

Esta obra está bajo una Licencia  
Creative Commons Atribución -  
4.0 Internacional (CC BY 4.0)

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





**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

# **Fisiología del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Danilo Pezo Tenazoa

<https://orcid.org/0000-0002-3853-2155>

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera

<https://orcid.org/0000-0002-7316-3973>

**Tarapoto, Perú**

**2023**



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

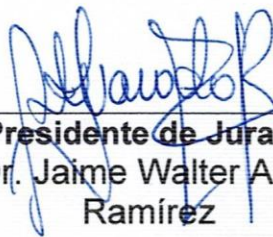
# Fisiología del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Danilo Pezo Tenazoa

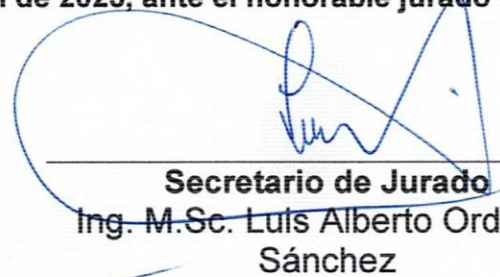
Sustentado y aprobado el 25 de abril de 2023, ante el honorable jurado



---

**Presidente de Jurado**

Ing. Dr. Jaime Walter Alvarado  
Ramírez



---

**Secretario de Jurado**

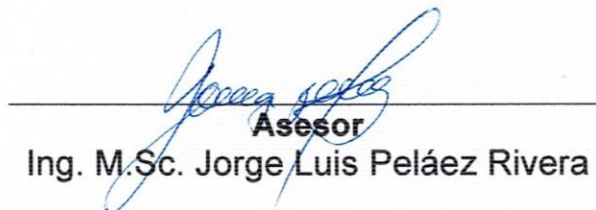
Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez  
Sánchez



---

**Vocal de Jurado**

Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva



---

**Asesor**

Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera

Tarapoto, Perú  
2023



"Año de la Unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

(Resolución N° 762-2022-UNSM/CU-R, de fecha 04 de octubre del 2022) (Resolución de Consejo de Facultad N° 090-2022-UNSM/FCA/CF)

En la Universidad Nacional de San Martín, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias-Ciudad Universitaria, a las... 9... horas, del día martes 25 del mes de abril del año dos mil veintitres, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

- PRESIDENTE : Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ
SECRETARIO : Ing. M.Sc. LUIS ALBERTO ORDOÑEZ SÁNCHEZ
VOCAL : Ing. M.Sc. HARRY SAAVEDRA ALVA
ASESOR : Ing. M.Sc. JORGE LUIS PELÁEZ RIVERA

Para evaluar el Informe de tesis titulado: "Fisiología del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes en la provincia de Lamas, San Martín 2022", Presentado por la Bachiller en Agronomía: DANILO PEZO TENAZOA.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, 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 Muy bueno, en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 9:50 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez PRESIDENTE

Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez SECRETARIO

Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva VOCAL

Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera ASESOR

Daniло Pezo Tenazoa SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Danilo Pezo Tenazoa DNI N° 70444388 FECHA: 25-04-2023



## Declaratoria de autenticidad

**Danilo Pezo Tenazoa**, con DNI N° 70444388, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Fisiología del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes en la provincia de Lamas, San Martín 2022.

Declarajo bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra 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, asumimos 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.

Tarapoto, 25 de abril de 2023



---

**Danilo Pezo Tenazoa**

**D.N.I. 70444388**



## Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b></p> <p>Fisiología del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes en la provincia de Lamas, San Martín 2022.</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrícolas y Forestales</p> <p><b>Línea de investigación:</b> Fitotecnia</p> <p><b>Sublínea de investigación:</b> Horticultura Amazónica</p> <p><b>Grupo de investigación:</b> N° 036-2022-UNSM/FCA/CF</p> <p><b>Tipo de investigación:</b>          Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b></p> <p>Bach. Danilo Pezo Tenazoa</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0002-3853-2155">https://orcid.org/0000-0002-3853-2155</a></p>
<p><b>Asesor:</b></p> <p>M.Sc. Jorge Luis Pelaez Rivera</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b>          Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía          Unidad o Laboratorio Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0002-7316-3973">https://orcid.org/0000-0002-7316-3973</a></p>

