



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**



**Evaluación de la adaptabilidad y rendimiento de cuatro variedades de lechuga  
(*Lactuca sativa* L.) en condiciones del distrito de Lamas**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo**

**AUTOR:**

**Carlos Mauro Tenazoa Sánchez**

**ASESOR:**

**Ing. M.Sc. Manuel Ramírez Navarro**

**Tarapoto – Perú**

**2021**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**Evaluación de la adaptabilidad y rendimiento de cuatro variedades de lechuga  
(*Lactuca sativa* L.) en condiciones del distrito de Lamas**

**AUTOR:**

**Carlos Mauro Tenazoa Sánchez**

**Sustentada y aprobada el 20 de agosto de 2021, ante el honorable jurado**

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

.....  
Ing. Dr. Guillermo Vásquez Ramírez  
**Secretario**

.....  
Ing. M. Sc. Tedy Castillo Díaz  
**Miembro**

.....  
Ing. M. Sc. Manuel Ramírez Navarro  
**Asesor**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL

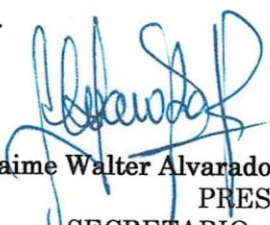
### **Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis**

Mediante emisión video conferencia vía plataforma Cisco Webex Meeting, a las 10.00horas, del día 20 del mes agosto del año dos mil veintiuno, en virtud a la DIRECTIVA N°01-2020-UNSM-T "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** : Ing. Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ  
**SECRETARIO** : Ing. M. Sc. GUILLERMO VÁSQUEZ RAMÍREZ  
**MIEMBRO** : Ing. M. Sc. TEDY CASTILLO DÍAZ  
**ASESOR** : Ing. M. Sc. MANUEL RAMÍREZ NAVARRO

Para evaluar el Informe de Tesis titulado: "EVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIADADES DE LECHUGA (*Lactuca sativa L.*) EN CONDICIONES DEL DISTRITO DE LAMAS", Presentado por el Bachiller en Agronomía: CARLOS MAURO TENAZOA SÁNCHEZ.

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 en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las. 12.05 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

  
 Ing. Dr. Jaime Walter Alvarado Ramirez  
 PRESIDENTE  
 SECRETARIO

  
 Ing. M. Sc. Guillermo Vásquez Ramirez

  
 Ing. M. Sc. Tedy Castillo Díaz  
 MIEMBRO

  
 Ing. M. Sc. Manuel Ramirez Navarro  
 ASESOR

  
 Carlos Mauro Tenazoa Sánchez  
 SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Carlos Mauro Tenazoa Sánchez  
 DNI N.º.....FECHA: 20 - 08 - 2021



## Declaratoria de autenticidad

**Carlos Mauro Tenazoa Sánchez**, DNI N° 47385708, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía - Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Evaluación de la adaptabilidad y rendimiento de cuatro variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en condiciones del distrito de Lamas.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas 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, 20 de agosto de 2021.

---

Carlos Mauro Tenazoa Sánchez

DNI N° 47385708



## **Dedicatoria**

- Mi tesis dedicada con todo mi amor a mi madrecita ISABEL SANCHEZ TUESTA el pilar más trascendental por mostrarme siempre su amor y absoluto, a pesar de los momentos difíciles que tuviste que pasar, y poder hacerme profesional, su deseo más grande que anhela hacia sus hijos.
  
- A mi hijita SAHYRA AMOR TENAZOA FASABI, quien llego en esa etapa de mi vida universitaria a llenarme de amor, fuerza para seguir este camino profesional.
  
- La ayuda que me brindas es sumamente importante, estas a mi lado incluso en los momentos difíciles, pero siempre estas motivándome a seguir luchando por la vida, y por darme una hermosa hija. Muchas gracias amor.

## **Agradecimiento**

- A mis padres, hermanos y familiares quienes estuvieron dándome el apoyo en este camino de formación profesional.
- Y a mis suegros por el apoyo moral en esa etapa y por aceptarme en su familia.
- A todos los docentes que en su momento compartieron sus conocimientos para formar buenos profesionales, compañeros y amigos.
- Al Ing. M.Sc. Manuel Ramírez Navarro por haberme brindado su conocimiento y poder llevar a cabo el proyecto a través de su asesoramiento.
- A Ing. Jorge Luis Peláez Rivera por aceptar ejecutar el proyecto de tesis en su fundo hortícola El Pacífico.

## Índice general

	<b>Página</b>
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento .....	vii
Índice general .....	viii
Resumen .....	xiii
Abstract.....	xiv
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>3</b>
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.2. Bases teóricas .....	4
1.3. Definición de términos .....	11
<b>CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
2.1. Tipo y nivel de investigación.....	12
2.2. Diseño de investigación.....	12
2.3. Población y muestra .....	12
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	12
2.5. Técnicas de procedimiento y análisis de datos .....	13
2.6. Ubicación del campo experimental .....	13
2.7. Conducción del experimento .....	15
2.8. Labores culturales.....	16
2.9. Indicadores evaluados.....	16
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>18</b>
3.1. Altura de planta (cm).....	18
3.2. Diámetro del tallo (cm).....	20
3.3. Número de hojas/planta .....	21
3.4. Peso de la planta (g).....	22
3.5. Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ).....	24
3.6. Análisis económico .....	26



<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>27</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>34</b>

## Índice de tablas

	<b>Página</b>
Tabla 1	Esquema del análisis de varianza..... 13
Tabla 2	Descripción de los tratamientos ..... 13
Tabla 3	Datos climáticos de ejecución de la tesis co-Lamas ..... 14
Tabla 4	Análisis físico-químico del suelo..... 15
Tabla 5	Análisis de la varianza para la altura de planta (cm) ..... 18
Tabla 6	Análisis de la varianza para el diámetro del tallo (cm)..... 20
Tabla 7	Análisis de la varianza para el número de hojas/planta ..... 21
Tabla 8	Análisis de la varianza para el peso de la planta (g) ..... 22
Tabla 9	Análisis de la varianza para el rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> )..... 24
Tabla 10	Resumen económico por planta ..... 26

## Índice de figuras

	<b>Página</b>
Figura 1. Test del rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto a la altura de planta (cm).....	18
Figura 2. Test del rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al diámetro del tallo (cm).....	20
Figura 3. Test del rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al número de hojas por planta .....	21
Figura 4. Test del rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al peso por planta (g) .....	23
Figura 5. Test del rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al rendimiento ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ).....	24

## **Lista de Siglas y Abreviaturas**

- **ha:** Hectárea
- **kg:** Kilogramo
- **INIA:** Instituto Nacional de Innovación Agraria
- **INEI:** Instituto Nacional de Estadística e Informática
- **SENAMHI:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
- **DBCA:** Diseño de Bloques Completamente al Azar
- **t:** Tonelada

## Resumen

El cultivo de lechuga se fomenta hace como 25 años en la región, jurisdicción de Lamas, usando algunas variedades, y ante los cambios del clima, SENAMHI (2020), a través de una evaluación de 50 años, indica que la temperatura máxima y mínima media anual se incrementó en 0.8 y 1.3° grados Celcius, disminuyendo la precipitación total anual en un 6%. Ante esta oferta ambiental, y la aparición de nuevos hábitats y nichos ecológicos en la región, se ha planteado evaluar cultivos de lechuga, variedad Great Lakes 659, debido al tiempo prolongado de su fomentación del cultivo de lechuga, se ha creído conveniente evaluar comportamiento agronómico de otras lechugas varias. Es posible, que el clima actual pueda tener todavía inherencia en el potencial genéticas de la variedad Great Lakes 659, o que una o más variedades introducidas pueden incrementarse sus rendimientos agronómicos. En el presente trabajo de tesis, se evaluó cuatro variedades de lechuga; como testigo la variedad Great Lakes 659 y las variedades Black Rose, Waldeman Green y Green Veneranda. Se desarrolló en el sector Quilloallpa bajo; ubicada a una latitud sur negativa de 06° 20' 15", Longitud Oeste de 76° 30' 45" y una Altitud de 835 m.s.n.m.m. Utilizamos el Diseño Estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Obteniendo los mejores resultados con el T1, (Great Lake 659) y T4 (Green Veneranda) con 22,70 cm, y con 21,03 cm en altura de planta; 1,8 cm y con 1,73 cm en tallo; sin embargo, mejor resultado de número hojas por planta fue del T4 con 22.63 hojas por planta superando al T1 con 14,2 hojas por planta; el T1 obtuvo un 99.6 g; y un 24 900.00 kg/ha rendimiento, resultando costo/beneficio 1.84 lo que representó S/ 24 191. 00.

Palabras clave: Cultivo en lechuga, fomentación del cultivo, adaptabilidad, rendimiento, beneficio.

## Abstract

In the region, specifically in the jurisdiction the district of Lamas, lettuce cultivation has been promoted for 25 years, using the Great Lakes 659 cultivar, moreover, SENAMHI (2020), through a 50-year evaluation, indicates that in the San Martin region, the average annual maximum and minimum temperatures increased by 0.8 and 1.3° Celsius degrees, decreasing total annual precipitation by 6%. Given this environmental situation, and the emergence of new habitats and ecological niches in the region, it has been proposed to evaluate Great Lakes 659 variety, because of the long time that lettuce cultivation has been promoted, it has been considered convenient to evaluate the agronomic performance of other lettuce varieties. It is possible that the current climate may still have an impact on the genetic potential of Great Lakes 659, or that one or more introduced varieties may increase their agronomic performance. In the present thesis work, four lettuce varieties were evaluated: the control variety Great Lakes 659 and the varieties Black Rose, Waldeman Green and Green Veneranda. The Quilloallpa sector of in the lower part of the San Martin region, located at a negative south latitude of 06° 20' 15", west longitude of 76° 30' 45" and an altitude of 835 meters above sea level. In order to carry out the research work, a (CSBD) was used and three replicates. The best results were obtained from T1 (Great Lake 659) and T4 (Green Veneranda) with 22.70 cm and 21.03 cm plant height, 1.8 cm and 1.73 cm stem diameter. However, the best result in number of leaves per plant was obtained by T4 with 22.63 leaves per plant, statistically superior to T1 with 14.2 leaves per plant; T1 obtained an average plant weight of 99.6 g and an average yield of 24 900.00 kg/ha, giving a cost/benefit ratio of 1.84, which represented a net benefit of S/ 24 191.00.

Keywords: Lettuce cultivation, cultivation promotion, adaptability, yield, benefit.





## Introducción

La lechuga (*Lactuca sativa* L.), es una hortaliza, aunque mayor parte se produce en regiones templadas, tierra o hidroponía; este último evita las limitaciones impuestas por el clima, la luz y las condiciones del suelo (INIA - INDAP, 2017).

