómica
ACIDEZ INTERC.	: EXTRACT. KCl IN VOLUMETRIA
ACIDEZ POTENCIAL	: HODGKINFF MODIFICADO
DIC pH 7.0	: ACIDEZ POTENCIAL-SUMA DE BASES
Fa, Cu, Zn y Mn	: DTPA extrac: 0.005M , pH 7.3 Absorción Atómica
BORO	: Extracción / Espectrometría UV-Vis (λ=420 nm) con Asimetría H
AZUFRE	: Estracción / Turbidimetría (λ=430 nm)
METALES PESADOS	: EPA 3050D

La Banda de Shilcayo, 03 de Febrero del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 TARAPOTO - PERU
 Cesar O. Arevalo Hernández, MSc
 JEFE DE DPTO. DE SUELOS

Note: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

Anexo 4. Datos Meteorológicos

(NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DEL 2022)

NOVIEMBRE

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-11-01	34.2	24.8	79.4	62.0
2022-11-02	22.4	16.2	88.8	0.0
2022-11-03	25.6	16.4	87.4	0.0
2022-11-04	32	17.4	81.5	0.0
2022-11-05	33	23.4	81.3	0.0
2022-11-06	32	21.6	80.8	0.0
2022-11-07	35.6	20.8	79.0	0.0
2022-11-08	36	21.4	77.8	0.0
2022-11-09	33.8	22	88.2	0.0
2022-11-10	34.2	22.6	89.0	26.4
2022-11-11	33.4	22	85.5	0.0
2022-11-12	34.4	21	85.4	26.4
2022-11-13	34.6	21.6	90.3	20.6
2022-11-14	31	23.2	91.9	0.0
2022-11-15	31.2	23	90.0	20.4
2022-11-16	30.6	22	92.4	0.0
2022-11-17	30.4	20	83.5	0.0
2022-11-18	32.6	21.8	89.9	16.8
2022-11-19	35	20.8	80.8	2.5
2022-11-20	34.6	23.4	81.5	0.0
2022-11-21	34	23	86.7	0.0
2022-11-22	34.6	21	82.4	48.8
2022-11-23	28.2	22	94.3	0.0
2022-11-24	33.2	21.8	91.6	9.4
2022-11-25	31.2	23.2	91.8	0.0
2022-11-26	32.4	23	93.9	0.0
2022-11-27	30.8	22.4	92.5	0.0
2022-11-28	33.2	23.8	85.3	0.0
2022-11-29	32.4	23	88.2	0.0
2022-11-30	35	22.8	80.2	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

DICIEMBRE

ÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-12-01	34.4	22.4	83.4	0.0
2022-12-02	34.2	23.2	82.0	0.0
2022-12-03	34	23	87.3	0.0
2022-12-04	36	22	87.4	0.0
2022-12-05	34	22.4	86.3	0.0
2022-12-06	32.4	22.4	90.3	0.0
2022-12-07	31	22.2	87.7	0.0
2022-12-08	31.2	22.8	87.7	8.2
2022-12-09	30	22.4	92.5	0.0
2022-12-10	32.2	22.2	87.9	0.0
2022-12-11	33.6	22.4	77.7	0.0
2022-12-12	32	23	85.4	0.0
2022-12-13	29.8	23.4	95.9	0.0
2022-12-14	29.6	22.2	87.8	0.0
2022-12-15	33	22	91.4	6.8
2022-12-16	31.4	23.2	92.6	18.0
2022-12-17	28.2	21.8	92.3	0.0
2022-12-18	32.4	22.4	88.4	0.0
2022-12-19	29.8	23.4	94.4	10.5
2022-12-20	30.6	23	85.3	0.0
2022-12-21	32.4	22.8	91.3	0.0
2022-12-22	29.6	23	90.5	0.0
2022-12-23	32.6	23.4	83.5	0.0
2022-12-24	32.2	23.4	85.8	0.0
2022-12-25	33	23	87.9	0.0
2022-12-26	33.2	22.4	84.8	0.0
2022-12-27	34	23	86.9	0.0
2022-12-28	34.4	22.4	79.4	0.0
2022-12-29	S/D	23	S/D	S/D

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=loreto&p=estaciones>

Anexo 5. Galería fotográfica



Foto N° 1: Area experimental del cultivo de lechuga con tipos de mulch



Foto N° 2: Tratamiento T4 (sin mulch)



Foto N° 3: Tratamiento T1 (mulch de hojarasca de guaba)



Foto N° 4: Tratamiento T3 (mulch de aserrín)



Foto N° 5: Tratamiento T2 (mulch de hojarasca de ficus)



Foto N° 6: Tratamiento T1 (hojarasca de guaba)



Foto N° 7: Tratamiento T2 (hojarasca de ficus)



Foto N° 7: Tratamiento T3 (mulch de aserrín)



Foto N° 8: Tratamiento T4 (sin mulch)