## **Dedicatoria**

“A mi amada madre, Elva Maria Tenazoa Ruiz por formarme con principios, valores y virtudes, los cuales me ayudaron a salir adelante en los momentos más difíciles, y también a mi querido padre Gilberto Pezo Flores por su amor incondicional y motivación para seguir adelante; a mi hija Miha Camille Pezo Puma, por ser mi motor y motivo para poder lograr mis metas propuestas en mi vida”.

## **Agradecimientos**

Expresamos nuestra gratitud a la divinidad por conceder bendiciones a nuestras vidas, por guiarnos a lo largo de nuestra vida y por servirnos como pilar de apoyo y fuente de resistencia en momentos difíciles y vulnerables. Expresamos nuestra gratitud a nuestros padres, Elva María Tenazoa Ruiz y Gilberto Pezo Flores, por su papel fundamental a la hora de alimentar nuestras aspiraciones, por su inquebrantable confianza y fe en nuestro potencial, y por impartirnos una orientación, unos valores y unos ideales de valor incalculable. Agradecemos a los miembros del cuerpo docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, en particular a nuestro director de tesis, Ing. Jorge Luis Peláez Rivera, por su perspicaz, paciente y comprensiva orientación a lo largo de nuestra carrera académica. M.S.c. Jorge Luis Peláez Rivera, por su perspicaz, paciente y comprensiva orientación a lo largo de nuestra carrera académica.



## Índice general

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos .....	8
Índice general .....	9
Índice de tablas .....	11
RESUMEN .....	12
ABSTRACT .....	13
CAPÍTULO I.....	15
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	18
2.1.    Antecedentes de la investigación.....	18
2.2.    Fundamentos teóricos .....	20
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....	26
3.1.    Ámbito de la investigación .....	26
3.1.1.  Contexto de la investigación.....	26
3.1.2.  Periodo de ejecución.....	26
3.1.3.  Autorizaciones y permisos.....	26
3.1.4.  Control ambiental y protocolos de bioseguridad .....	26
3.1.5.  Aplicación de principios éticos internacionales .....	26
3.2.    Sistema de variables .....	27
3.2.1.  Variable de estudio.....	27
3.3.1  Objetivo específico 1 .....	28
3.3.2  Objetivo específico 2 .....	28
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	29
4.1.    Resultado del objetivo específico 1.....	29
4.2.    Resultado del objetivo específico 2.....	32
CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES.....	37

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
ANEXOS .....	44

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Descripción de variable por objetivo específico</i> .....	27
Tabla 2. <i>Caracterización de la producción de lechuga, variedad Great Lakes en la provincia de Lamas</i> .....	29
Tabla 3. <i>Costo de Producción Lechuga variedad Great Lakes</i> .....	32
Tabla 4. <i>Analizar los costos producción sobre el manejo fisiológico del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes en la provincia de Lamas</i> .....	34

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo describir sobre la fisiología del cultivo de lechuga, variedad *Great Lakes 659* en la provincia de Lamas, San Martín 2022. Respecto a la metodología el estudio fue no experimental de tipo descriptivo y exploratorio, se utilizó fuentes y antecedentes bibliográficos confiables de los últimos 5 años, para ello se caracterizó la producción de lechuga, variedad *Great Lakes 659* en la provincia de Lamas, San Martín 2022. También se analizó las repuesta de los biocidas en el control de plagas en lechuga *Lactuca sativa* en la provincia de Lamas, al final de la investigación se llegó a la conclusión que en Lamas, la producción de lechuga, variedad *Great Lakes 659* en la provincia de Lamas en el 2022 fue caracterizada por la siembra de 12 hectáreas que produjeron un total de 180 000 kg, generando una venta total de S/.720 000,00. Asimismo, el análisis de los costos de producción sobre el manejo fisiológico del cultivo de lechuga en la misma provincia reveló que la implementación de tecnología resultó en un costo de producción de S/.1 568,50 por hectárea con una rentabilidad de 262,13%, mientras que la producción sin tecnología tuvo un costo de S/.2 200 por hectárea y una rentabilidad de 163,70%.