Según la FAO (2011), indica que, de un conjunto de 20 países productores de lechuga, la China y Estados Unidos son los mayores productores con 13 430, 000 y 4 070, 780 toneladas, seguidos por India, España, Irán, Japón, Turquía, México e Italia. En Latinoamérica son México con 370,066 y Chile con 101,550 toneladas. En nuestro país es cultivada en los valles templados de la costa, sierra, siendo escasa en zonas tropicales, contabilizando el (Ministerio de Agricultura, 2015) una superficie de 6 400 (ha), una producción de 68 624 (t), con rendimientos de 10,7 (t.ha<sup>-1</sup>), precio al productor 735 (s/t) siendo Lima el mayor productor con 3 633 (ha) superficie cosechada, 25 726 (t) producción, 7,1 (t.ha<sup>-1</sup>) rendimiento y precio al productor 636 (s/t).

En la región jurisdicción del distrito Lamas vienen cultivando diferentes tipos de hortalizas y desde hace 25 años se fomenta, usando algunas variedades (Great Lakes 659), y ante los cambios del clima, SENAMHI (2020), a través de una evaluación de 50 años, indica que la temperatura máxima - mínima media anual se incrementó en 0.8 y 1.3° grados Celcius, disminuyendo la precipitación total anual en un 6%. Ante esta oferta ambiental, y la aparición de nuevos hábitats y nichos ecológicos en la región, se ha planteado evaluar la variedad Great Lakes 659, debido al tiempo prolongado de su fomentación del cultivo de lechuga, se ha creído conveniente evaluar otras variedades de lechuga. Es posible, que el clima actual pueda tener todavía inherencia en el potencial genéticas de la variedad Great Lakes 659, o que una o más variedades introducidas pueden incrementarse sus rendimientos agronómicos; o que la variedad Great Lakes 659, muestre rendimientos y beneficio costo no aceptables para la economía del productor hortícola de nuestra región.

Tiene objetivo general determinar la adaptación y rendimientos en cuatro variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.), en ambientes edafoclimáticas; evaluar el rendimiento de cuatro diversidades (Great Lake 659, Black Rose, Waldman y Green Veneranda) y realizar análisis de beneficio costo de las cuatro variedades de lechuga.

Por lo tanto, existe la necesidad urgente de suplir el requerimiento de los mercados en nuestra región y garantizar la seguridad alimentaria, así como de apoyar a los productores hortícolas, principalmente de los productores de lechuga en nuestra región.

# CAPÍTULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Antecedentes de la investigación

Tineo (2017), comparó adaptabilidad de cuatro variedades lechuga en Tocache. Los resultados indican, que las variedades White Boston, Great Lakes 659 y Romana (variedades estudiadas) obtuvieron producción sin diferenciarse estadísticamente con 25 881,3, 23 937,5 y 22 875,0 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. La variedad Waldeman Green un promedio de producción 13 062,5 kg.ha<sup>-1</sup>, alcanzó el mayor promedio en área foliar por planta con 281,9 cm<sup>2</sup> (variedad Great Lakes 659 que no necesariamente repercutió en incrementar su rendimiento en comparación con las variedades Romana y White Boston. Las cuatro variedades resultaron poco susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, posiblemente debido al manejo del cultivo y a que las condiciones climáticas no favorecieron la presencia de patógenos que atacan al cultivo.

Barrera (2016), evaluó dosis gallinaza sobre rendimiento de lechuga (*Lactuca sativa*), mostrando la fertilización de ponedoras de 30 t.ha<sup>-1</sup> fue el tratamiento que más afectó el rendimiento y el beneficio/costo, alcanzando 41.695 kg.ha<sup>-1</sup> y 0,18 B/C, respectivamente. Estuvo constituido con un nitrógeno bajo de 0,098%, fósforo disponible alto de 136 ppm y potasio intercambiable con 409,23 ppm. La encuesta se realizó de junio a agosto de 2012.

López (2014), evaluó efecto de fosfonato, calcio y boro donde el T4 (1,0 Kg/ha-1) Magnet B, T1 (0,25 kg ha-1 > Magnet B y T0, tuvieron 1.41, 1.38, 1.06 y 0.91). Indicando que dosis tuvieron un incremento afectando directamente en la rentabilidad.

Salinas (2013), evaluó en Ecuador cinco variedades de lechuga (*Lactuca saliva* L.). Los efectos obtenidos indican, que variedad de lechuga HM 1 (V1), reportó la mayor altura de planta a los 45 y 60 días ddt, mayor desarrollo de diámetro ecuatorial, y por consiguiente mayor peso y rendimiento por hectárea (18,89, y 19,59 cm, 17,2 cm, 307,98 g, y 18,31 t.ha<sup>-1</sup>, considerándola a la variedad de buena adaptabilidad. Presentando un crecimiento y desarrollo muy aceptable.

Pereda (2015), usando sistemas hidropónicos de raíces flotantes. La temperatura a la que crecen las plantas varía de 21 °C a 06 °C. No hay diferencia de rendimiento entre variedades, el rendimiento medio por planta es de 228,93 gramos, 7325,58 gramos por metro cuadrado.

## **1.2. Bases teóricas**

Las plantas de lechuga tienen una sola raíz pivotante, corta y ramificada, nunca más profunda de 25 cm. Tiene un tallo muy corto, cilíndrico y ramificado, y cuando florece, crece hasta más de un metro de altura y produce de 15 a 25 pequeñas flores amarillas. Las hojas tienen forma de roseta y se expanden inicialmente; en algunos casos se mantienen así durante todo el desarrollo, mientras que en otros brotan más tarde; los bordes de las hojas pueden ser lisos, ondulados o dentados. La inflorescencia consiste en cabezuelas o cabezuelas amarillas dispuestas en forma de semillas o corimbos, y las semillas tienen un peine pinnado (Florindez, 2012).

Una planta anual, con tallo carnoso corto de 2 a 5 cm, en el que se insertan hojas que pueden o no formar cabezas, de varias formas, números, tamaños y colores de la planta y variedades. El sistema radicular es denso y superficial. Suele ser cónica hasta una profundidad máxima de 60 cm, con muchas raíces laterales. Cuando se utilizan métodos de semillero y trasplante para el cultivo, la latencia superior se rompe y las raíces adventicias pueden regenerarse fácilmente, lo que da como resultado más ramas y raíces superficiales (Shimizu y Scott, 2014).

La distancia entre plántulas depende del clima, las condiciones del suelo y variedad. Las densidades de plantación oscilan entre 40.000 y 120.000 acres. De la variedad, y el espaciamiento más adecuado es 0,80 a 1,00 m hasta tres espaciamientos entre plantas de 0,30 m en doble hilera (Rodríguez y Santana, 2011).

Las plántulas de lechuga están listas para la siembra a los 30-40 días, después de lo cual deben tener 5-6 hojas reales y una altura de 8 cm desde el cuello del tallo hasta la punta de la hoja (Infoagro, 2013).

Se refiere a siembra indirecta o trasplante, lo más utilizado comercialmente, si se realiza a campo abierto se recomienda la distribución de las plantas entre planta y planta de 20 a 30 cm (Infoagro, 2010).

Rivero (2017), concluyó en cuanto a las características de comportamiento que si se pueden determinar características con un buen comportamiento agronómico en densidades de siembra con (0,1 m x 0,2 m) y (0,4 m x 0,2 m).

El rendimiento depende de la variedad. Se tarda unos 90 a 100 días desde la siembra hasta la cosecha. Se recolecta en el campo cuando la mayoría (más del 50%) está en buen estado y del tamaño deseado, y debe ser fuerte (Alvarado et al. 2011).

Los requisitos del suelo para los cultivos deben ser buena aireación y buena fertilidad. Para facilitar el drenaje del exceso de agua y evitar atascos, se recomienda realizar una nivelación o arado mecanizado hasta una profundidad de 30 cm. Para evitar condiciones favorables a las enfermedades (ProHuerta, 2013).

Esta hortaliza es muy adecuada para diferentes tipos de suelo. Sin embargo, logra en suelos arenosos y limosos mejor desarrollo. Tiene un pH óptimo de 6,7-7,4. La lechuga se clasifica como una hortaliza con tolerancia moderada a la salinidad (Infoagro, 2012).

Manrique (1985), indicó que durante la siembra la activación de procesos metabólicos del embrión en la semilla se inicia la proliferación. Si hay suficiente agua el calor y algunos efectos pueden reducirse. Las interacciones entre las condiciones del suelo y el clima y las especies de plantas conducen a diferentes resultados (Haupt, 1986).

El rango de temperatura óptimo para la germinación es de 18-20°C, necesita 14-18°C durante el día y 5-8°C por la noche, ya que necesita un diferencial de temperatura diurno. Durante la coronación se requiere una temperatura de 12°C durante el día y 3-5°C por la noche. El cultivo de la lechuga es más resistente a las altas temperaturas que a las bajas temperaturas, con temperaturas máximas de hasta 30 °C y de -6 °C. Cuando la lechuga ha estado expuesta a bajas temperaturas por algún tiempo, sus hojas adquieren un color rojizo que puede confundirse con ciertos defectos (Infoagro, 2012; Angulo, 2008).

Las variables más importantes estaban relacionadas con características de calidad de los productos vegetales y disminuyeron con temperaturas de almacenamiento más bajas, especialmente la respiración (Chiesa, 2010).

Lucero (2012), afirma que el cultivo de lechuga necesita entre 250 y 350 mm en el ciclo vegetativo, y si tienen demasiada humedad es muy perjudicial porque favorece el desarrollo de enfermedades fúngicas y bacterianas, no tolera de ninguna manera la pudrición. La humedad relativa (HR) más adecuada para el cultivo es del 60-80%.

Manrique (1985), indicó que durante la siembra, la germinación en la activación de procesos metabólicos en el embrión de la semilla inician la proliferación. El factor calor interfiere fuertemente con el factor agua; los efectos de las altas temperaturas pueden reducirse si hay suficiente agua. Las interacciones entre las condiciones climáticas del suelo y los cultivares de plantas dan como resultado diferentes resultados de crecimiento de las plantas (Haupt, 1986), por lo que cuando la radiación solar es absorbida por las hojas de las plantas, afecta el crecimiento y el desarrollo de las plantas (Grime, 1989; Ledesma, 2000).

Mejía (2000), afirmó que la precipitación se considera cruciales para el crecimiento y esencial de las plantas.

Gliessman (1998), señaló que incluidos la germinación, rangos en temperatura estrechos los que funcionan de manera óptima. Y a las que se expone la planta se correlaciona en última instancia con el rendimiento potencial. Las altas temperaturas a las que está expuesta la planta (no a la sombra, sino a la luz y por largos períodos de tiempo) limitan y necesitan para la estructura de proteínas y enzimas para sustentar el crecimiento.

