



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**Influencia de tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de
lechuga morada (*Lactuca sativa* L.) variedad Black Rose, en la provincia de
Lamas**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

AUTOR:

Louis Gregory Tsamach Cabrera

ASESOR:

Ing. M. Sc. Jorge Luís Peláez Rivera

Tarapoto – Perú

2022

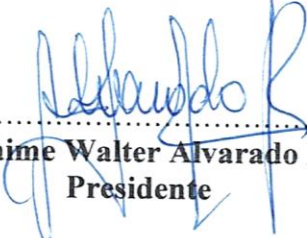
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Influencia de tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de lechuga morada (*Lactuca sativa* L.) variedad Black Rose, en la provincia de Lamas

AUTOR:
Louis Gregory Tsamach Cabrera

Sustentada y aprobada el día 02 de junio del 2022, ante el honorable jurado


.....
Ing. Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez
Presidente


.....
Ing. Eybis José Flores García
Secretario


.....
Ing. M. Sc. María Emilia Ruíz Sánchez
Miembro


.....
Ing. M. Sc. Jorge Luis Peláez Rivera
Asesor



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN MARTIN**

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS**

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

Mediante emisión video conferencia vía plataforma Zoom UNSM, a las 12:00 m horas, del día jueves dos del mes de junio del año dos mil veintidós, en virtud a la DIRECTIVA N°01-2020-UNSM "Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial en el Marco de la Emergencia Nacional por la COVID – 19, En la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, aprobado con Resolución N° 266-2021-UNSM/CU-R, de fecha 15/03/2021, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

PRESIDENTE : DR. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ
SECRETARIO : ING. EYBIS JOSÈ FLORES GARCÍA
MIEMBRO : ING. M. Sc. MARIA EMILIA RUÍZ SÁNCHEZ
ASESOR : ING. M. SC. JORGE LUIS PELAEZ RIVERA.

Para evaluar el Informe de Tesis titulado: "INFLUENCIA DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LECHUGA MORADA (*Lactuca sativa* L.) VARIEDAD BLACK ROSE, EN LA PROVINCIA DE LAMAS, Presentado por la Bachiller en Agronomía: LOUIS GREGORY TSAMACH CABRERA.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación virtual, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran APROBADO con el calificativo de Bueno (14.33), en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 1.50 p.m. horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación


Dr. Jaime Walter Alvarado Ramirez
PRESIDENTE


Ing. Eybis José Flores García
SECRETARIO


Ing. M. Sc. Maria Emilia Ruiz Sánchez
MIEMBRO


Ing. M. Sc. Jorge Luis Peláez Rivera
ASESOR


Louis Gregory Tsamach Cabrera
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: BACH. LOUIS GREGORY TSAMACH CABRERA
DNI N.° 43766019 FECHA: 02-06-2022

Declaratoria de autenticidad

Louis Gregory Tsamach Cabrera, identificado con DNI N° 43766019, egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias – Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Influencia de tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de lechuga morada (*Lactuca sativa* L.) variedad Black Rose, en la provincia de Lamas.

Declaro bajo juramento:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue redactada respetando las cita y referencias de las fuentes bibliografías consultadas.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 02 de junio del 2022



.....
Louis Gregory Tsamach Cabrera

D.N.I.: 43766019



Dedicatoria

A mi padre, Luis Tsamach Bazan, por hacer de mí una persona de valores y buenos principios, por su apoyo incondicional y su paciencia; todo lo que soy es gracias a él.

A mi hijita Gisell L. T. A. por ser mi mayor fortaleza y la razón que me impulsa a seguir adelante.

A mi esposa Gisela A. T. por siempre estar motivándome a seguir luchando por la vida, estar a mi lado incluso en los momentos difíciles, y por darme una hermosa hija.

Finalmente, en memoria a mi recordada madre, Celinda Cabrera Peas, por darme la vida y brindarme su amor infinito cuando niño.

Agradecimiento

- A mi padre, a mis tías (Adelina C.P. y Mercedes C.P.), hermanos y familiares por su amor y apoyo incondicional.
- A Lic. MSc. Jorge Alberto López Roldan por brindarme sus sabios consejos y motivarme para alcanzar mi objetivo.
- A todos los docentes que en su momento compartieron sus conocimientos para formar buenos profesionales, compañeros y amigos.
- Al Ing. MSc. Jorge Luis Peláez Rivera por aceptar ejecutar el proyecto de tesis en su fundo hortícola El Pacífico.
- Finalmente, quiero agradecerme por creer en mí, por nunca renunciar mis sueños y ser perseverante en este camino de formación profesional.

Índice general

| | Pág. |
|--|-------------|
| Dedicatoria | vi |
| Agradecimiento | vii |
| Índice general..... | viii |
| Resumen | xi |
| Abstract | xii |
| Introducción..... | 1 |
| | |
| CAPÍTULO I: REVISION BIBLIOGRÁFICA | 2 |
| 1.1. Antecedentes de la investigación | 2 |
| 1.2. Bases teóricas..... | 3 |
| | |
| CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODOS | 6 |
| 2.1. Tipo y nivel de investigación..... | 6 |
| 2.2. Diseño de investigación | 6 |
| 2.3. Población y muestra..... | 6 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 6 |
| 2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos | 7 |
| 2.6. Ubicación del campo experimental..... | 8 |
| 2.7. Condiciones edafoclimáticas | 9 |
| 2.8. Conducción del experimento | 10 |
| 2.9. Labores culturales | 10 |
| 2.10. Indicadores evaluados..... | 11 |
| | |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 12 |
| | |
| CONCLUSIONES | 19 |
| | |
| RECOMENDACIONES | 20 |
| | |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 21 |
| | |
| ANEXOS | 24 |

Índice de tablas

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Tratamientos estudiados | 7 |
| Tabla 2. Análisis de varianza del experimento..... | 7 |
| Tabla 3. Datos climáticos de ejecución de la tesis Co-Lamas..... | 9 |
| Tabla 4. Análisis físico químico del suelo..... | 9 |
| Tabla 5. Análisis de la Varianza para la altura de planta (cm)..... | 12 |
| Tabla 6. Test de Duncan (P<0,05) para promedios de la altura de planta (cm) | 12 |
| Tabla 7. Análisis de la Varianza para el diámetro de la base del tallo (cm)..... | 13 |
| Tabla 8. Test de Duncan (P<0,05) para promedios del diámetro de la base del tallo (cm) | 14 |
| Tabla 9. Análisis de la Varianza para el número de hojas..... | 14 |
| Tabla 10. Test de Duncan (P<0,05) para promedios del número de hojas por planta | 15 |
| Tabla 11. Análisis de la Varianza para el peso de la planta (g)..... | 15 |
| Tabla 12. Test de Duncan (P<0,05) para promedios del peso de la planta (g)..... | 16 |
| Tabla 13. Análisis de la Varianza para el Rendimiento (Kg.ha ⁻¹)..... | 16 |
| Tabla 14. Test de Duncan (P<0,05) para promedios del rendimiento (kg.ha ⁻¹) | 17 |
| Tabla 15. Resumen del análisis económico por tratamientos..... | 18 |

Resumen

Se evaluó influencia de tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de lechuga morada (*Lactuca sativa* L.) variedad Black Rose, en la provincia de Lamas, para lograr estos objetivos se planeó evaluar la variedad de lechuga morada, usando diseño de investigación experimental, utilizando el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro bloques y cuatro tratamientos. Los tratamientos estudiados fueron: T1 (Densidad de siembra 0,1m entre planta y 0,2m entre fila), T2 (Densidad de siembra 0,3m entre planta y 0,2m entre fila), T3 (Densidad de siembra 0,4m entre planta y 0,2 m entre fila), T0 (Densidad de siembra 0,2m entre planta y 0,2m entre fila de la variedad Grand Rapids Walderman's Strain). Los indicadores usados fueron: Altura de planta (cm), diámetro de la base del tallo (cm), número de hojas, peso por planta (g), rendimiento ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) y análisis económico. Los resultados obtenidos indican que con el mejor distanciamiento esta entre 10cm entre planta y 20cm entre fila, se obtuvo los mayores promedios en los indicadores del rendimiento, peso de la cabeza, diámetro de la cabeza, altura de planta y relación beneficio/costo (B/C) con $0,70 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, 0,17 kg, y menor ganancia de -0,21 y -0,31 respectivamente.