**Palabras clave:** biocida, caracterizar, fisiología, *Great Lakes 659*, *Lactuca sativa*.

## ABSTRACT

The present research aimed to describe the physiology of Great Lakes lettuce cultivation in the province of Lamas, San Martin in 2022. The study methodology was a non-experimental descriptive and exploratory type, using reliable bibliographic sources and references from the last 5 years. The production of Great Lakes lettuce in the province of Lamas, San Martin in 2022 was characterized, and the response of biocides in controlling pests in *Lactuca sativa* lettuce in the province of Lamas was analyzed. The research concluded that in Lamas, the production of Great Lakes lettuce in 2022 was characterized by 12 hectares of cultivation, producing a total of 180 000 kg and generating a total sale of S/.720 000,00. Additionally, the analysis of production costs for physiological management of lettuce cultivation in the same province revealed that implementing technology resulted in a production cost of S/.16 568,50 per hectare with a profitability of 262,13%, while production without technology had a cost of S/.2 200 per hectare and a profitability of 163,70%.

**Keywords:** biocide, characterize, physiology, Great Lakes, *Lactuca sativa*.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

La lechuga *Lactuca sativa L.* es un cultivo altamente valorado a nivel global debido a su valor nutricional y su versatilidad en la cocina. Dentro de las variedades de lechuga, la Great Lakes 659, es una de las más populares, reconocida por su tamaño grande, hojas rizadas y crujientes, y sabor suave. La producción de esta variedad depende de las condiciones climáticas y las demandas del mercado. Los principales productores de lechuga Great Lakes 659 a nivel mundial incluyen Estados Unidos, México, España y China.

Orús (2023), alega que en el año 2021 se produjeron cerca de 27,7 millones de toneladas de lechugas en todo el mundo, lo que representa un leve aumento de casi 40,000 toneladas con respecto al año anterior. Sin embargo, esta cifra está por debajo de los 28,6 millones de toneladas producidos en 2018, que fue el año con la mayor producción registrada.

Asimismo, la producción de lechuga es una actividad importante en el Perú, ya que es una de las hortalizas más consumidas en el país y tiene una demanda creciente en los mercados internacionales (Cristobal y Tucto, 2020).

Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI, 2020), indica que se produjeron más de 407,000 toneladas de lechuga en el Perú, convirtiéndola en el segundo cultivo hortícola más importante después del tomate. La producción de lechuga en el Perú se concentra principalmente en las regiones costeras, donde se pueden encontrar las condiciones climáticas adecuadas para su cultivo. Entre las regiones más importantes se encuentran Lima, Ica, Piura, La Libertad y Lambayeque.

Ríos (2015), indica que la lechuga es un cultivo popular en todo el país, especialmente en zonas con inviernos y primaveras suaves; en la región de San Martín, particularmente en la provincia y ciudad de Lamas, se está promoviendo el cultivo del tipo Gran Lago 659, en este cultivo se deben emplear buenas prácticas de campo para obtener productos. Sin embargo, las enfermedades fúngicas y los nutrientes del suelo son dos de los mayores obstáculos para la expansión de la horticultura en esta región de Lamas (p.9).

En ese sentido, la producción de lechuga, especialmente de la variedad Great Lakes 659, es una actividad importante en la provincia de Lamas en San Martín. Sin embargo, la producción de esta hortaliza enfrenta diversos desafíos y problemáticas relacionadas con su fisiología. Entre estas, se pueden mencionar la falta de conocimiento sobre los requerimientos nutricionales del cultivo, la susceptibilidad a enfermedades y plagas, el



manejo inadecuado del agua y la falta de implementación de prácticas agronómicas adecuadas. Estos factores pueden afectar la producción de fruta y norma, y comprometer la sostenibilidad de la producción de lechuga en la región.