- Altitud.

Desde el nivel del mar hasta los 2500 metros sobre el nivel del mar. No plantar en zonas con problemas de heladas (Angulo, 2008).

- Humedad relativa.

La lechuga tiene un sistema de raíces muy pequeño en las partes aéreas, puede soportar periodos de sequía incluso por periodos muy cortos. La mejor es del 60 al 80 %, pero a veces inferior al 60 %. Cultivarlo a campo abierto cuando el clima lo permite (Angulo, 2008).



### **1.2.1. Fertilización y deficiencias nutricionales**

#### **a. Nitrógeno (N)**

Compuestos móviles en soluciones de suelo y plantas. Se lava fácilmente con lluvia intensa. Si te acercas demasiado, quemará las raíces en forma de amonio. Todo se convierte en nitratos, la forma en que las plantas absorben los nitratos y cuando son deficientes provoca amarillamiento en la hoja (Balanza, 2011).

Obtiene en forma iónica, preferiblemente como ácido nítrico ( $\text{NO}_3^-$ ) y menos comúnmente como amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), a través de la absorción por las raíces. Las plantas usan nitrógeno (Rincón, 2008).

Yupanqui (2011), menciona diferentes tipos y variedades de plantas tienen requerimientos nutricionales, particularmente nitrógeno, fósforo y potasio; los cultivos de hoja tienen mayor exigencia de nitrógeno porque es más importante en el proceso de crecimiento vegetativo de las plantas. Los niveles de nitrógeno deben mantenerse bajos para las especies frutales ( $\text{N}=80$  a  $90$  ppm), las especies productoras de hojas ( $\text{N}=140$  ppm) y los niveles de potasio más altos ( $\text{K} = 300$  ppm) para las especies de raíces, aunque relativamente bajos. se prefiere el potasio para la lechuga ( $\text{K} = 150$  ppm) para el cierre de la cabeza, lo que resulta en un aumento de peso.

#### **b. Fósforo (P)**

Una cantidad suficiente mantiene la consistencia del tejido, tiene un efecto beneficioso sobre la floración, fertilización, fructificación y maduración, afecta el número, el peso y la salud de semillas y frutos, tiene un efecto beneficioso sobre las actividades funcionales tempranas, cualitativo que hace que sean más resistentes (Lacarra y García, 2011).

#### **c. Potasio (K)**

La lechuga es una planta exigente en abono potásico, debiendo cuidar los aportes de este elemento, especialmente en épocas de bajas temperaturas; y al consumir más potasio va a absorber más magnesio, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de equilibrar esta posible deficiencia. En invierno la proporción KIN debe ser mayor que en verano ya que se necesita compensar la deficiencia de luz (García, 2013).

Pasa que las plantas, no se mojará con la lluvia. Las puntas y bordes de las hojas quemados, tallos y débiles, frutos pequeños y paredes delgadas (vida útil reducida) y un crecimiento lento (Flores et al. 2013).

“El potasio y el fósforo favorecen la formación de cogollos fuertes y duros, sin embargo, este último no debe excederse por el riesgo de formación prematura de tallos florales, especialmente cuando los niveles de nitrógeno son bajos” (Yupanqui, 2011).

Se debe tener cuidado al labrar el suelo, ya que los microorganismos viven en los primeros 20 cm, por lo que es necesario evitar la labranza con dispositivos la capa inferior facilita estructuras biológicas. Señalar un suelo nutrido con comunidad microbiana que descomponga la materia orgánica y contribuya a la nutrición de las plantas (Primavesi 1984).

INIA (2014), hay muchos estudios que demuestran que el N se utiliza de forma más eficiente cuando se aplica como fertilizante orgánico y el principal consejo que nos dan es fósforo y 90-120kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> antes de plantar.

### **1.2.2. La interacción genotipo - ambiente**

Según la adaptación de un organismo y funcionar eficazmente en condiciones específicas (Oni, 1997 y Ville 1976). Otro lado confirmó lo que significa que otros organismos más antiguos desaparezcan repentinamente, sino que son reemplazados paulatinamente por la aparición de nuevos organismos más pequeños. Se puede pensar que la vida crea todo tipo de formas que luego se prueban para determinar su viabilidad en la naturaleza (Atlas de Ecología, 1995).

Estos formularios se guardan como respaldo, ya que pueden ser útiles en una etapa posterior cuando las circunstancias puedan cambiar. Hay que recordar que cada organismo es el rasgo o la modificación en sí mismo lo que se transmite, sino el gen, que a su vez puede modificarse a través de procesos como la mutación, lo que da como resultado un nuevo rasgo hereditario (Atlas de Ecología, 1995).

El cambio climático, por un lado, y los cambios en el entorno físico, por el otro, son el resultado de procesos de erosión en la superficie terrestre o de actividades dentro de la Tierra misma, lo que resulta en cambios constantes en las condiciones ambientales. Los

cambios en los hábitats conducen a cambios en los biomas que modifican las proporciones de sus constituyentes o reemplazan un tipo por otro. Solo la presencia de la diversidad puede garantizar la Tierra (Atlas de Ecología, 1995).

Ville (1976), agregó que la viabilidad es un rasgo genético que mejora la capacidad de un individuo para sobrevivir, la adaptación de los organismos en determinado y complejo, tiene como resultado la formación o desarrollo de suficientes órganos en el organismo para permitirles llevar a cabo la vida en dicho ambiente.

ONI (1997), informó un momento particular y compartir los beneficios del ecosistema y ocurrir en las moléculas las habilidades sensoriales relaciones simbióticas entre especies.

La fuerza impulsora detrás del proceso de selección natural. Debido a las formas son virtualmente ilimitadas, el cambio adaptativo ocurre en los componentes y procesos de cambios en la secuencia de nucleótidos del ADN (ONI, 1997).

Jiménez (2009), reconoce que las plantas deben soportar intrépidas tormentas de nieve helada, sol abrasador, suelos tóxicos o ambientes asfixiantes. Por todas estas razones, las plantas suelen ser buenas para reflejar los lugares en los que viven. Cada una de sus estructuras físicas está diseñada para soportar la dureza y los rigores de su entorno.

Conservar cada gota de agua es imprescindible para la supervivencia en muchos hábitats. Hay varias formas diferentes de lograr, como la temperatura o el momento de la lluvia. Aplicar durante la estación y convertir sus hojas a acumular rocío. La mayoría de veces son causadas simplemente por cambios en el medio ambiente, la magnitud del cambio determina la capacidad de los cambios ambientales, aunque, como argumenta (Salisbury, 1992), esto puede ser bastante lento.

### **1.2.3. Variedades de lechuga**

Se puede dividir de la siguiente manera en colecciones botánicas (Angulo, 2008):

**Paris Island Cos (Roma).** Distinguida por sus hojas crujientes y dulcemente perfumadas, tiene una cabeza atractivamente grande y bien proporcionada y mide 10

pulgadas de alto, con hojas exteriores de color verde oscuro que protegen un corazón blanco cremoso. Las hojas son lisas, de color amarillo verdoso. La madurez fisiológica ocurre en 70-75 días (Angulo, 2008).

**Rosa negra (violeta).** Es bajo en calorías y alto en fibra. El borde rojo de esta lechuga proviene de un pigmento llamado antocianina, que es un antioxidante que ayuda a mantener flexibles las paredes de las arterias y venas, lo que ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares (Angulo, 2008).

**Great Lakes 659.** Ensalada de rosas con duras hojas de 25-30. Las hojas son color verde a verde oscuro y tienen bordes delgados y doblados. Con un peso de hasta 1 kg, son muy lentas para producir tallos florales (Ministerio de Agricultura de Cuba, 2009). Se lleva a cabo en 75 - 85 días, dependiendo el cultivo (Angulo, 2008).

**Waldemans Green.** Pocas nervaduras y muy adaptable a climas templados (Modesto, 2004). El sistema tradicional rindió 5,1 kg.m<sup>2</sup> (FAVE de Ciencias Agrícolas, 2002).

#### **1.2.4. Influencia de la gallinaza en la producción de hortalizas.**

Tradicionalmente se obtiene de las granjas de jaulas a partir de guano, plumas, restos y huevos rotos (Estrada, 2005).

Por su contenido necesaria y el óptimo rendimiento de los cultivos N y P actúan como fertilizantes de liberación lenta y no son lixiviables; que facilita la respiración de las raíces y aumenta la actividad microbiana (AGROMAQUINARIA, 2011).

Dado que la gallinaza y el estiércol han aportado materia orgánica, se recomiendan como fertilizantes orgánicos (Cheryl et al., 1996; Rodríguez, 1999) o como preparado para compost, lo que los convierte en un potencial sustituto de los fertilizantes químicos (Lichtenberg y Lynch, 2002; Martín y Rodríguez, 2002).

De acuerdo con Awotundun (1994), el uso de fertilizantes orgánicos mejora la estructura del suelo al proporcionar y aumenta la capacidad inmovilizando al agua y nutrientes solubles que de otro modo serían lixiviados y perdido.

### 1.2.5. Bloques tecnológicos realizados en las variedades **Grand rapid y Great Lakes 659 (UNA-La Molina, 2000)**

Tamaño (20 cm) planta, radio de la cabeza (30 cm), (no tolera mayor 25°C), Suelos (ricos en materia orgánica), Rendimiento (5000 docenas/ha).

### 1.2.6. Conceptos de adaptabilidad y adaptación

**Adaptabilidad:** es la característica por la cual las plantas son entrenadas para sobrevivir y reproducirse en un ambiente cambiante, y es por tanto la capacidad innata de estabilizar las interacciones a través del organismo (FAO, 1975, citado en Perechú, 2009).

**Adaptación:** proceso por el cual un animal o planta se adapta a su medio y a sus cambios (Diccionario de la Lengua Española, 2005, citado en Wordreference, 2014)

### 1.3. Definición de términos básicos

**Fertilización foliar:** considerada eficaz que combina tras la fertilización con la calidad del fruto obtenido. Las 8 o 9 más rápido que la tierra (Agromaquinaria, 2011).

**Morfología:** definida como el estudio de la estructura y la morfología de las plantas, incluidas la citología y la histología (Salisbury, 1992).

**Aplicación foliar:** una práctica común proporcionar nutrientes a las plantas a través de las hojas. Se trata de rociar un fertilizante disuelto en agua directamente sobre las hojas (Yupanqui, 2011).

**Rendimiento:** se refiere a la relación del rendimiento total de un cultivo en particular cosechado en una hectárea de tierra. Generalmente se mide en toneladas métricas por hectárea (Angulo, 2008).

**Fenología:** el estudio de cómo las variables meteorológicas afectan el comportamiento periódico o estacional de las plantas (floración, aparición de frutos (fructificación) y maduración, defoliación y latencia, etc (Gliessman, 1998).