Palabras clave: Lechuga morada, influencia, densidades de siembra, mejor distanciamiento, rendimiento.

Abstract

The influence of three planting densities on the yield of the purple lettuce crop (*Lactuca sativa* L.) Black Rose variety, in the province of Lamas, was evaluated. To achieve these objectives, it was planned to evaluate the variety of purple lettuce, using an experimental research design, using the Completely Randomized Block Design (DBCA), with four blocks and four treatments. The treatments studied were: T1 (Planting density 0.1m between plants and 0.2m between rows), T2 (Planting density 0.3m between plants and 0.2m between rows), T3 (Planting density 0.4m between plant and 0.2 m between rows), T0 (Planting density 0.2 m between plants and 0.2 m between rows of the Grand Rapids Walderman's Strain variety). The indicators used were: plant height (cm), stem base diameter (cm), number of leaves, weight per plant (g), yield (kg.ha⁻¹) and economic analysis. The results obtained indicate that with the best spacing between 10cm between plants and 20cm between rows, the highest averages were obtained in performance indicators, head weight, head diameter, plant height and benefit/cost ratio (B /C) with 0.70 kg.ha⁻¹, 0.17 kg, and lower gain of -0.21 and -0.31 respectively.

Keywords: Purple lettuce, influence, planting densities, better spacing, yield



Introducción

Es una oleriza Asteráceas (compuestas), que aporta energía. Contiene vitaminas, tiene significativos aportes de presencia de vitamina C, folatos y provitamina A (b-carotenos). La tiamina y vitamina E se encuentran en menores proporciones. Posee pequeñas cantidades de fósforo, potasio, hierro y calcio (Moreiras et al., 2013). Requiere para su fomento de suelos bien drenados, y frescos que fluctúen de 18 a 22°C (Cáceres, 1985; Infoagro, 2010).

A nivel mundial, el mayor productor de lechuga es China, ocupando el primer lugar produciendo 8,005.000, seguido de Estados Unidos con 4 352 740, España con 914 900, Italia con 845 593, India con 790 000 y Francia con 433 400 toneladas anuales (Carzola, 2010). A nivel de Perú, experimentó un ligero incremento de 49 014 TM cultivadas en año 2011 a 74 099 TM en el año 2017 (Compendio Agrario 2018. INEI, pág. 88). A pesar que la demanda es cada vez mayor, los resultados fueron relacionados por el uso frecuente de variedades que están perdiendo su capacidad productiva.

Nuestra región está ocasionando la alteración de las unidades climáticas óptimas que requieren los cultivos agrícolas (temperatura (°C), precipitación pluvial (mm), humedad relativa (%), cuyos efectos se traducen en la alteración de los procesos fenológicos, pérdida de vigor y viabilidad total o parcial, aparición de nuevas plagas y enfermedades, repercutiendo en la disminución del rendimiento (Gallo et al., 2006 y Hampton, 2008).

Las variedades de lechugas que se fomentan en la provincia de Lamas son: Great Lake 659 y Grand Rapids Waldemans” Strains, cuyos rendimientos están variando por la alteración climática. Ante esta situación, se ha planteado evaluar la variedad de lechuga morada Black Rose, usando diferentes densidades de siembra frente a situaciones ambientales, evaluar y determinar la mejor densidad y su repercusión de la producción, realizar el análisis económico de los tratamientos.

Resultados que se obtenga con densidad de siembra en la lechuga Morada Black Rose servirán para fomentar ayudando en los campos.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación

Rivero (2017), estudió el impacto de “Grand Rapids Waldeman'S Strain”, en Lamas. Mostrando resultados de rendimiento y fueron estadísticamente iguales entre sí, con un peso de 27 325,0 kg; 26 209,54 y 25 506,3. Cuanto al análisis económico obtuvo Beneficio/costo con 0,36 y un total de 21 666,00 B/N siendo mayor que los demás.

Cardeña (2012), al evaluar efecto de biol y densidades de siembra, concluye que obtuvo con distanciamiento/planta la mejor altura de 22,23cm utilizando 0,30m x Biol 03.

Barrera (2016), al cultivar la lechuga variedad “Grand Rapids Waldeman's Strain”, el investigador evaluó materia orgánica en el cultivo. Utilizando distancias de plantación de 0,10 m entre plantas y 0,20 entre hileras. Los hallazgos sugieren que obtuvo mayor B/C 0,18 por ha-1 de gallinaza para puesta. Siguiendo los tratamientos T4 con 2 563,51 nuevos soles y una rentabilidad del 18,16 por ciento gallina ponedora, obtuvo B/N de S/. 2 055,49; S/. 1 543,77; S/. 196,86 y respectivamente -865.54 nuevos soles. Según el mismo autor, cuando se aumenta la cantidad de gallinaza utilizada para la puesta, tiende a tener un impacto positivo en cada variable que se está evaluando. Más de 30 t. El rendimiento de los cultivos cae por hectárea de estiércol de gallinas ponedoras.

Ríos (2015), realizó evaluación usando un distanciamiento de siembra de 0,10 m entre planta y 0,20 m entre fila. Concluye que: el tratamiento (Humifarm Plus), obtuvo promedio de 67,362.5 kg.ha⁻¹, Asimismo, obtuvo mayores promedios en peso, altura, número de hojas de 134,73 g, consiguiendo mejor valor B/C 0,49, implicando así un beneficio neto de S/. 7 802,94.

Hay más competencia por la luz y los nutrientes cuando las plantas se plantan juntas (Abu-Rayyan et al., 2004). La distancia más pequeña produce el mayor rendimiento, es esencial porque el ciclo corto e intenso hace crucial el rendimiento. Según (Quintero et al., 2000) los factores interactúan para determinar la productividad de la lechuga, y cantidad de plantas siendo uno de estos elementos esenciales.

Espaciamento entre hileras afecta el rendimiento de los cultivos de cuatro maneras diferentes, según Agundis y Valtierra (1972). Reducir el ancho de la fila o espaciar la fila

mientras se mantiene la misma población. Como resultado, el control de malezas se hace un poco más fácil porque el cultivo produce una sombra más temprana y efectiva entre hileras. Las multitudes más grandes se pueden acomodar en menos filas sin abarrotarse. Para mantener la misma población, las plantas deben espaciarse más juntas a medida que se ensancha la hilera. Dado que hay más filas para trabajar y semillas para sembrar, las filas más estrechas dan un aumento total de filas por unidad de área. La irradiación afecta al comportamiento de lechuga, en términos a densidad de plantas (Fu et al., 2012); la distancia entre ellos afecta el peso por planta y el contenido de nitrato de las hojas (Abu-Rayyan et al., 2004).

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Origen

Procede de la especie silvestre *Lactuca cariola*, y es una hortaliza autóctona de la costa mediterránea, lo cual es común en América y el mundo (FCA-UNA et al. (2005) y Vigliola (1992). Hace más de 2500 años, los griegos y los romanos fueron los primeros en cultivar lechuga, la lechuga de hoja es la primera mencionada, a pesar de que la lechuga con cabeza también popular en Europa (Aranceta y Pérez, 2006).

1.2.2. Clasificación taxonómica y morfológica

USDA (2010), la clasifica como Reino: Plantae, Subreino: Tracheobionta, División: Magnoliophyta, Clase: Magnoliopsida, Subclase: Asteridae, Orden: Asterales, Familia: Asteraceae/Compositae, Genero: *Lactuca*, Especie: *Lactuca sativa* L.

Las hojas forman una roseta que, según la variedad cultivada, varía en tamaño, forma, textura y color. Tiene un tallo muy corto. Un tallo floral que puede medir entre 1 y 1 punto 2 metros, según las variedades, se forma una vez pasada la madurez comercial en condiciones climáticas ideales. Capítulos de 15 a 25 flores cada uno conforman la inflorescencia, la cual es de color amarillento (Galván et al. 2008).

1.2.3. Variedades y tipos de lechugas

Lexus (2010), se reportan más de 250 cultivares o variedades de lechuga, lo que facilita tomar decisiones acertadas en cuanto a su cultivo, consumo y comercialización.

Las siguientes son algunas de las variedades de lechuga:

Black Rose

De cogollos sueltos y densos; exquisito sabor, de color rojo morado siendo fácil cortarla finamente. Es la variedad más habitual en las regiones donde no se da naturalmente la lechuga, puesto que puede cultivarse en tanques hidropónicos (Infoagro, 2008).