Silva (2020), manifiesta que, la fisiología del cultivo de la lechuga se refiere al estudio de los procesos biológicos que ocurren durante el crecimiento y desarrollo de la planta. Estos procesos incluyen la fotosíntesis, la transpiración, la absorción de nutrientes y la producción de flores y semillas. La lechuga requiere condiciones específicas para su crecimiento óptimo, incluyendo una temperatura adecuada, humedad del suelo y luz solar. Ramírez (2005), refiere que el cultivo de lechuga en la provincia de Lamas, la dolencia primaria de mayor importancia es la Cercosporiosis, inducida por el hongo *Cercospora longie mssima*, perteneciente a la especie *Cercospora longie mssima*.

Cristóbal y Tucto (2020), señalan que, en la producción de semillas de lechuga, Si no quieres que se propaguen, debes recogerlas antes de que estén completamente maduras. Dado que la lechuga; la planta es autógama, lo que significa que produce flores durante su primer año de vida., las semillas se eligen en función de aspectos como la precocidad de su floración, la calidad de sus cogollos, su resistencia al mal tiempo y su resistencia a las quemaduras, las enfermedades y la floración prematura.

Sinavimo (2018), alega que la temperatura es el factor climático más importante que influye en el éxito o fracaso del cultivo de lechuga. Este cultivo se adapta mejor al clima de otoño, invierno y primavera, y no florece en verano. No obstante, actualmente existen cultivares que presentan una mayor tolerancia al calor y una menor propensión a producir espigas florales.

Si no se cosecha la lechuga madura rápidamente, se produce su transición a una fase reproductiva, durante la cual produce flores. Además, las lechugas de la variedad Great Lakes 659 tienen una amplia variedad de cultivares y subtipos, con características de hojas y tallos distintas a otros grupos de lechugas. Estas lechugas pueden llegar a ser bastante grandes, superando 1 kg de peso, y su período de siembra a cosecha puede ser superior a los 100 días (Cristóbal y Tucto, 2020).

Para ello, se establecieron los siguientes objetivos particulares: recopilar datos bibliográficos sobre el establecimiento y evolución del cultivo de lechuga variedad Grandes Lagos 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022:

- a) Describir y analizar las fases fenológicas del cultivo de la lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022.

- b) Analizar los costos de producción con (tecnología alta, media y sin tecnología) y costo con sistema de riego/goteo del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

Chango (2018), en su tesis nombrada “Manejo de gusano trozador *Agrotis ipsilon* en lechuga *Lactuca sativa* L., a partir de extractos de dos variedades de ají *Capsicum annuum*”, tuvo como objetivo evaluar dos extractos de ají *Capsicum annuum* “ají rocoto y ají jalapeño”, en dos 2 concentraciones “20% y 40%”, para controlar el gusano trozador *Agrotis ipsilon*, en el cultivo de lechuga *Lactuca sativa* L., este estudio utilizó un diseño que consistía en bloques dispuestos al azar con una disposición factorial de  $2 \times 2 + 1$ . El experimento se repitió cinco veces. Los resultados indican que el tratamiento que implicó la aplicación de extracto de chile jalapeño a una concentración del 40% arrojó la relación costo beneficio más alta de 0,47. Esto significa que los beneficios netos obtenidos fueron 0,47 veces la inversión inicial.