**Fertilizante:** Sustancia que mejora la calidad del suelo y promueve el crecimiento de las plantas.

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **2.1. Tipo y nivel de investigación**

##### **Tipo de investigación**

Es una aplicada, ya que tiene interés primordial la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden de transformar los contextos.

##### **Nivel de investigación**

Estudio cumple con el nivel de aplicación descriptivo ya que utilizó herramientas estadísticas descriptivas para evaluar la adaptabilidad y rendimiento de cuatro especies de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en ambientes edafoclimáticas, diseñado estadísticamente en mejorar las necesidades del público objetivo.

#### **2.2. Diseño de investigación**

En esencia, esto corresponde a un diseño de investigación experimental, ya que no se realizó manipulación de variables.

#### **2.3. Población y muestra**

##### **Población**

Puede referirse a cualquier conjunto de elementos cuyas propiedades se pretende estudiar y comprender. Se determinó la población por especie *Lactuca sativa* constituida por 750 plantas divididas 4 tratamientos con 4 repeticiones de un total de 3000 plantas.

##### **Muestra**

Lo que es representativa del todo. Para el trabajo las muestras consistieron en plantas de lechuga, y evaluamos 20 plantas por tratamiento y 240 muestras.

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **2.4.1. Técnica de la observación**

Utilizadas en encuestas, guías de observación, cuadernos, tarjetas de calificación, fotografías, escalas de precisión, vernier, computadores, etc., que permitieron la correlación directa con los elementos objeto del trabajo.



### 2.4.2. Fuentes primaria

Parcelas de lechuga para el respectivo procesamiento y registros fotográficos.

### 2.4.3. Fuentes secundaria

En la investigación consultamos trabajos similares al proyecto.

## 2.5. Técnica de procesamiento y análisis de datos

### Técnica estadística

Sometidos a procesamientos que brinda al momento de intentar medir los resultados. Hasta que son procesados y analizados. Para realizar el estudio utilizamos diseño estadístico de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Las tablas 1 y 2 muestran el protocolo ANOVA y las instrucciones de tratamiento.

**Tabla 1**

*Esquema del análisis de varianza*

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Grados de libertad</b>
Bloques	$(r-1) = 3$
Tratamientos	$(t-1) = 3$
Error experimental	$(r-1)(t-1) = 9$
Total	$Rt-1 = 11$

*Fuente:* Elaboración propia (2019).

**Tabla 2**

*Descripción de los tratamientos*

<b>Número de tratamientos</b>	<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>
1	T1	Great Lakes 659
2	T2	Black Rose
3	T3	Waldman Green
4	T4	Green Veneranda

*Fuente:* Elaboración propia (2019).

## 2.6. Ubicación del campo experimental

Se desarrolló en sector Quilloallpa - Lamas. Se inició 01 de agosto del 2019 al 30 de noviembre del 2019, dicho terreno cuenta con 2 has, donde se viene realizando actividades

hortícolas más de 32 años, ubicada a negativa de 06° 20' 15", Longitud Oeste de 76° 30' 45" y 835 m.s.n.m.m de altitud.

### 2.6.1. Características del campo experimental

#### Bloques

Nº de bloques	: 4
Ancho	: 2.50 m
Largo	: 19.00 m
Área total del bloque	: 47.50 m <sup>2</sup>
Separación entre bloque	: 1.00 m.

#### Parcela

Ancho	: 2.50 m
Largo	: 4.0 m
Área	: 10.00 m <sup>2</sup>
Distanciamiento	: 0.20 m x 0.20 m.

### 2.6.2. Características edafoclimáticas de la zona en estudio

#### a. Características climáticas

Llevado en zona vida caracterizada por bosques secos tropicales (bs-T) (Holdridge, 1987). Muestra (SENAMHI, 2019) tabla 3 datos reportados de máxima y mínima promedio mensual, precipitación total mensual y humedad relativa.

**Tabla 3**

*Datos climáticos de ejecución de la tesis co-Lamas*

Meses / 2019	Temperatura			Precipitación mensual (m.m)	Humedad relativa (%)
	Máxima	Mínima	Media		
Agosto	28.0	20.0	23.9	134.8	89
Setiembre	27.9	19.9	23.8	55.0	88
Octubre	27.8	19.1	23.2	150.9	89
Noviembre	28.8	18.9	23.6	47.6	87
Totales	112.5	77.9	94.5	388.3	353.0
Promedio	28.12	19.47	23.62	97.07	88.25

*Fuente:* SENAMHI, (2019).

## b. Características edáficas

Los resultados de condiciones físico-químico del suelo se muestran en la tabla 4, en la cual se observa el nitrógeno bajo 0,0882%, fósforo disponible 30,63 ppm; potasio asimilable medio 136,23 ppm (Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA de la UNSM (2019).

**Tabla 4**

*Análisis físico-químico del suelo*

Determinaciones		Dato	Interpretación
Ph		6,99	Neutro
M.O (%)		1,96	Bajo
C.E. ( $\mu$ S)		113,25	No hay problema en sales
Análisis Físico de la muestra		(%) Arena	53,0
		(%) Limo	16,0
		(%) Arcilla	31,0
		Clase Textural	Franco Arcillo Arenoso
Elementos mayores disponibles		N (%)	0,0882
		P (ppm)	30,63
		K (ppm)	136,23
Análisis Químico de Cationes Cambiables		Ca <sup>++</sup> (meq/100 g)	6,32
		Mg <sup>++</sup> (meq/100 g)	1,12
		K <sup>+</sup> (meq/100 g)	0,3
		Na <sup>+</sup> (meq/100 g)	0,1
C.I.C. (meq/100g)		7,9	Muy Bajo

*Fuente:* Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA de la UNSM-T. (2019).

## 2.7. Conducción del experimento

### a. Limpieza del terreno

Para esta actividad utilizamos machetes y lampas excluyendo malezas, rastrojos y otros.

### b. Preparación del terreno e incorporación del fertilizante orgánico

Se realizó previa aplicación del fertilizante orgánico en cada tratamiento cuya dosis fue 30 t.ha<sup>-1</sup>, optimizando la textura y la flora microbiana del suelo.

### c. Parcelado

Después de la remoción del suelo, el campo de prueba se dividió en cuatro bloques, cada uno con su propio tratamiento.

**d. Almacigado**

Utilizamos bandejas almacigueras de 200 cámaras, en donde se aplicó sustrato de algas marinas, las cuales persistieron durante 21 días, y trasplantadas a campo definitivo.

**e. Siembra**

Fue llevado a cabo el mes de Setiembre a los 21 días después del almácigo a campo definitivo utilizamos los plantines de las variedades en estudio.

**2.8. Labores culturales****a. Control de maleza**

Se controló frecuentemente manual o mecánicamente con machetes, lampa, y cada vez que el cultivo ameritaba.

**b. Riego**

Cuando las precipitaciones pluviales eran muy escasas para el cultivo; para lo cual se utilizó sistema de riego por aspersión de manera continua.

**c. Cosecha**

Cosechándose manualmente, mejor dicho, cuando el período era óptimo y de acuerdo a los tratamientos estudiados.

**d. Control fitosanitario**

Se realizó con aplicaciones de microorganismos benéficos cada 15 días, la aplicación fue dirigido al área foliar y al suelo, la dosis fue de 5 l/ha de microorganismos activados.

**2.9. Indicadores evaluados****a. Altura de planta**

Se tomo 20 plantas midiéndose en la base de la planta, a la parte final, con la ayuda de una wincha.

**b. Diámetro de la base del tallo**

Se seleccionaron al azar veinte plantas se midieron con un vernier, para obtener los datos y fueron apuntados en el cuaderno de apuntes.

**c. Número de hoja**

Se contabilizó 20 plantas contando la cantidad de hojas por planta y por tratamiento.

**d. Peso por planta**

Veinte plantas seleccionadas por tratamiento se pesaron utilizando balanzas de precisión.

**e. Rendimiento en la producción en t.ha<sup>-1</sup>**

Se pesó las 20 plantas, utilizando balanza, el resultado fue convertido a t.ha<sup>-1</sup>

**f. Análisis económicos.**

La relación beneficio/costo se efectuó de la siguiente manera:

**Relación Beneficio/Costo = Beneficio neto/Costo de producción**

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Altura de planta (cm)

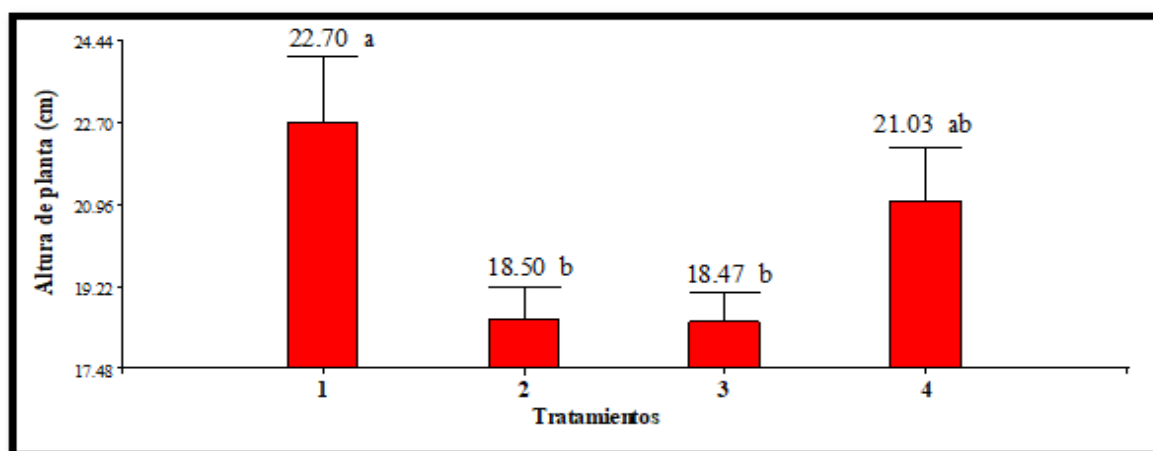
**Tabla 5**

*Análisis de la Varianza para la altura de planta (cm)*

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloques	1,21	2	0,60	0,15	0.8611 N.S
Tratamientos	38,51	3	12,84	3,27	0.1011 N.S
Error experimental	23,57	6	3,93		
Total	63,28	11			

R<sup>2</sup>= 63%    C.V.= 9.82%

ANOVA (tabla 5) el efecto resultó no fue significativo con un (R<sup>2</sup>) relativamente alto 63%, lo que explica su efecto con un coeficiente de variación de 9.82 para estudios de esta naturaleza Aceptable porcentaje de trabajo.