1.2.4. Distanciamiento de siembra

Infoagro (2010), indica que es recomendable sembrar a 20 a 30cm.

En pequeños tamaños se pueden sembrar hasta 18 plantas por m², en camas o nivel a 25 cm por 25cm en camellón a distancias de 50cm camellones, con metro cuadrado del tamaño que alcance la variedad (Serrano, 1996).

Para cultivar Batavia o lechuga arrepollada, lo más habitual es colocar distancias de plantación de 35 a 40cm. Hay 56 100 plantas hectárea a distancia de siembra de 40cm por 40cm (Semillas Arroyarce, Informe Técnico).

Con un espaciamiento de 0,90 a 1,00m y 0,30 a 0,35m entre plantas y 0,25m entre hileras, los pueden producir 66 000 a 72 000 plantas/ha, según (Valdez, 1993).

1.2.5. Fertilización

La planificación adecuada de nutrientes debe adaptarse a los requisitos para la intensidad del manejo del cultivo en términos de diversidad, estado de superficie, densidad de plantas y control de los parámetros climáticos, especialmente luz, temperaturas y precipitación (vallejo y Estrada, 2004).

Cuando la lechuga es un cultivo primario independiente de los demás, el aporte de estiércol al cultivo se realizará a razón de 3 kg/m². Sin embargo, es posible que no se requiera estiércol para los cultivos que crecen en su invernadero si se usó para cultivos anteriores (Sánchez, 2009).

En base al complejo 8-15-15, la fertilización de fondo se puede realizar a 50 g/m². Por tanto, un fertilizante de cobertura indicativo incluirá aporte aproximadamente 10g/m² de nitrato amónico. El nitrato de cal puede reemplazar al nitrato de amonio en suelos ácidos aplicados, pero no más de 50 g/m², además si se interrumpe el riego y los requerimientos de nitrógeno son altos, y frecuentes (Infoagro, 2009).

La productividad de la horticultura aumenta con el fertilizante de silicio. Para fomentar el crecimiento de una agricultura sana y sostenible, la agricultura mundial actual necesita unas 800 000 t de fertilizante cada año. Esto siempre que tengan más de 700 t.ha-1 de silicio con pH superior a 7,5 se presenta alta capacidad intercambio catiónico (Quero, 2007).

1.2.6. Investigaciones tecnológicas realizados con las variedades Black Rose (UNA – LA MOLINA, 2000).

El tamaño de la planta si es 0,2 m, diámetro 0,3 m, el clima no puede soportar temperaturas superiores a 25 °C, el tipo de trasplante es mixta y el peso de la semilla es de 0,5 a 0,6 kg.ha-1, distancia 0,30 m, hileras 0,70 m plantas-hilera trasplantada moderadamente de pH tolerante a la acidez. La mejor época para abonar y abonar es entre las 6 y las 6,8; aplicando materia orgánica al suelo, dosificar y regar de forma ligera y frecuente, incluso durante la cosecha.

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo y nivel de investigación:

- Aplicada y explicativa

2.2. Diseño de investigación:

Debido a que produce los efectos deseados, el diseño de la investigación se ajusta a la naturaleza del estudio.

2.3. Población y muestra:

2.3.1. Población

Con 25 plantas de lechuga variedad Blak Rose distribuidas en cuatro densidades de siembra (4 tratamientos): T1=25 plantas por tratamiento por 4 repeticiones, haciendo un total de 100 plantas de población experimental (250 000 plantas por hectárea). T2=16 plantas por tratamiento por 4 repeticiones, haciendo un total de 64 plantas de población experimental (166 666 plantas por hectárea). T3=13 plantas por tratamiento por 4 repeticiones, haciendo un total de 52 plantas de población experimental (125 000 plantas por hectárea). T0=25 plantas por tratamiento por 4 repeticiones, haciendo un total de 100 plantas de población experimental (250 000 plantas por hectárea). Este tratamiento como Testigo.

2.3.2. Muestra

Una planta de lechuga variedad Black Rose), evaluándose 10 plantas por tratamiento, haciendo un total de 160 muestras por tratamiento.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de la observación:

Con ayudas de cuadernos, tarjetas de calificación, cámaras, etc. Método que permitió la interacción directa con los factores que el trabajo de investigación pretende comprender.

Fuentes primarias

Se utilizaron instrumentos de recolección como fichas de evaluaciones, toma de datos en campo y observaciones, fichas bibliográficas, cintas, libreta de apuntes, balanza de precisión.

2.5. Técnicas del procesamiento y análisis de datos

Aplicó (DBCA) cuatro bloques, cuatro tratamientos con total de 16 unidades.

Tabla 1.

Tratamientos estudiados

| N. tto | Clave | Descripción | Densidades de siembra |
|--------|-------|--|-----------------------|
| 1 | T1 | Densidad de siembra 0,1 m entre planta y 0,2 m entre fila. | D.S: 1= 500 000 |
| 2 | T2 | Densidad de siembra 0,3 m entre planta y 0,2 m entre fila. | D.S: 2= 166 666 |
| 3 | T3 | Densidad de siembra 0,4 m entre planta y 0,2 m entre fila. | D.S: 3= 125 000 |
| 4 | T0 | Densidad de siembra 0,2 m entre planta y 0,2 m entre fila de la variedad Grand Rapids Wademans | D.S: 4= 250 000 |

Fuente: Elaboración propia

Se utilizó la técnica de (ANVA) y Prueba Duncan al 0,05 como se indican en tabla 2.

Tabla 2.

Análisis de varianza del experimento

| Fuente de variabilidad | Fórmula | Grado de Libertad |
|------------------------|------------------|-------------------|
| Tratamiento | $(t - 1)$ | $4 - 1 = 3$ |
| Bloques | $(r - 1)$ | $4 - 1 = 3$ |
| Error | $(t - 1)(r - 1)$ | $3 \times 3 = 9$ |
| Total | $r \times t - 1$ | 15 |

Características del campo experimental

Bloques

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| Nº de bloques | : 4,00 |
| Ancho | : 1,50 m |
| Largo | : 17.50 m |
| Área total del bloque | : 22,25 m ² |
| Área total de experimento | : 105,00 m ² |
| Separación entre bloque | : 0,50 m. |

Parcela

| | |
|----------------|-----------------------|
| Nº de parcelas | : 16,00 |
| Ancho | : 1,50 m |
| Largo | : 4,00m |
| Área | : 6,00 m ² |

2.6. Ubicación del campo experimental

Realizado en fundo “El Pacífico” siendo propiedad del Sr. Jorge Luís Peláez Rivera, ubicado en el distrito de Lamas, provincia de Lamas, departamento San Martín el cual presenta las siguientes características.

Ubicación política

| | | |
|--------------|---|------------|
| Distrito | : | Lamas |
| Provincia | : | Lamas |
| Departamento | : | San Martín |
| Región | : | San Martín |

Ubicación geográfica

| | | |
|----------------|---|---------------|
| Latitud Sur | : | - 06° 20' 15” |
| Longitud Oeste | : | - 76° 30' 45” |
| Altitud | : | 835 m.s.n.m.m |

2.7. Condiciones edafoclimáticas

2.7.1. Climáticas

Hablando del área donde se realizó la investigación se encuentra conocida como (bs-T) (Holdridge, 1987).

Tabla 3.

Datos climáticos de ejecución de la tesis CO-Lamas

| Meses / 2019 | Temperatura | | | Precipitación mensual (m.m) | Humedad relativa (%) |
|--------------|-------------|--------|-------|-----------------------------|----------------------|
| | Máxima | Mínima | Media | | |
| Abril | 28,0 | 19,7 | 23,5 | 164,2 | 88 |
| Mayo | 28,0 | 20,0 | 23,9 | 134,8 | 89 |
| Junio | 27,9 | 19,9 | 23,8 | 55,0 | 88 |
| Julio | 27,8 | 19,1 | 23,2 | 150,9 | 89 |
| Promedio | 27,93 | 19,67 | 23,6 | 504,90 | 88,5 |

Fuente: SENAMHI, (2019).

2.7.2. Edáficas

A continuación se muestra

Tabla 4.