*Figura 1. Test del rango múltiple de Duncan (P<0.05) para promedios de tratamientos respecto a la altura de planta (cm)*

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)*

El rango múltiple (P<0.05) por tratamiento (figura 1) si determinó diferencias significativas, donde con el tratamiento 1 (Great Lake 659) consiguió 22,70 cm, Tratamiento 4 (Green Veneranda) 21,03 cm y superando T2 (Black Rose) y T3 (Waldemans Green) con quienes se obtuvieron promedios de 18,50 y 18,47 cm de altura de planta.

Mayores alturas en plantas obtenidas, principalmente con las variedades Great Lakes 659 y Green Veneranda estuvieron relacionados por la interacción del factor térmico con el factor hídrico (Manrique, 1985; Lucero, 2012; SENAMHI, 2019), que originó mayores sinergismos y actividades fisiológicas y metabólicas, mayor multiplicación celular en toda la estructura de la planta, traduciéndose en un mayor crecimiento de las raíces, que absorbió mayores cantidades de sales minerales y agua, para luego convertirse en savia bruta y elaborada y su efecto en los procesos fenológicos del cultivo, traduciendo en un mayor crecimiento, desarrollo y vigorosidad del cultivo (Haupt, 1986; Grime, 1989; Gliessman, 1998; Ledesma, 2000 y Mejía, 2000). Estos resultados, también fueron influenciados por la actividad microbiana del suelo y del uso de la gallinaza de postura, el cual al combinarse con el sustrato suelo, incrementó al pH a 6.99, indicando los mismos que interactuaron en dar mayor sostenibilidad al crecimiento de las plantas (Primavesi, 1984; Infoagro, 2012; Laboratorio de Suelos y Aguas de la UNSM/FCA, 2019).

Las menores alturas de plantas producidas en las variedades Waldemmnns Green y Black Rose, no tuvieron la adaptabilidad necesaria para capitalizar adecuadamente sus aptitudes genéticas, siendo afectada su adaptación en este nuevo hábitat y nicho ecológico por las condiciones climáticas imperantes, más que todo por la temperatura y la radiación solar, incrementando la respiración, transpiración y producción de etileno, probablemente se deterioraron los atributos de la calidad genética de ambas variedades, afectando el crecimiento de ambas variedades (Chiesa, 2010).

Los resultados obtenidos de la altura de planta, fueron semejantes las obtenidas en la misma variedad por la UNA-La Molina, (2000); Gebol (2010), Salinas (2013), quienes obtuvieron valores de altura de planta de 20, 23.48, 19.30 cm, respectivamente. Tanto Gebol, como el suscrito investigaron en el mismo ámbito, pero en diferentes años (Holdridge, 1987 y SENAMHI, 2009), Salinas en zona de vida de bosque seco-Montano Bajo (bs-MB) (Holdridge, 1987). Al parecer, mantiene adaptación, en diferentes ambientes. Al respecto, Angulo (2008), menciona que en zonas templado a templado cálido. Los datos meteorológicos reportados por SENAMHI (2019), parecen confirman, por la incidencia de la temperatura máxima, media y mínima media general de cuatro meses investigados cuyos valores fueron: 28.12, 19.47 y 23.62 °Celsius; la precipitación total de 388.31 y de 88.25% de humedad relativa media (SENAMHI, 2019).

### 3.2. Diámetro del tallo (cm)

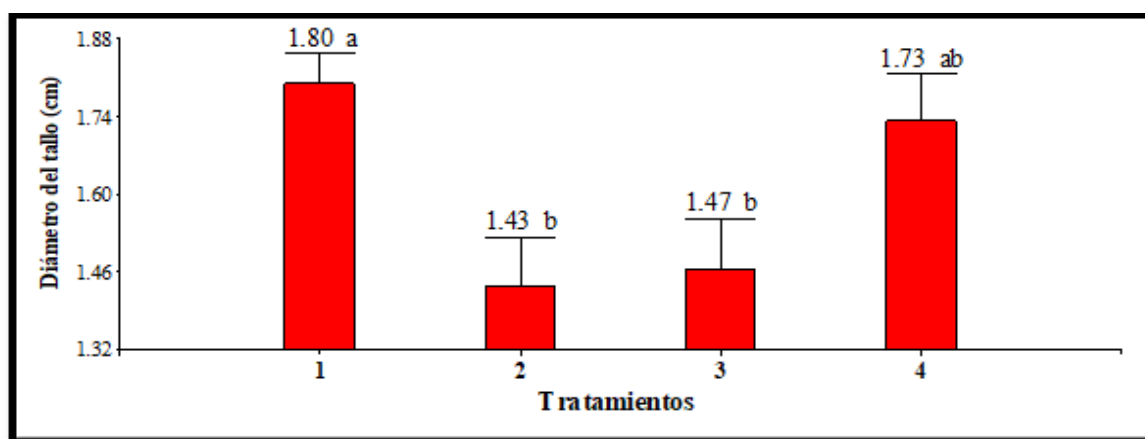
**Tabla 6**

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0,01	2	0,01	0,24	0.7968 N.S
Tratamientos	0,31	3	0,10	4,17	0.0648 N.S
Error experimental	0,15	6	0,02		
Total	0,47	11			

$R^2 = 68\%$      $C.V. = 9.78\%$

El ANOVA (tabla 7), resultó no significativo, con un ( $R^2$ ) correspondientemente bueno 63% el cual explica sus efectos sobre el diámetro del tallo y un Coeficiente de variabilidad de 9,78% aceptable para estudios de esta índole.



*Figura 2. Test del rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al diámetro del tallo (cm)*

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

El rango múltiple ( $P < 0.05$ ) por tratamiento (figura 2) donde tratamiento 1 (Great Lakes 659) obtuvo promedio con 1.8 cm, siendo igual a Tratamiento 4 (Green Veneranda) con 1,73 cm y superando estadísticamente a los tratamientos 3 (Waldemans Green) y 2 (Black Rose) y con quienes se obtuvo 1,47 cm y 1,43 cm.

Tanto las condiciones térmicas como las hídricas (SENAMHI, 2019), crearon ambientes favorables para los atributos genéticos de las variedades Great Lakes 659 y Green Veneranda y en concordancia con los nutrientes aportados por la materia orgánica del suelo, se vieron favorecidos para que ambas variedades desarrollen condiciones fisiológicas y



metabólicas no estresantes, originándose las hormonas de crecimiento, las mismas que controlaron los procesos fisiológicos y bioquímicos como la división celular, incrementándose esta manera el crecimiento y desarrollo del diámetro del tallo (Manrique, 1985; Lucero, 2012; Chiesa, 20010 y SENAMHI, 2019). La (gallinaza de postura) se incrementó con el efecto (INIA, 2014). Así mismo, Infoagro (2012), manifiesta que el cultivo tiene la tendencia de adaptarse a suelos arenosos-limosos con mezclas de materia orgánica y con un pH óptimo de 6,7-7,4, haciendo ver que diferentes lechugas tendrán mejor desarrollo.

### 3.3. Número de hojas/planta

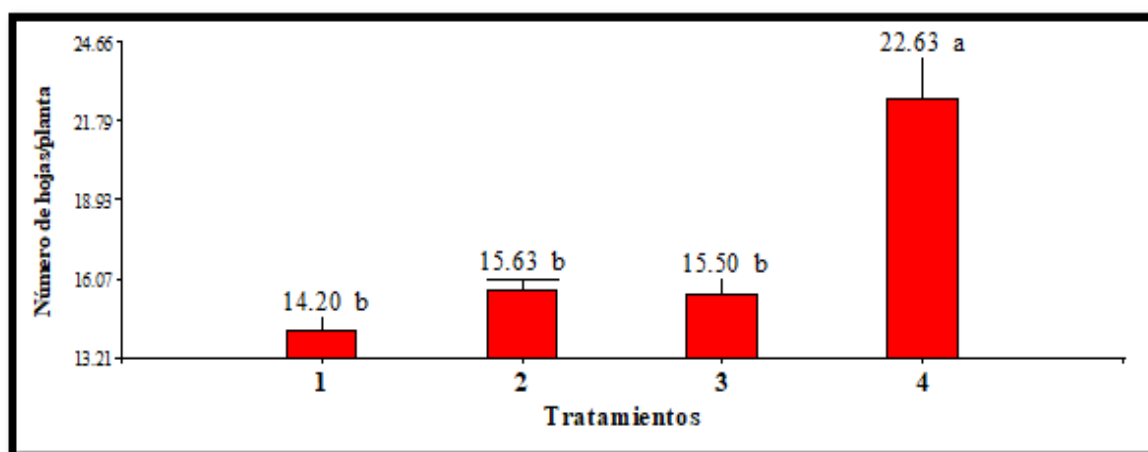
**Tabla 7**

*Análisis de la Varianza para el número de hojas/planta*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	11,05	2	5,53	4,63	0.0608 N.S.
Tratamientos	131,08	3	43,69	36,60	0.0003 **
Error experimental	7,16	6	1,19		
Total	149,29	11			

$R^2 = 95\%$     C.V. = 6.43%

En ANOVA (tabla 8) fuente variabilidad ( $P < 0,01$ ), con un Coeficiente determinación ( $R^2$ ) alto de 95% el cual explica sus efectos y un Coeficiente de variabilidad 6,43% aceptable para estudios de esta índole.



*Figura 3.* Test del rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al número de hojas por planta

El rango múltiple ( $P < 0,05$ ) por tratamiento (figura 3) también determinó diferencias significativas, donde con el Tratamiento 4 (Green Veneranda) obtuvo 22.63 hojas, los tratamientos 2 (Black Rose), T3 (Waldman Green) y T1 (Great Lake 659) y con quienes se obtuvo 15.63, 15.5 y 14.2 hojas por planta.

Al parecer condiciones del ambiente y del suelo (Manrique, 1985; Infoagro, 2012; Lucero, 2012; SENAMHI, 2019), estuvieron vinculadas a procesos que implicaron la mejora y recuperación de su calidad genética de la variedad Green Veneranda (Chiesa, 2010), encontrando un hábitat y nicho ecológico apropiado para expresar su potencial genético, capitalizando en hojas (Manrique, 1985, Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA-UNSM, 2019).

El número de hojas capitalizó adecuadamente fotones de la radiación solar para producir mayor poder energético y reductor y por consiguiente producir mayor performance fotosintética y producción de carbohidratos, capitalizándose en las estructuras vegetales de los cultivos, principalmente en la producción de un mayor número de hojas (Manrique, 1985; Gliessman, 1998, Mejía, 2000; INIA, 2014).

Tal como lo afirman Awotundun (1994), Cheryl et al. (1996) y Rodríguez (1999), aseveraron el participó en la aireación del suelo facilitando la respiración radicular, en tanto que, el evidente incremento de (coloide) mejoró los micronutrientes.

### 3.4. Peso por planta (g)

**Tabla 8**

*Análisis de la Varianza para el peso de la planta (g)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	160.21	2	80.10	1.19	0.3663 N.S.
Tratamientos	5193.57	3	1731.19	25.78	0.0008 **
Error	402.97	6	67.16		
<b>Total</b>	<b>5756.75</b>	<b>11</b>			

$R^2 = 93\%$     C.V. = 10.98%

En ANOVA (tabla 9), fuente variabilidad ( $P < 0,01$ ), con un ( $R^2$ ) alto de 93% el cual explica el peso y un C.V de 10.98% aceptable para trabajos de investigación de esta índole.

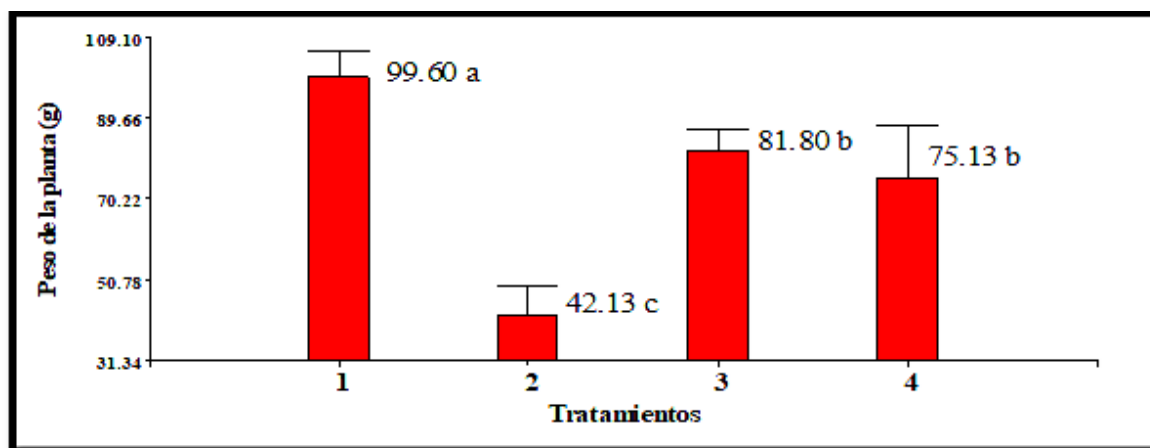


Figura 4. Test del rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al peso por planta (g)  
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

El rango múltiple ( $P < 0.05$ ) por tratamiento (figura 4) determinó diferencias significativas, donde con el tratamiento 1 (Great Lake 659) obtuvo 99.6 g promedio planta, destacando los tratamientos 3 (Waldemans Green), T4 (Veneranda) y T2 (Black Rose) quienes obtuvieron 81.8 g, 75.13 g y 42.13 g.

Todo ser vivo cuando es introducido en un nuevo ambiente, tiende a alterarse sus condiciones genéticas, es decir su adaptación va a tener variaciones, porque está en un nuevo ambiente, en un proceso de adaptabilidad, en otras palabras, está en nuevo hábitat y nicho ecológico, cuyas consecuencias se traducen en la obtención de diferentes resultados en el crecimiento y desarrollo. En otras palabras, las variedades Black Rose, Waldemans Green y Green Veneranda, al ser introducidas en un nuevo ambiente, transfirieron en el crecimiento y desarrollo; siendo estas apreciaciones concordantes a lo indicado por Haupt (1986), quién manifiesta que la interacción de las condiciones ambiente-suelo-planta.

Variedad Green Veneranda, mostró mejor adaptabilidad a las características climatológicas del lugar, respondiendo con incrementos significativos. También estuvo relacionado con las condiciones de la nutrición proveniente de la gallinaza de postura, dando mayor actividad radicular, mayor absorción de nutrientes y capitalización a la estructura vegetativa efectivizándose mayor incremento del peso (Laboratorio de Suelos de la FCA-UNSM, 2019, INIA, 2014). Indudablemente, los resultados obtenidos todavía son promisorios, la variedad Green Veneranda tendrá que seguir incorporando más estrategias de desarrollo para conseguir una adaptación a través del tiempo.

Con respecto a la variedad Great Lakes 659, los resultados obtenidos por (López, 2014), fueron ligeramente menores, con un peso promedio de planta de 94.7 gramos, obteniendo un rendimiento de 23.675 t.ha<sup>-1</sup>. Es decir 4.9 g. menos obteniendo en el presente experimento con 99.6 g de peso promedio por planta; probablemente esta pequeña diferencia, se hay debido a la variabilidad del clima. Sin embargo, Salinas (2013), obtuvo 258.18 gramos por planta en condiciones de altitud de 2740 msnm y en formación Holdridge (1982). Al analizar estos resultados obtenidos y de las dos investigaciones, se deduce que las semillas producidas por empresas particulares, todavía siguen manteniendo su vigor genético para que se adapta a clima templado, templado cálido.

### 3.5. Rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>)

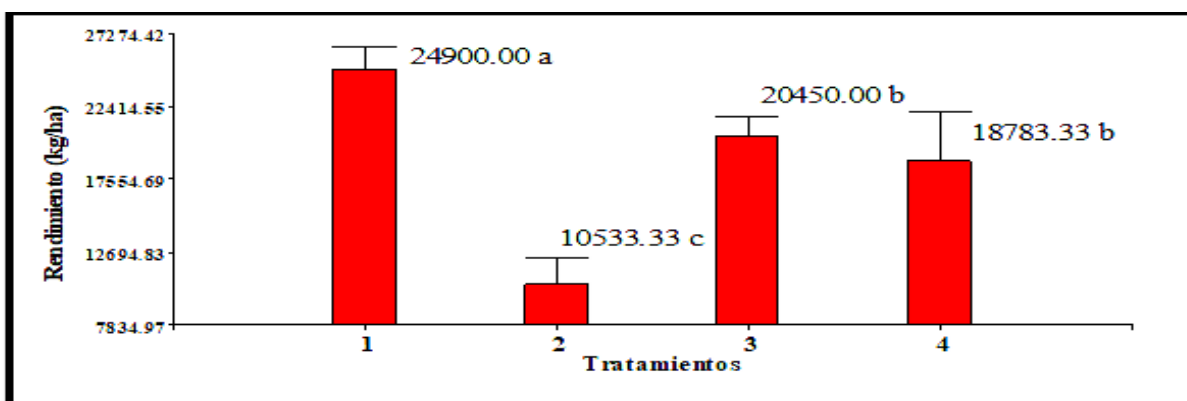
**Tabla 9**

*Análisis de la Varianza para el rendimiento (Kg.ha<sup>-1</sup>)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	10012916.67	2	5006458.33	1.19	0.3663 N.S.
Tratamientos	324598333.33	3	108199444.44	25.78	0.0008 **
Error	25185416.67	6	4197569.44		
Total	359796666.67	11			

R<sup>2</sup>= 93% C.V.= 10.98%

En ANOVA (tabla 10), efecto significativo (P<0,01) con un Coeficiente determinación (R<sup>2</sup>) alto de 93% el cual explica sus efectos sobre el rendimiento y un Coeficiente de variabilidad de 10.98% aceptable para trabajos de investigación de esta índole.



*Figura 5. Test del rango múltiple de Duncan (P<0.05) para promedios de tratamientos respecto al rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>)*

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Del rango múltiple ( $P < 0,05$ ) por tratamiento (figura 5), determinó diferencias significativas, donde con el tratamiento 1 (Great Lake 659) obtuvo 24 900.00 kg/ha de rendimiento, el tratamiento 3 (Waldemans Green), T4 (Veneranda) y T2 (Black Rose) quienes se obtuvieron promedios de 20 450.00, 18 783.33 y 10 533.33 kg/ha de rendimiento promedio.

Considerando las apreciaciones Haupt (1986), que sustenta que las condiciones de un ambiente nuevo transfieren diferentes resultados en el rendimiento de cada variedad introducida. El mayor rendimiento obtenido por la variedad Great Lake 659, estuvo relacionado por el sinergismo del nuevo ambiente hacia la planta y aunado a las buenas condiciones de la disponibilidad de nutrientes del suelo (Manrique, 1985; INIA, 2014), la variedad capitalizó adecuadamente su potencial genético para estructurar mayor dinamismo y vigorosidad en la fisiología y metabolismo, permitiendo que la planta desarrolle mayor sistema radical, que explore más superficie del suelo en busca de más sales minerales y del agua y de lograr mayor eficiencia en reacciones fotoquímicas, mayor producción de carbohidratos y por consiguiente del rendimiento del cultivo (Manrique, 1985; Grime, 1989; Gliessman, 1998 y Ledesma 2000).

Las variedades Waldemans Green y Veneranda también produjeron rendimientos aceptables, sincronizándose su adaptabilidad a las condiciones del medio, no siendo propicio para la variedad Black Rose, quién obtuvo el menor rendimiento (Atlas de Ecología (1995). Al evaluar el rendimiento producido por la variedad Great Lakes 659 frente a las variedades introducidas, se indica que su comportamiento y adaptación al medio (Oni, 1997 y Ville, 1976), todavía siguen siendo aceptables por su buena capacidad de producir rendimientos y beneficios costos positivos, traduciéndose que dicha variedad está adaptado al ambiente y merece seguir fomentando y promocionando y no necesita ser reemplazada. Estas apreciaciones sobre la variedad Great Lakes 659, también son concordantes con lo indicado por Tineo (2017), quien concluye que dicha variedad presenta un buen comportamiento agronómico de adaptación (Atlas de Ecología (1995) a Tocache. Dado que Tineo (2017), reportó 23 937,5 t/ha para la variedad Great Lake 659. este valor al ser calculado con una densidad de 250 000 p/ha como en esta investigación se obtiene un rendimiento de 25.68 t/ha, muy similar al obtenido con este experimento con 24.9 t/ha.

Acotamos que la aplicación de la gallinaza participó en iguales condiciones en las 4 variedades de lechuga evaluadas, en tanto que, cada variedad en función a su fisiología de crecimiento y desarrollo aprovechó de manera diferente la dosis de gallinaza aplicada. El incremento de la actividad macro y microbiológica en el suelo se hizo evidente, al mismo que estimuló el desarrollo radicular, tal como la expresan Awotundun (1994), AGROMAQUINARIA (2011).