Análisis físico químico del suelo

| Determinaciones | Dato | Interpretación | |
|---|------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Ph | 6,99 | Neutro | |
| M.O (%) | 1,960 | Bajo | |
| C.E. (μ S) | 113,250 | No hay problema de sales | |
| Análisis Físico de la muestra | (%) Arena | 53,000 | |
| | (%) Limo | 16,000 | |
| | (%) Arcilla | 31,000 | |
| | Clase Textural | | Franco Arcillo Arenoso |
| Elementos mayores disponibles | N (%) | 0,088 | Bajo |
| | P (ppm) | 30,630 | Alto |
| | K (ppm) | 136,230 | Medio |
| Análisis Químico de Cationes Cambiables | Ca ⁺⁺ (meq/100 g) | 6,320 | Bajo |
| | Mg ⁺⁺ (meq/100 g) | 1,120 | Bajo |
| | K ⁺ (meq/100 g) | 0,300 | Bajo |
| | Na ⁺ (meq/100 g) | 0,100 | Muy Bajo |
| C.I.C. (meq/100 g) | 7,900 | | |

Fuente: Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA – UNSM (2019).

2.8. Conducción del experimento

a. Almacigo

Efectuado 01 mayo de 2019, se utilizó recipientes de 512 celdas, colocándose semillas por espacio en ella a espacio de 15 días, para luego ser trasplantada.

b. Limpieza del terreno

Se realizó el 10 de mayo del 2019, en forma manual utilizando algunas herramientas como, machete, palana y lampa para eliminar las malezas que se encontraron en el área designada para el trabajo de investigación.

c. Preparación del terreno

El 11 de mayo de 2019, consistió en esparcir la gallinaza de postura (30 t.ha^{-1}), en forma de boleo removiéndose.

d. Análisis de suelo

Se utilizó muestreador de suelos, recolectando 5 muestras de la parcela, esta se codificó y fue enviada al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, para analizarlo.

e. Parcelado

Fue dividido cuatro bloques y dieciséis tratamientos, fue realizada el 11 de mayo del 2019.

e. Siembra

La siembra se efectuó el 15 de mayo de 2019, cuya actividad fue realizada por trasplante en campo definitivo usando plantines de la variedad Black Rose. Los distanciamientos utilizados se indican en la tabla 1.

2.9. Labores efectuadas

a. Control de maleza

El 25 de mayo del 2019, fue llevado a cabo frecuentemente, era pertinente, la primera desmalezada se realizó a los 10 días del trasplante.

b. Riego

Fue hecho con aspersión utilizando aspersor de pie continuamente.

c. Cosecha

Cuando alcanzaron madurez fisiológica el 30 de junio 2019, manualmente.

2.10. Indicadores evaluados**a. Altura de planta (cm)**

Fue realizado al cosecharse para ello se tomó azar mente 10 plantas por tratamiento; se evaluó desde la base del suelo hasta la parte alta de la hoja.

b. Diámetro de la base del tallo (cm)

La evaluación efectuada fue del cuello basal empleando un vernier

c. Número de hojas

Efectuada contando las hojas para tener un mejor conteo procedimos a desojar.

d. Peso por planta

Evaluaron utilizando una balanza analítica, cada uno de ellas entre grandes y pequeñas.

e. Rendimiento en la producción en kg.ha⁻¹

Se tomaron nota de cada peso de cada lechuga, para una mejor evaluación convertido a kg/ha⁻¹.

f. Análisis económico

Su evaluación tomo el peso por cosecha, contando para ello la siguiente formula de relación beneficio costo.

Costo de producción, rendimiento y beneficio/costo por tratamiento.

$$\text{Beneficio /Costo} = \frac{\text{Beneficio bruto}}{\text{Costo de producción}}$$

$$\text{Rent.} = \left(\frac{A}{B} - 1 \right) \times 100$$

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Altura de planta (cm) de la lechuga morada (*Lactuca sativa* L.)

Tabla 5.

ANVA altura de planta (cm)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|--------|----|-------|-------|-------------|
| Bloques | 6,20 | 3 | 2,07 | 1,14 | 0,3846 N.S. |
| Tratamientos | 108,49 | 3 | 36,16 | 19,92 | 0,0003 ** |
| Error | 16,34 | 9 | 1,82 | | |
| Total | 131.04 | 15 | | | |

$S\bar{x} = 1,34$ C.V. = 4,53% $R^2 = 88\%$

El procesamiento de los datos para la altura en plantas variedad “Black Rose”, siendo confiable y aceptable Calzada (1982). En (tabla 5), determinando (R^2) 88,00 %, una desviación estándar ($S\bar{x}$) de 1,34 y un (C.V.) de 4,53%.

Tabla 6.

Test de Duncan ($P < 0,05$) para promedios de la altura de planta (cm)

| Tratamientos | Medias | Duncan ($P < 0,05$) |
|--------------|--------|-----------------------|
| 1 | 33,13 | a |
| 2 | 29,93 | b |
| 0 | 29,75 | b |
| 3 | 25,47 | c |

La Tabla 6 a la cosecha, en promedio con el tratamiento 1 (0,1 m x 0,2 m variedad Black Rose) con 33,13 cm superando estadísticamente a los tratamientos 2 (0,3 m x 0,2 m), 0 (0,2 m x 0,2 m) y 3 (0,4 m x 0,2 m) quienes alcanzaron 29,93; 29,75 y 25,47 cm. A mayores densidades de siembra tienen menor espacio horizontal, tienden a producir mayor competencia y nutrientes (Fu et al., 2012; Abu-Rayyan et al., 2004; Quintero et al., 2000), porque plantas al ser más unidas tienen menor espacio horizontal y por tanto tienden a buscar

mayor luz y consumo de energía, por lo tanto, esto hace que las plantas desarrollen mayor crecimiento vertical. A menor densidad de siembra, las plantas tienen más espacio horizontal por lo tanto inserción de las hojas mayor ángulo y su tendencia de crecimiento de las hojas es más horizontal que vertical, lo cual hace que disminuya su crecimiento.

Manifiestos de Barrera (2016), y Ríos (2015), consiguieron 25,59 cm y 23 cm, cultivados de lechuga en el distrito de Lamas, con 0,10 m entre planta y 0.20 m entre fila de distancia. También Cardeña (2012), reportó una altura de planta de 22,23 cm al sembrar en el Cusco en una distancia de 30 cm entre plantas.

Los cultivos se hacen para optimizar la producción, teniendo en cuenta que la búsqueda de la densidad adecuada puede ser afectada, de tal manera que también se optimice el máximo potencial fotosintético tomando en consideración las condiciones ambientales y la época de siembra y cosecha.

3.2. Diámetro de la base del tallo (cm) de la lechuga morada (*Lactuca sativa* L.)

Tabla 7.

Análisis de la Varianza para el diámetro de la base del tallo (cm)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------------|---------------|----|----------------|------|-------------|
| Bloques | 0,02 | 3 | 0,01 | 0,25 | 0,8573 N.S. |
| Tratamientos | 0,53 | 3 | 0,18 | 5,94 | 0,0162 ** |
| Error | 0,27 | 9 | 0,03 | | |
| Total | 0,82 | 15 | | | |
| $\bar{Sx} = 0,17$ | C.V. = 21,86% | | $R^2 = 67\%$. | | |

El procesamiento de los datos para la base del tallo en lechuga morada “Black Rose”, logró 21,86% (C.V.), encontrándose aceptable por Calzada (1982). Reportando sobre (densidad de siembra) ha determinado (R^2) un 67,00 %, con desviación estándar (\bar{Sx}) de 0,17.

Tabla 8.

Test de Duncan (P<0,05) para promedios del diámetro de la base del tallo (cm)

| Tratamientos | Medias | Duncan (P<0.05) |
|--------------|--------|-----------------|
| 3 | 1,03 | a |
| 2 | 0,91 | a |
| 0 | 0,63 | b |
| 1 | 0,60 | b |

Se observa a la cosecha, mayores promedios en promedio con los tratamientos 3 (0,3 m x 0,2 m variedad Black Rose) y 2 (0,4 m x 0,2 m variedad Black Rose) respectivamente 1,03 y 0,91 cm, los cuales superaron a tratamientos 0 (0,2 m x 0,2 m) y 1 (0,2 m x 0,2 m) que alcanzaron 0,63 y 0,60 cm. Al ser comparados con Rivero (2017) quien logró 2,19 sembradas a 0,4 m entre planta y 0,2 m entre fila. Esta característica también estaría también dominada por la variedad.

3.3. Número de hojas por planta de la lechuga morada (*Lactuca sativa* L.)

Tabla 9.