### 3.6. Análisis económico

**Tabla 10**

*Resumen económico por tratamiento*

Trats	Rdto (kg.ha-1)	Costo de producción (S/.)	Precio de venta x kg (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio neto (S/.)	B/C	Rent. (%)
<b>T1 Great Lake 659)</b>	24900	13159,00	1,50	37350,00	24191,00	1,84	183,8
<b>T2 (Black Rose)</b>	10533	12871,66	1,50	15799,50	2927,84	0,23	22,7
<b>T3 (Waldemans Green)</b>	20450	13070,00	1,50	30675,00	17605,00	1,35	134,7
<b>T4 (Veneranda)</b>	18783	13036,66	1,50	28174,50	15137,84	1,16	116,1

En el resumen económico por tratamiento (tabla 10), elaborado en base al rendimiento por hectárea al por mayor calculado S/ 1.5 por kg de lechuga. Se observa que en general con todas las variedades se generaron riqueza económica. Con la variedad Great Lake 659 (T1) obtuvo mayor riqueza 1.84 y S/ 24 191.00, seguido de la variedad Waldman Green (T3) con 1.35 de (B/C) con S/. 17 605 de beneficio neto, luego la variedad Veneranda (T4) con un B/C de 1.16 y un beneficio neto de S/. 15 137.84 y por último con la variedad Black Rose (T2) con un B/C de 0.23 y un beneficio neto de S/. 2 927.84.

## CONCLUSIONES

- Las condiciones edafoclimáticas del distrito de Lamas facilitaron la adaptación de todas las variedades introducidas y estudiadas.
- La variedad Great Lake 659 obtuvo un rendimiento de 24.9 t.ha<sup>-1</sup> y un B/C de 1.84. La variedad Waldman Green alcanzó 20.45 t.ha<sup>-1</sup> y un B/C de 1.35, la variedad Veneranda, rendimiento de 18.78 t.ha<sup>-1</sup> y un B/C de 1.16 y la variedad Black Rose con un rendimiento de 10.53 t.ha<sup>-1</sup> con un B/C de 0.23.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda al distrito de Lamas, seguir con la promoción productiva de las variedades ensayadas.
- Realizar ensayos posteriores con diferentes densidades de siembra, épocas del año, dosis de fertilización, control fitosanitario para las cuatro variedades evaluadas en el presente estudio.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROMAQUINARIA. (2011). *Gallinaza seca: composición de la gallinaza*. Pdf
- Alvarado, D. Chávez, F. y Anna, K. (2011). *Seminario de Agro Negocios Lechugas hidropónicas*. Universidad del Pacifico. Facultad de Administración y Contabilidad. Lima, Lima. 96 p.
- Angulo, M. C. M. (2008). *Producción de Lechuga*. [www.monografias.com/.../producción-lechuga/produccion-lechuga2.shtml](http://www.monografias.com/.../producción-lechuga/produccion-lechuga2.shtml)
- Awotundum, J. (1994). *Evaluación de campo del fósforo, potasio, calcio, aluminio y hierro en el abono de oveja, ganado, aves y conejos y la concentración de fósforo en las hojas de la lechuga y el amaranto*. In: El amaranto y su potencial. (Traducción del inglés) Boletín No. 3-4 (Julio-diciembre). Editor General Dr. Ricardo Bressani. Pág. 15.
- Atlas de Ecología. (1995). *Nuestro Planeta*. Edición 1995. Madrid. España. 112 Págs.
- Balanza, V. (2011). *Aplicación de rizo bacterias para mejorar el rendimiento, calidad y contenido de nitratos en el cultivo de lechuga "baby leaf" en bandejas flotantes*. En IV Jornadas de introducción a la investigación de la UPCT, mayo, N° 4, 45-47 p
- Barrera, C. (2016). *Cuatro dosis de materia orgánica (gallinaza de postura) en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) variedad Grand Rapid Waldeman's Starin bajo condiciones agroclimáticas en la provincia de Lamas*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. 60 Págs.
- Cheryl, F., Atkinson, D., Jones, D. & Joseph, J. (1996). *Biodegradability and microbial activities during composting of poultry litter*. Poul. Sci. 75: 608.
- Chiesa, A. (2010). *Factores Precosecha y Postcosecha que Inciden en la calidad de la Lechuga*. Horticultura Argentina, Buenos Aires, AR. 29(68): 28-32.
- Escalona, A., M. Santana, I. Acevedo, V. Rodríguez y L. Merú M. (2009). *Efecto de las fuentes nitrogenadas sobre el contenido de nitratos y lecturas "spad" en el cultivo de la lechuga*. Agron. Trop. 59: 99-105.
- Estrada, PM. (2005). *Manejo y procesamiento de la gallinaza: calidad de la gallinaza*. Revista lasallista de investigación, vol. 2. p. 43-48.
- FAO. (2011). *Modelo tecnológico para el cultivo de lechuga bajo buenas prácticas agrícolas*. Recuperado el noviembre de 2019, de

<https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/manual%20del%20cultivo%20de%20la%20lechuga.pdf>

- Flores, O., Luis, G., Madrid, R., Junior, R., Meyer, (2013). *Comparación de la producción de lechuga de los cultivares Maximus, Locarno, Versai y Kristine en acuaponía*.
- Florindez, J. (2012). *Evaluación de cultivares de lechuga (Lactuca sativa L.) para producción de lechuga miniatura y madura bajo cultivo orgánico*. Consultado en enero de 2020, de Programa de hortalizas, Universidad Nacional Agraria La Molina: <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Investigacion/Tesis/Tesis%20Sustentadas/Resumen%20Julissa%20Florindez.pdf>
- García, Z. M. (2013). *El Cultivo de la Lechuga*. Cultivos Herbáceos Intensivos. Universidad de Valladolid. España, UVA. E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. 32p.
- Gliessman, R. J. (1998). *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Centro Agronómico Tropical de Investigación (Costa Rica). <http://libbooks.google.com.mx/books>.
- Grime, P. J. (1989). Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación. Impreso en México.
- Haupt, W. (1986). *Photomovement. Photomorphogenesis in plants*. R. I. Kendrick y G. H. M. Kronenberg (eds). Martinus Nyhoff. Boston. 415-491.
- Holdridge, L. R. (1987). *Ecología basada en zonas de clima*. Centro Científico Tropical. Edit. IICA. Segunda Edición. San José. Costa Rica. Págs. 216.
- Holdridge, L. (1982). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad. por Humberto Jiménez. San José, Costa Rica, IICA. 216 p.
- Infoagro. (2010). *Cultivo de lechuga*. En línea. Consultado: 23 de mayo del 2020. Disponible en <http://www.infoagro.com/lechuga>.
- Infoagro. (2013). *Hortalizas. El cultivo de la lechuga* (en línea). Consultado el 25 de abril del 2020. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>
- Infoagro. (2012). Visitado el 25 de mayo 2020. <http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>.
- Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). (2014). “*Proyecto Agro Puno*”. Departamento de Puno. Siembra de especies forrajeras.
- INIA – INDAP: Instituto de Desarrollo Agropecuario – Instituto de Investigaciones Agropecuarias (2017). *Manual de la producción de lechuga*. Boletín INIA/Nº 09. Editora. Gabriel Saavedra Del R. Ing. Agrónomo, Ph. D. INIA La Platina

- Jiménez, J. (2009). *Adaptaciones de las plantas: En ambientes extremos. Las plantas no pueden huir ni esconderse como los animales, ni adecuar su comportamiento a condiciones fluctuantes tan rápidamente como ellos.* <http://mundobiología.portalmundos.com/adaptaciones-de-las-plantas-enambientes-extremos/>.
- Manrique, A. (1985). *El Maíz en el Perú*. Lima, Perú.
- Mejía, A. R. (2000). “*Hierba Luisa: medicinal, aromática y ornamental*”, Universidad Jaime Bustamante y Meza. [http://www.cronicaviva.com.pe/index.php?option=com\\_content&task=view&id=13431&Itemid=136](http://www.cronicaviva.com.pe/index.php?option=com_content&task=view&id=13431&Itemid=136).
- Ministerio de Agricultura-Cuba. (2009). *Guía técnica para la producción de lechugas.* [http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com\\_mtree&task=att\\_download&link\\_id=22&ef\\_id=24](http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=22&ef_id=24).
- Modesto, C. A.-Innova SEEDS Co.-P. O. (2014)
- Laboratorio de Suelos de la Estación Experimental El Porvenir. (2009). *Resultados del análisis físico-químico del suelo*. Juan Guerra, Región San Martín.
- Laboratorio de Suelos de la FCA-UNSM-T. (2012). *Resultados del análisis físico-químico del suelo*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.
- Lacarra, G., A. R. y García, S. C. (2011). *Validación de Cinco Sistemas Hidropónicos para la Producción de Jitomate (Lycopersicum esculentum Mili.) y Lechuga (Lactuca saliva L.) en Invernadero*. Tesis Ing. Agr. Xalapa, MX, UV. 51 p.
- Ledesma, J. M. (1994). “*Climatología y meteorología agrícola*”. Madrid - España. 20.
- Manrique, A 1985 El Maíz en el Perú. Lima, Perú.
- Lichtenberg, E., Parker, D. & Lynch, L. (2002). *Economic value of poultry litter supplies in alternative uses*. Disponible en: <http://www.arec.umd.edu/policycenter> (12/1/04)
- López, C. W. (2014). *Efecto de (Magnet b) fosfonato de calcio boro en el cultivo de lechuga (lactuca sativa) variedad Greak Lakes 659, en la provincia de Lamas.*
- Lucero, J. A. (2012). *Estudio de tres niveles de compost en el cultivo de la lechuga variedad repollo (Lactuca sativa L), en suelos andisoles*. Documento de tesis presentado a la Universidad Nacional de Loja, para la obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria. Loja, Ecuador.
- Martín, R. & Rodríguez, I. (2002). *Tecnología y métodos para la producción de abonos orgánicos a partir de camas avícolas*. Memorias. II Taller Internacional de

- Agricultura Sostenible en condiciones de Montaña. 26 al 28 de Marzo del 2002. Guantánamo. Cuba.
- ONI. (1997). *Las adaptaciones*. www.oni.escuelas.edu.ar/imagen/espinal. 23. Salisbury, F. 1992. Fisiología vegetal. Eds. Iberoamérica. México. 759 Págs.
- Perechú, M. (2009). *Adaptabilidad de cinco cultivos de plantas medicinales, en el cantón Chuipatuj, Nahualá, departamento de Sololá*. Universidad Rafael Landívar. Tesis Ing. Agr. Quetzaltenango, Guatemala, URL.
- Pereda, Y. R. (2015). “*Evaluación del rendimiento de tres cultivares Lactuca sativa L. en sistema hidropónico a raíz flotante en Santiago de Chuco, La Libertad*”. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de Trujillo, en Santiago de Chuco-Perú, 2015.
- Primavesi, A. (1984). *Manejo ecológico del suelo*. 5 ed. Rio de Janeiro, Brasil. El Ateneo. 499 p.
- ProHuerta (Agencia de Extensión Rural. 2013). *Cultivo de lechuga, requerimientos y recomendaciones (en línea)*. INTA. Concepción del Uruguay. Consultado el 8 de abril de 2020. Disponible en: <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=24009>
- Rincón S, L F. (2008). *La Fertiirrigación de la Lechuga*. España, Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentación (IMIDA), Ediciones Mundi - Prensa. 183 p.
- Rivero, J.M. (2017). *Densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) variedad Grand Rapids Waldeman'S Strain, en la provincia de Lamas*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de San Martín-T, en San Martín-Perú. Pág. 32.
- Rodríguez, J. M. y Santana, H.F. (2011). *Comportamiento de Tres Cultivares de Lechuga de Hoja (Lactuca Sativa L.) con Cinco Distanciamientos de Siembra*. Tesis Ing. Agr. Santa Ana, Manabí, EC, UTM. 60p.
- Rodríguez, V. (1999). *La problemática de los residuos Ganaderos: el caso de la gallinaza*. Disponible en: <http://www.terra.es/personal/formaxxi/cono2.htm> (15/5/2019)
- Salisbury, F. (1992). *Fisiología vegetal*. Eds. Iberoamérica. México. 759 Págs
- Salinas Toapanta, C. D. (2013). “*Introducción de cinco variedades de lechuga (Lactuca sativa L.) en el barrio Santa Fe de la Parroquia Atahualpa en el Cantón Ambato*”. Tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agronómica,