Análisis de la Varianza para el número de hojas

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|--------|----|-------|-------|-------------|
| Bloques | 1,58 | 3 | 0,53 | 1,07 | 0,4092 N.S. |
| Tratamientos | 128,18 | 3 | 42,73 | 86,83 | <0,0001 ** |
| Error | 4,43 | 9 | 0,49 | | |
| Total | 134,19 | 15 | | | |

$S\bar{x} = 0,7$ C.V. = 6,7% $R^2 = 97\%$

El procesamiento para número de hojas variedad “Black Rose”, mostró resultados de Coeficiente de variabilidad de 6,70 % siendo confiable, y aceptable por Calzada (1982). Pues alcanzó sobre (R^2) de 97,00%, con desviación estándar ($S\bar{x}$) de 0,7.

Tabla 10.

Test de Duncan (P<0,05) para promedios del número de hojas por planta

| Tratamientos | Medias | Duncan (P<0,05) |
|--------------|--------|-----------------|
| 3 | 14,10 | a |
| 2 | 12,74 | b |
| 0 | 7,95 | c |
| 1 | 7,43 | c |

Acá se observa a la cosecha, que se obtuvo con (0,4 m x 0,2 m variedad Black Rose) con 14,1 hojas superando estadísticamente a los tratamientos 2 (0,3 m x 0,2 m variedad Black Rose), (0,2 m x 0,2 m variedad Grand Rapids Wademan's Strain) y 1 (0,2 m x 0,2 m variedad Black Rose) pues alcanzaron resultados de 12,74; 7,95 y 7,43 respectivamente. En este caso, se observa que la menor densidad (125 000 p.ha⁻¹) correspondiente al T3, promovió mayor desarrollo de hojas por planta, las cuales estuvieron en directa relación edafoclimáticamente (SENAMHI, 2019, Lab. Suelos y Aguas FCA, 2019; Quintero et al., 2000).

3.4. Peso de la planta (g) de la lechuga morada (*Lactuca sativa* L.)

Tabla 11.

ANVA para el peso de la planta (g)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------------|---------------|----|-----------------|-------|-------------|
| Bloques | 425,64 | 3 | 141,88 | 0,99 | 0,4420 N.S. |
| Tratamientos | 6624,82 | 3 | 2208,27 | 15,34 | 0,0007 ** |
| Error | 1295,20 | 9 | 143,91 | | |
| Total | 8345,66 | 15 | | | |
| $\bar{Sx} = 11,99$ | C.V. = 13,68% | | $R^2 = 84,00\%$ | | |

El procesamiento de peso “Black Rose”, mostro (C.V.) de 13,68 % pues este resultado es aceptable por Calzada (1982). La (tabla 11) se observa el efecto ejercido en (densidades de siembra) obteniéndose 84,00% (R^2), con una desviación estándar (\bar{Sx}) de 11,99.

Tabla 12.

Test de Duncan (P<0,05) para promedios del peso de la planta (g)

| Tratamientos | Medias | Duncan (P<0,05) |
|--------------|--------|-----------------|
| 3 | 113,51 | a |
| 2 | 102,58 | a |
| 1 | 69,88 | b |
| 0 | 65,85 | b |

En Tabla 12 se observa, a la cosecha, mayores promedios que se obtuvieron con los tratamientos 3 (0,4 m x 0,2 m variedad Black Rose) y 2 (0,3 m x 0,2 m variedad Black Rose) con 113,51 g y 102,58 g, superando estadísticamente a los tratamientos 1 (0,2 m x 0,2 m variedad Black Rose) y 0 (0,2 m x 0,2 m variedad Grand Rapids Wademans Strain), alcanzando 69,88 y 65,85 g respectivamente. Congruentemente el número de hojas y el peso se incrementó en función producidas a menos densidad planta por hectárea (Quintero et al., 2000), en tanto que repercutió menor peso por planta. Resultados que, al compararlos con los obtenidos por Rivero y Peláez (2017), quienes lograron con “Grand Rapids Waldeman’s Strain” con 0,4 m x 0,2 m mejores pesos de 219,7 g, por lo que asumimos además de luz, agua, nutrientes y el rendimiento planta, también se debe a la variedad.

3.5. Rendimiento de lechuga morada (*Lactuca sativa* L.)

Tabla 13.

Análisis de la Varianza para el Rendimiento (kg.ha⁻¹)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|---------------|----|--------------|--------|------------|
| Bloques | 19378033.37 | 3 | 6459344.46 | 3.88 | 0.0494 * |
| Tratamientos | 1109080529.49 | 3 | 369693509.83 | 222.15 | <0.0001 ** |
| Error | 14977501.08 | 9 | 1664166.79 | | |
| Total | 1143436063.94 | 15 | | | |

$S\bar{x} = 1290.03$ C.V. = 6.27% $R^2 = 99\%$

El procesamiento de datos del rendimiento en lechuga morada “Black Rose”, muestra (C.V.) de 6,27 % siendo aceptable por Calzada (1982). La (tabla 13) ha determinado el (R^2) 99,00 %, con una ($S\bar{x}$) de 1290,03.

El presente trabajo de investigación, indican que el tratamiento T1 (0,1 m x 0,2 m), fue la densidad optima, con 34 937,50 kg.ha⁻¹ evaluado dicho rendimiento en una sola campaña. Como lo indica (Abu-Rayyan et al. 2004) por ser ciclo corto e intensivo, siendo necesario encontrar una óptima (Quintero et al., 2000).

Tabla 14.

Test de Duncan (P<0,05) para promedios del rendimiento (kg.ha⁻¹)

| Tratamientos | Medias | Duncan (P<0,05) |
|--------------|----------|-----------------|
| 1 | 34937,50 | a |
| 0 | 16462,50 | b |
| 2 | 16066,60 | b c |
| 3 | 14835,31 | c |

Se observa que a la cosecha, mayor promedio del rendimiento se obtuvo con el tratamiento 1 (0,1 m x 0,2 m variedad Black Rose) con 34 937,50 quien superó a T0 (0,2 m x 0,2 m variedad Grand Rapids Wademan's Strain) y 2 (0,3 m x 0,2 m variedad Black Rose) y 3 (0,4 m x 0,2 m variedad Black Rose) mostrando rendimientos 16 462,50; 16 066,60 y 14 835,31. Se asume diferencias encontradas que se deban al incremento de las densidades de plantas por hectárea, alcanzando mayor rendimiento el T1 (Agundis y Valtierra 1972), este no se refleja del peso de planta, que incremento la densidad de plantas produjo más, pero plantas más pequeñas y con menor número de hojas.

Importante agregar, el mayor rendimiento obtenido, también estuvo condicionado a las condiciones climáticas (SENAMHI, 2019; Lab. Suelos y Aguas FCA/UNSM, 2018; Fu et al., 2012), específicamente las incidencias acontecidas antes y durante el periodo vegetativo del cultivo, proporcionaron retención y suficiente agua en el suelo, reducción de la evaporación, conduciendo a mejorar y mantener su capacidad biológica y enriquecer la productividad del suelo, traduciéndose en incrementar la producción variedad Black Rose (Shaxson, 1993; Stewart, 1985).

El rendimiento obtenido por el T1 (34.937 t.ha⁻¹) fue superior a los reportados por Rivero, J. M. (2017), quien obtuvo 27 325,0; 26 209,4 y 25 506,3 kg.ha⁻¹ en tres densidades de siembra (0,1 m x 0,2 m), (0,4 m x 0,2 m) y (0,2 m x 0,2 m), usando Grand Rapids

Waldeman's Strain. Sin embargo, la investigación realizada por Ríos (2015), usando distanciamientos de siembra de 0,10 m entre planta y 0,20 m entre fila, obtuvo 67 362,5 kg.ha⁻¹, respectivamente. También Barrera (2016), evaluó la variedad de lechuga en Lamas, usando 30 t.ha⁻¹ de gallinaza de postura, con distanciamiento 0,10 m entre planta y 0,20 m entre fila, obtuvo 67 362,5 kg.ha⁻¹, respectivamente

3.6. Análisis económico de tratamientos

Tabla 15.

Resumen del análisis económico por tratamientos

| Trats. | Rdto (kg.ha ⁻¹) | Costo de Producción | Precio de venta | Beneficio bruto | Beneficio neto | B/C | (C/B)*100 | Rent. |
|-----------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|------|-----------|-------|
| T0 (250 000) | 16 462,50 | 23 411,20 | 2,0 | 32 925,00 | 9 513,80 | 1,41 | 71,10 | 40,64 |
| T1 (500 000) | 34 937,50 | 30 977,60 | 2,0 | 52 406,25 | 21 428,65 | 1,69 | 59,11 | 69,17 |
| T2 (166 666) | 16 066,60 | 22 333,20 | 2,0 | 32 133,20 | 9 800,00 | 1,44 | 69,50 | 43,88 |
| T3 (152 000) | 14 835,31 | 21 415,60 | 2,0 | 29 670,62 | 8 255,02 | 1,39 | 72,18 | 38,55 |

De acuerdo a los resultados de análisis económico, se observó mayor rentabilidad en el T1 al utilizar los distanciamientos para comercialización se consideró precio 2,00 y 1,50 por calidad de la venta en el mercado. A mayores densidades las plantas son menos robusta y cuando son menos densas son más desarrollas y tienen mejor calidad. Según la relación beneficio costo las hojas, se obtuvo ganancias en todos los tratamientos porque las utilidades superan a inversión, observándose mayores ganancias con el tratamiento T1, tienen 69,7 céntimos, seguido de tratamiento T2, con 43,83 céntimos que superaron al testigo de 250 000 plantas por hectárea y al tratamiento T3. En cuanto a la relación costo beneficio, se observa que costo es menor en el tratamiento 1 y 2, mostrando que se produce a menor costo que corresponde 59 % para tratamiento de 500 000 plantas por hectárea, seguido del tratamiento 2 a 69,50 % con 166 666 plantas por hectárea. Se deja notar que mayor densidad el precio es menor porque las plantas son pequeñas y menor densidad son más robustas y tengan mejor calidad.

CONCLUSIONES

Con el tratamiento 1 (0,1 m x 0,2 m variedad Black Rose), se obtuvo 34 937,50 kg.ha⁻¹.

El tratamiento 3 alcanzaron mayores resultados de 113,51 g; número hojas por planta con 14,1 y 0,91 siendo las plantas más bajas con 25,47 cm en altura de planta.

Estuvo gobernado por el T1 (0,1 m x 0,2 m variedad Black Rose) con quién se alcanzó el valor B/C más alto con 69,17 % y por tal razón el mayor beneficio neto (S/ 21, 428.65 por hectárea) seguido del tratamiento que ocupó el segundo lugar, superando al testigo.

RECOMENDACIONES

La siembra variedad Black Rose densidad de 500 000 p.ha⁻¹ a una distancia de 0,1 m x 0,2 m.

La evaluación variedad Black Rose con fines de validación en otras épocas del año.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abu-Rayyan, A., B. H. Kharawish, and K. Al-Ismael. (2004). Nitrate content in lettuce (*Lactuca sativa* L.) heads in relation to plant spacing, nitrogen form and irrigation level. *J. Sci. Food Agric.* 84: 931-936.
- Agundis, O. M.; Valtierra, A (1972). Períodos críticos de competencia entre frijol y malezas. *Agricultura Técnica en México* 2(2): 87-90.
- Agronegocios. (2004). “*Guía Técnica del Cultivo de la Lechuga*”.
- Aranceta, J. y Pérez, C. (2006). *Frutas, verduras y salud*.
- Barrera, T. C. (2016). *Cuatro dosis de materia orgánica (gallinaza de postura) en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa) variedad “Grand Rapids Waldeman’s Strain”, bajo condiciones agroclimáticas en la provincia de Lamas*. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. Facultad de Ciencias Agrarias. Tarapoto. Perú. 51pp.
- Cáceres, E. (1985). *Producción de Hortalizas*. Editorial. Lica - España. 280 Pág
- Cardeña, C. N. (2012). Efecto de tres tipos de biol y dos densidades de siembra en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L, variedad Great Lakes) en condiciones del Centro Agronómico K’ayra. Universidad de San Antonio Abad del Cusco. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Cuzco, Perú. 159pp.
- Calzada, J. 1982. *Métodos estadísticos para la investigación*. Editorial Milagros S. A. Lima-Perú. 644 Págs.
- Carzola, A. (2010). *Estudio bioagronómico de catorce cultivares de lechuga tipo mantecosa (lactuca sativa L.) en el cantón de Riobamba, provincia de Chimborazo*. Documento de tesis. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Escuela de ingeniería en agronomía. Ecuador.
- Dirección de Agricultura. (2002). “*Cultivo de la Lechuga (Lactuca sativa)*”. Ministerio de Asuntos campesinos y Agropecuarios “MACA” – Colombia.
- FCA-UNA. (2005). *Fertilización orgánica en el cultivo de la lechuga (Lactuca sativa L.)*
- Fu, W., P. Li, and Y. Wu. (2012). Effects of different light intensities on chlorophyll fluorescence characteristics and yield in lettuce. *Sci. Hortic.* 135: 45-51
- Gallo, C.; Craviotto, R. M. y Arango, M. R. (2006) *Casete de Germinación y Sanidad de Semillas: Su uso en la Evaluación de la Calidad de Semillas de Soja*. [en línea] Manfredi: INTA. PRECOP, 2006. [Consultado: 21/12/2008] Disponible en:

- <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/calidad/CaseteGerminacionSaludSemillas-Soja.asp>.
- Hampton, J. G. (2008). ¿Qué significa calidad de semillas? Revista SEED News [en línea], 2001, vol. 5, no. 5 [Consultado: 9/12/2008] Disponible en: http://www.seednews.inf.br/espanhol/seed55/artigocapa55_esp.shtml.
- Hartmann, F., (1990). *Invernaderos y ambientes atemperados*. FADES. La Paz - Bolivia, p: 30,38 – 90.
- Holdridge, R. L. (1987). “*Ecología Basada en zonas de Vida*”. Servicio Editorial. IICA San José – Costa Rica. 107 p.
- Infoagro. (2008). www.infoagro.com/.../1315_agricultura_cultivo_de_la_lechuga_he.asp
- Infoagro. (2009). www.infoagro.com/.../1315_agricultura_constata_que_biosolarizacion_es_una_he.asp
- Infoagro. 2010. Cultivo de lechuga. En línea. Consultado: miércoles 23 de mayo del 2010. Disponible en <http://www.infoagro.com/lechuga>.
- La Torre, B. (1999). “Enfermedades de las plantas cultivadas”. Edit. Alfa Omega. Universidad la católica. Santiago. Pág. 302.
- Laboratorio de Suelos y Aguas de la UNSM-T. (2019). Muestra de análisis de suelo. Características físicas y químicas del suelo. Tarapoto, San Martín, Perú.
- Lexus. (2010). *Cultivo Ecológico de Hortalizas/Hogares Juveniles Campesinos*. Bogotá-Colombia. 175 p.
- Moreiras, O; Carbajal, A; Cabrera, L y Cuadrado, C. (2013). *Tablas de Composición de Alimentos*. Ediciones Pirámide. https://www.google.com/search?q=verduras+y+hortalizas%3A+moreiras+et+al.%2C+2013&rlz=1C1CYCW_esPE889PE889&oq=verduras+y+hortalizas%3A+moreiras+et+al.%2C+2013&aqs=chrome..69i57j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8.
- Quero, G. E. (2008). “*Silicio en la Producción Agrícola*” Instituto Tecnológico Superior de Uruap – Brasilia.
- Quintero, M. (2000). *Evaluación en campo y pos cosecha de nueve cultivares de lechuga (Lactuca sativa)*. Tesis. Trujillo, Venezuela. pág. 96.
- Rios, T. M. D. P. (2015). Evaluación de tres dosis de ácidos húmicos y fúlvicos con macro y micro elementos en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) variedad Grand

Rapids Waldeman's Strain bajo condiciones agroecológicas de la provincia de Lamas. Tesis Ing. Agron. Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ciencias Agrarias, Tarapoto, Perú. Pág. 47.

Rivero, J. M. (2017). *Tesis titulada: Densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) variedad grand rapids waldeman's strain, en la provincia de Lamas*. Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, en la UNSM-T/FCA. Tarapoto, Perú. Pág. 57

Sánchez E., J. A. (2009). “*Manual de manejo y fertilización de suelos cafetaleros en Satipo – Perú*”, Pág. 26 y 27.

Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología (SENAMHI), 2019. Datos de temperatura media. Precipitación total mensual y humedad relativa de los meses de abril a mayo de 2019. Dirección Regional-Tarapoto, San Martín. Perú.