<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6491/1/Tesis-63%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%202014.pdf>.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (2009). *Datos meteorológicos mensuales de temperatura máxima, mínima y media (°C), precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) de los meses de setiembre a diciembre de 2009*. Dirección Geeneral. Tarapoto. Región San Martín.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (2012). *Datos meteorológicos mensuales de temperatura máxima, mínima y media (°C), precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) de los meses de junio a agosto de 2012*. Dirección General. Tarapoto. Región San Martín.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (2019). *Datos meteorológicos mensuales de temperatura máxima, mínima y media (°C), precipitación pluvial (mm) y humedad relativa (%) de los meses de agosto a noviembre de 2019*. Dirección Geeneral. Tarapoto. Región San Martín.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (2020). *Evaluación de 50 años de los datos meteorológicos de la región San Martín*. Dirección General. Tarapoto. Región San Martín.

Shidmizu, T. Scott, G. J. (2014). *Los Supermercados y Cambios en la Cadena Productiva para la papa en el Perú*. Revista Latinoamericana de la Papa. Vol. 18 (1). 77-104.

Tineo, G. (2017). *Comparativo de cuatro variedades de Lechuga (Lactuca Sativa) y su Adaptabilidad a las Condiciones Agroecológicas de Tocache*. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.

Universidad Nacional Agraria “La Malina” (2000). *Paquete Tecnológico de las lechugas, empleando las variedades Grand Rapids y Great Lakes 659*.

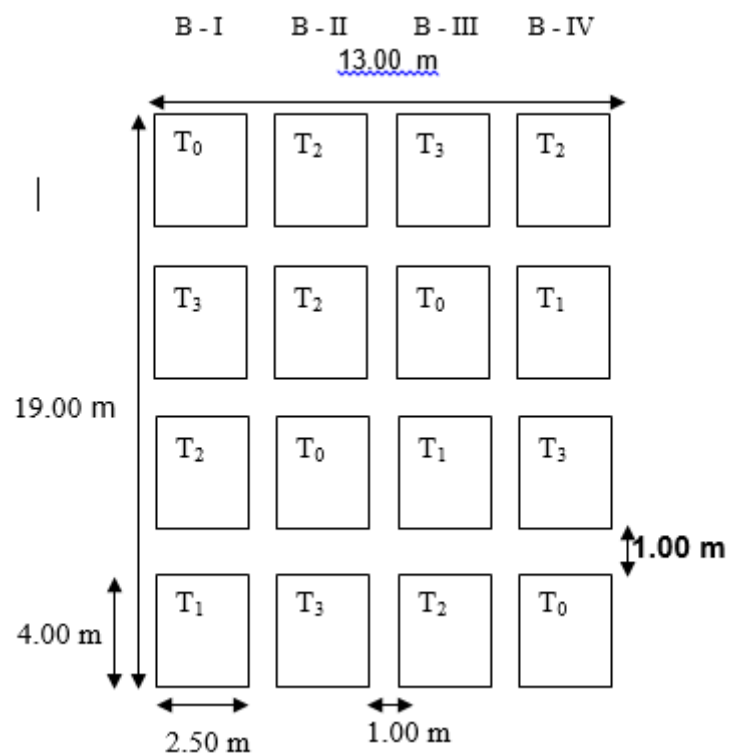
Ville, C. (1976). *Biología. Adaptaciones*. <http://html.rincondelvago.com/adaptación>.

Yupanqui, I. (2011). *Efecto de 3 soluciones orgánicas y 1 solución mineral, en el rendimiento y calidad de Lactuca sativa L., bajo cultivo hidropónico, en Trujillo, La Libertad-Perú*, 76 p.

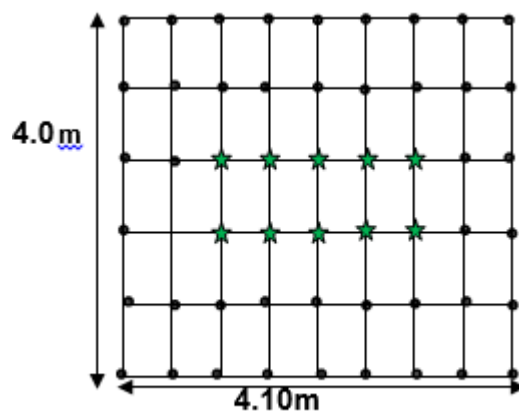
Wordreference. (2014). *Adaptación (en línea)*. Consultado el 03 de marzo de 2014. Disponible en <http://www.wordreference.com>.

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Croquis del campo experimental



### Detalle de la unidad experimental



**Anexo 2: Costos de producción por cada tratamiento**

<b>T1: Costo de producción para 1 Ha de Lechuga (Great Lake 659)</b>				
	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>1600.00</b>
Removido del suelo	Jornal	40	20	800
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	40	20	800
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>5200.00</b>
Siembra	Jornal	40	10	400.00
Acarreo de plántulas	Jornal	40	10	400.00
Deshierbo	Jornal	40	10	400.00
Preparación de Sustrato	Jornal	40	10	400.00
Riego	Jornal	40	10	400.00
Aporque	Jornal	40	10	400.00
Transplante	Jornal	40	10	400.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	40	40	1600.00
Estibadores	Jornal	40	20	800.00
<b>c. Insumos</b>				<b>70.00</b>
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
<b>d. Materiales</b>				<b>1575.00</b>
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	4.00	600.00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	24,900	<b>498</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>6800.00</b>
Gastos Administrativos (10%)				680.00
Costos Sociales (52%)				3536.00
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>2143.00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>13159.00</b>



<b>T2: Costo de producción para 1 Ha de Lechuga (Black Rose)</b>				
	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>1600.00</b>
Removido del suelo	Jornal	40	20	800
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	40	20	800
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>5200.00</b>
Siembra	Jornal	40	10	400.00
Acarreo de plántulas	Jornal	40	10	400.00
Deshierbo	Jornal	40	10	400.00
Preparación de Sustrato	Jornal	40	10	400.00
Riego	Jornal	40	10	400.00
Aporque	Jornal	40	10	400.00
Transplante	Jornal	40	10	400.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	40	40	1600.00
Estibadores	Jornal	40	20	800.00
<b>c. Insumos</b>				<b>70.00</b>
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
<b>d. Materiales</b>				<b>1575.00</b>
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	4.00	600.00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	10,533	<b>211</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>6800.00</b>
Gastos Administrativos (10%)				680.00
Costos Sociales (52%)				3536.00
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>1855.66</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>12871.66</b>

<b>T3: Costo de producción para 1 Ha de Lechuga (Waldman Green)</b>				
	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>1600.00</b>
Removido del suelo	Jornal	40	20	800
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	40	20	800
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>5200.00</b>
Siembra	Jornal	40	10	400.00
Acarreo de plántulas	Jornal	40	10	400.00
Deshierbo	Jornal	40	10	400.00
Preparación de Sustrato	Jornal	40	10	400.00
Riego	Jornal	40	10	400.00
Aporque	Jornal	40	10	400.00
Transplante	Jornal	40	10	400.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	40	40	1600.00
Estibadores	Jornal	40	20	800.00
<b>c. Insumos</b>				<b>70.00</b>
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
<b>d. Materiales</b>				<b>1575.00</b>
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	4.00	600.00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	20,450	<b>409</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>6800.00</b>
Gastos Administrativos (10%)				680.00
Costos Sociales (52%)				3536.00
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>2054.00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>13070.00</b>

<b>T4: Costo de producción para 1 Ha de Lechuga (Veneranda)</b>				
	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>1600.00</b>
Removido del suelo	Jornal	40	20	800
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	40	20	800
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>5200.00</b>
Siembra	Jornal	40	10	400.00
Acarreo de plántulas	Jornal	40	10	400.00
Deshierbo	Jornal	40	10	400.00
Preparación de Sustrato	Jornal	40	10	400.00
Riego	Jornal	40	10	400.00
Aporque	Jornal	40	10	400.00
Transplante	Jornal	40	10	400.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	40	40	1600.00
Estibadores	Jornal	40	20	800.00
<b>c. Insumos</b>				<b>70.00</b>
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
<b>d. Materiales</b>				<b>1575.00</b>
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	4.00	600.00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	18,783	<b>376</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>6800.00</b>
Gastos Administrativos (10%)				680.00
Costos Sociales (52%)				3536.00
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>2020.66</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>13036.66</b>

**Anexo 3: Fotos de la tesis****Foto 1: Almacigado de las variedades estudiadas****Foto 2: Preparación y delimitación del área de trabajo**





**Foto 3: Siembra de los plantines de las variedades estudiadas**



**Foto 4: Parcelas sembradas con las diferentes variedades**





Foto 5: Control de malezas de las parcelas





Foto 6: Parcelas en crecimiento de cada tratamiento





Foto 7: Tratamientos evaluados





**Foto 8: Cosecha y evaluación**





Foto 9: Evaluaciones de los tratamientos

# Evaluación de la adaptabilidad y rendimiento de cuatro variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en condiciones del distrito de Lamas

*por* Carlos Mauro Tenazoa-sánchez

---

**Fecha de entrega:** 09-ene-2023 10:01 a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1990244028

**Nombre del archivo:** Carlos\_Mauro\_Tenazoa\_Final\_Tesis.\_Agronom\_a\_9.1.2023.docx (19.74M)

**Total de palabras:** 10655

**Total de caracteres:** 58310

---

## Evaluación de la adaptabilidad y rendimiento de cuatro variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en condiciones del distrito de Lamas

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>7%</b>
<b>2</b>	<b>www.serida.org</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.lamolina.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>dx.doi.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.enbuenasmanos.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>tesis.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>