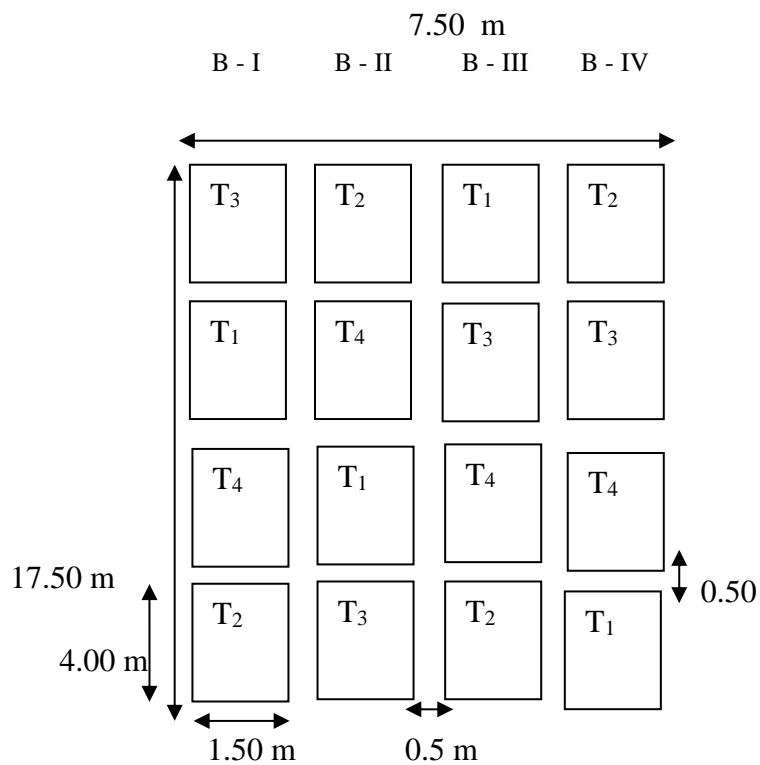
Serrano, Z. (1996). *Veinte cultivos de hortalizas en invernadero*. Sevilla. España.

Valdez, F. E. (2008). *Efecto de fertirrigación en el comportamiento agronómico de tres variedades de lechuga (Lactuca sativa L.) bajo ambiente atemperado en la localidad de Viacha. Tesis de Grado*. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia.

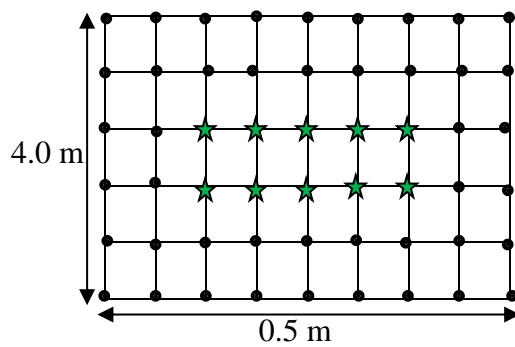
Vallejo A, Estrada E. (2004). *Producción de hortalizas de clima cálido*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, 347 pp.

ANEXOS

Croquis de campo experimental



Detalle de la unidad experimental



Anexo

Tabla

Tratamiento 0. Densidad 250 000 plantas

| Especificaciones | Unidad | Costo S/. | Cantidad | Costo total |
|--|----------|-----------|----------|-----------------|
| a. Preparación de Alamacigo | | | | 6629.20 |
| Limpieza de campo y nivelación | Jornal | 50.00 | 2.00 | 100.00 |
| Instalación de invernadero | Jornal | 50.00 | 4.00 | 200.00 |
| Llenado de sustrato en bandeja | Jornal | 0.50 | 500.00 | 250.00 |
| Riego de mojo | Jornal | 50.00 | 5.00 | 250.00 |
| siembra en bandejas | Jornal | 0.50 | 500.00 | 250.00 |
| Trasplante | Jornal | 50.00 | 12.00 | 600.00 |
| Deshierbo | Jornal | 50.00 | 20.00 | 1000.00 |
| Aporque | Jornal | 50.00 | 10.00 | 500.00 |
| Riego | Jornal | 50.00 | 5.00 | 250.00 |
| Aplicación fertilizante orgánica | Jornal | 50.00 | 16.00 | 800.00 |
| Cosecha, Pesado y embalado | Jornal | 50.00 | 42.00 | 2100.00 |
| Estibadores | t | 20.00 | 16.46 | 329.20 |
| b. Insumos | | | | 10135.00 |
| Postes | Unidad | 2.00 | 20.00 | 40.00 |
| Malla ragel | metros | 1.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alambre de amarre | Kg. | 3.00 | 5.00 | 15.00 |
| Fierro 0.5" | Barilla | 30.00 | 6.00 | 180.00 |
| Semilla de lechuga | Kg. | 400.00 | 0.50 | 200.00 |
| Turba | t | 1200.00 | 0.50 | 600.00 |
| Fertilizante orgánico (Gallinaza de postura) | t | 300.00 | 30.00 | 9000.00 |
| c. Materiales | | | | 3161.00 |
| Palana de corte | Unidad | 35.00 | 2.00 | 70.00 |
| Machete | Unidad | 20.00 | 1.00 | 20.00 |
| Rastrillo | Unidad | 25.00 | 2.00 | 50.00 |
| Balanza tipo Reloj | Unidad | 30.00 | 1.00 | 30.00 |
| Cordel | metros | 0.30 | 200.00 | 60.00 |
| Sacos | Unidad | 1.50 | 434.00 | 651.00 |
| Lampa | Unidad | 30.00 | 6.00 | 180.00 |
| Bomba Mochila | Unidad | 0.25 | 400.00 | 100.00 |
| Bandejas almacigueras | Unidad | 4.00 | 500.00 | 2000.00 |
| d. Servicios | | | | 3486.00 |
| Análisis de suelo | Unidad | 70.00 | 1.00 | 70.00 |
| Agua para riego agrario | M3 | 0.05 | 3000.00 | 150.00 |
| Remoción de suelo | Hora/Máq | 170.00 | 6.00 | 1020.00 |
| Transporte de gallinaza de postura | t | 20.00 | 30.00 | 600.00 |
| Transporte de la producción | t | 100.00 | 16.46 | 1646.00 |
| TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN | | | | 23411.20 |

Depreciación anual o campaña según vida útil ** D. S. N° 011-2019-Minagri

Tabla

Tratamiento 1. Densidad 500 000 plantas

| Especificaciones | Unidad | Costo S/. | Cantidad | Costo total |
|--|----------|-----------|----------|-----------------|
| a. Preparación de Alamacigo | | | | 9748.60 |
| Limpieza de campo y nivelación | Jornal | 50.00 | 2.00 | 100.00 |
| Instalación de invernadero | Jornal | 50.00 | 4.00 | 200.00 |
| Llenado de sustrato en bandeja | Jornal | 0.50 | 1000.00 | 500.00 |
| Riego de mojo | Jornal | 50.00 | 5.00 | 250.00 |
| siembra en bandejas | Jornal | 0.50 | 1000.00 | 500.00 |
| Trasplante | Jornal | 50.00 | 12.00 | 600.00 |
| Deshierbo | Jornal | 50.00 | 20.00 | 1000.00 |
| Aporque | Jornal | 50.00 | 10.00 | 500.00 |
| Riego | Jornal | 50.00 | 5.00 | 250.00 |
| Aplicación fertilizante orgánica | Jornal | 50.00 | 16.00 | 800.00 |
| Cosecha, Pesado y embalado | Jornal | 50.00 | 87.00 | 4350.00 |
| Estibadores | t | 20.00 | 34.93 | 698.60 |
| b. Insumos | | | | 10735.00 |
| Postes | Unidad | 2.00 | 20.00 | 40.00 |
| Malla ragel | metros | 1.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alambre de amarre | Kg. | 3.00 | 5.00 | 15.00 |
| Fierro 0.5" | Barilla | 30.00 | 6.00 | 180.00 |
| Semilla de lechuga | Kg. | 400.00 | 0.50 | 200.00 |
| Turba | t | 1200.00 | 1.00 | 1200.00 |
| Fertilizante orgánico (Gallinaza de postura) | t | 300.00 | 30.00 | 9000.00 |
| c. Materiales | | | | 5161.00 |
| Palana de corte | Unidad | 35.00 | 2.00 | 70.00 |
| Machete | Unidad | 20.00 | 1.00 | 20.00 |
| Rastrillo | Unidad | 25.00 | 2.00 | 50.00 |
| Balanza tipo Reloj | Unidad | 30.00 | 1.00 | 30.00 |
| Cordel | metros | 0.30 | 200.00 | 60.00 |
| Sacos | Unidad | 1.50 | 434.00 | 651.00 |
| Lampa | Unidad | 30.00 | 6.00 | 180.00 |
| Bomba Mochila | Unidad | 0.25 | 400.00 | 100.00 |
| Bandejas almacigueras | Unidad | 4.00 | 1000.00 | 4000.00 |
| d. Servicios | | | | 5333.00 |
| Análisis de suelo | Unidad | 70.00 | 1.00 | 70.00 |
| Agua para riego agrario | M3 | 0.05 | 3000.00 | 150.00 |
| Remoción de suelo | Hora/Máq | 170.00 | 6.00 | 1020.00 |
| Transporte de gallinaza de postura | t | 20.00 | 30.00 | 600.00 |
| Transporte de la producción | t | 100.00 | 34.93 | 3493.00 |
| TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN | | | | 30977.60 |

Depreciación anual o campaña según vida útil ** D. S. N° 011-2019-Minagri.

Tabla Anexo**T 2. Densidad 166,666 plantas**

| Especificaciones | Unidad | Costo S/. | Cantidad | Costo total |
|--|----------|-----------|----------|-----------------|
| a. Preparación de Alamacigo | | | | 6371.20 |
| Limpieza de campo y nivelación | Jornal | 50.00 | 2.00 | 100.00 |
| Instalación de invernadero | Jornal | 50.00 | 4.00 | 200.00 |
| Llenado de sustrato en bandeja | Jornal | 0.50 | 350.00 | 175.00 |
| Riego de mojo | Jornal | 50.00 | 5.00 | 250.00 |
| siembra en bandejas | Jornal | 0.50 | 350.00 | 175.00 |
| Trasplante | Jornal | 50.00 | 12.00 | 600.00 |
| Deshierbo | Jornal | 50.00 | 20.00 | 1000.00 |
| Aporque | Jornal | 50.00 | 10.00 | 500.00 |
| Riego | Jornal | 50.00 | 5.00 | 250.00 |
| Aplicación fertilizante orgánica | Jornal | 50.00 | 16.00 | 800.00 |
| Cosecha, Pesado y embalado | Jornal | 50.00 | 40.00 | 2000.00 |
| Estibadores | t | 20.00 | 16.06 | 321.20 |
| b. Insumos | | | | 9955.00 |
| Postes | Unidad | 2.00 | 20.00 | 40.00 |
| Malla ragel | metros | 1.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alambre de amarre | Kg. | 3.00 | 5.00 | 15.00 |
| Fierro 0.5" | Barilla | 30.00 | 6.00 | 180.00 |
| Semilla de lechuga | Kg. | 400.00 | 0.50 | 200.00 |
| Turba | t | 1200.00 | 0.35 | 420.00 |
| Fertilizante orgánico (Gallinaza de postura) | t | 300.00 | 30.00 | 9000.00 |
| c. Materiales | | | | 2561.00 |
| Palana de corte | Unidad | 35.00 | 2.00 | 70.00 |
| Machete | Unidad | 20.00 | 1.00 | 20.00 |
| Rastrillo | Unidad | 25.00 | 2.00 | 50.00 |
| Balanza tipo Reloj | Unidad | 30.00 | 1.00 | 30.00 |
| Cordel | metros | 0.30 | 200.00 | 60.00 |
| Sacos | Unidad | 1.50 | 434.00 | 651.00 |
| Lampa | Unidad | 30.00 | 6.00 | 180.00 |
| Bomba Mochila | Unidad | 0.25 | 400.00 | 100.00 |
| Bandejas almacigueras | Unidad | 4.00 | 350.00 | 1400.00 |
| d. Servicios | | | | 3446.00 |
| Análisis de suelo | Unidad | 70.00 | 1.00 | 70.00 |
| Agua para riego agrario | M3 | 0.05 | 3000.00 | 150.00 |
| Remoción de suelo | Hora/Máq | 170.00 | 6.00 | 1020.00 |
| Transporte de gallinaza de postura | t | 20.00 | 30.00 | 600.00 |
| Transporte de la producción | t | 100.00 | 16.06 | 1606.00 |
| TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN | | | | 22333.20 |

Anexo

Tratamiento 3: Densidad 125 000 plantas

| Especificaciones | Unidad | Costo S/. | Cantidad | Costo total |
|--|----------|-----------|----------|-----------------|
| a. Preparación de Alamacigo | | | | 6096.60 |
| Limpieza de campo y nivelación | Jornal | 50.00 | 2.00 | 100.00 |
| Instalación de invernadero | Jornal | 50.00 | 4.00 | 200.00 |
| Llenado de sustrato en bandeja | Jornal | 0.50 | 250.00 | 125.00 |
| Riego de mojo | Jornal | 50.00 | 5.00 | 250.00 |
| siembra en bandejas | Jornal | 0.50 | 250.00 | 125.00 |
| Trasplante | Jornal | 50.00 | 12.00 | 600.00 |
| Deshierbo | Jornal | 50.00 | 20.00 | 1000.00 |
| Aporque | Jornal | 50.00 | 10.00 | 500.00 |
| Riego | Jornal | 50.00 | 5.00 | 250.00 |
| Aplicación fertilizante orgánica | Jornal | 50.00 | 16.00 | 800.00 |
| Cosecha, Pesado y embalado | Jornal | 50.00 | 37.00 | 1850.00 |
| Estibadores | t | 20.00 | 14.83 | 296.60 |
| b. Insumos | | | | 9835.00 |
| Postes | Unidad | 2.00 | 20.00 | 40.00 |
| Malla ragel | metros | 1.00 | 100.00 | 100.00 |
| Alambre de amarre | Kg. | 3.00 | 5.00 | 15.00 |
| Fierro 0.5" | Barilla | 30.00 | 6.00 | 180.00 |
| Semilla de lechuga | Kg. | 400.00 | 0.50 | 200.00 |
| Turba | t | 1200.00 | 0.25 | 300.00 |
| Fertilizante orgánico (Gallinaza de postura) | t | 300.00 | 30.00 | 9000.00 |
| c. Materiales | | | | 2161.00 |
| Palana de corte | Unidad | 35.00 | 2.00 | 70.00 |
| Machete | Unidad | 20.00 | 1.00 | 20.00 |
| Rastrillo | Unidad | 25.00 | 2.00 | 50.00 |
| Balanza tipo Reloj | Unidad | 30.00 | 1.00 | 30.00 |
| Cordel | metros | 0.30 | 200.00 | 60.00 |
| Sacos | Unidad | 1.50 | 434.00 | 651.00 |
| Lampa | Unidad | 30.00 | 6.00 | 180.00 |
| Bomba Mochila | Unidad | 0.25 | 400.00 | 100.00 |
| Bandejas almacigueras | Unidad | 4.00 | 250.00 | 1000.00 |
| d. Servicios | | | | 3323.00 |
| Análisis de suelo | Unidad | 70.00 | 1.00 | 70.00 |
| Agua para riego agrario | M3 | 0.05 | 3000.00 | 150.00 |
| Remoción de suelo | Hora/Máq | 170.00 | 6.00 | 1020.00 |
| Transporte de gallinaza de postura | t | 20.00 | 30.00 | 600.00 |
| Transporte de la producción | t | 100.00 | 14.83 | 1483.00 |
| TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN | | | | 21415.60 |

Influencia de tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de lechuga morada (*Lactuca sativa* L.) variedad Black Rose, en la provincia de Lamas

por Louis Gregory Tsamach Cabrera

Fecha de entrega: 14-jul-2023 01:04p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2131135184

Nombre del archivo: FCA-_Louis_Gregory_Tsamach_OK,_OK_17JUNIO_1.docx (8.77M)

Total de palabras: 6351

Total de caracteres: 33117

Influencia de tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de lechuga morada (*Lactuca sativa* L.) variedad Black Rose, en la provincia de Lamas

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 25% | 25% | 4% | 8% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|--|---------------|
| 1 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 9% |
| 2 | repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet | 5% |
| 3 | dx.doi.org Fuente de Internet | 4% |
| 4 | tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet | 3% |
| 5 | www.enbuenasmanos.com Fuente de Internet | 1% |
| 6 | www.serida.org Fuente de Internet | 1% |
| 7 | core.ac.uk Fuente de Internet | 1% |
| 8 | Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante | <1% |