Incio (2019), en su tesis “Efecto de cuatro dosis de biol en el rendimiento de lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad white Boston en Cajamarca”, menciona que tuvo como objetivo para averiguar qué sucedió cuando cuatro dosis de medicamentos biológicos “50 ml, 100 ml, 150 ml y 200 ml” en el rendimiento de lechuga *Lactuca sativa* L. variedad White Boston, para ello, implementó una estrategia de bloqueo independiente con cuatro repeticiones, cuatro tratamientos y un grupo control, al final de su investigación determinó que el tratamiento T3 con 150 ml, logro la mayor cifra de cosecha con 2.302 t.ha<sup>-1</sup>.

Muñoz (2019), en su tesis “Identificar la dosis óptima de sílice y calcio para fertilizantes foliares utilizados en la variedad de lechuga Great Lakes 659 cultivada en la provincia de Lamas. Esta variedad de lechuga en particular fue desarrollada en la finca hortícola "El Pacífico" y se pretendía incrementar el rendimiento minimizando el costo”, los indicadores utilizados en este estudio comprendieron la altura de la planta, el diámetro de la base del tallo, el recuento de hojas, el peso de la planta, el diámetro de la raíz, el contenido de materia fresca y seca de las raíces y el follaje, y el rendimiento de producción en t.ha<sup>-1</sup> y análisis económico; al final llegó a la conclusión que el tratamiento T3 “500 ml.ha<sup>-1</sup> de Promet Ca + 1 000 ml.ha<sup>-1</sup> de Viosil” la dosis óptima fue el factor determinante en la mejora del rendimiento a 43 162,50 kg.Ha<sup>-1</sup> y beneficio costo con un valor de 0,47, en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*) variedad Great Lakes 659, distrito de Lamas.

Rejane-Ribeiro et al. (2019), en su artículo titulado como “Observamos cómo crecían las coles arrepolladas con diferentes cantidades y tipos de abono orgánico y mineral”, mencionan que tuvieron como objetivo para averiguar cómo los diferentes tipos y

cantidades de fertilizantes minerales y orgánicos afectan el crecimiento de la lechuga para panqueques, para ello se evaluaron 6 dosis de fertilizante, y al final se determinó que el uso de estiércol orgánico, como el de vacuno y el de gallina, es más eficaz que la fertilización mineral para el cultivo de lechuga de hoja verde. Esto se debe principalmente al impacto duradero del fósforo en el suelo. Además, el estiércol de pollo aumenta el pH del suelo en términos de fósforo y potasio, mientras que el estiércol de vacuno aumenta los niveles de magnesio, así como el contenido de carbono orgánico y materia orgánica.

Pezo (2020), en su investigación denominada “Cuánta y qué tipo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) tipo Great Lakes 659 se cultivó con fertilizantes orgánicos y químicos en el área de Lamas”, tuvo como objetivo es examinar los efectos del abono orgánico en el rendimiento y la calidad de la lechuga en el distrito de Lamas, comparándolo con el abono químico y las algas marinas. Para ello se emplea un diseño de bloques aleatorizado que comprende quince unidades experimentales, cinco intervenciones y tres bloques. Según sus conclusiones, el tratamiento testigo dio resultados inferiores a los de los tratamientos experimentales en los que se elevaron los niveles de abono foliar, como en los casos del "20N-20P-20K" o las algas marinas.

Gonzales (2021), en su investigación sobre el “Manejo agronómico en cultivos de lechuga *Lactuca sativa* L. y pepino *Cucumis sativus* L. en la finca Pandora - Municipio de Tipitapa - Managua, Nicaragua”, su objetivo era explicar el control agrícola que se usaba en los cultivos de pepino *Cucumis sativus* L. y lechuga *Lactuca sativa* L., planteó una metodología que involucra la recolección de datos in situ, con la cual llegó a la conclusión que llegó a conocer las fichas técnicas de cada cultivo se han elaborado a partir de las operaciones cotidianas y los procedimientos agronómicos utilizados por la explotación para producir pepinos y lechugas, así como de los resultados obtenidos con estas prácticas.

Rosero (2022), en su tesis llamada “Evaluación agronómica del cultivo de lechuga *Lactuca sativa* L. con aplicación de NPK y ácido húmico en el Cantón Urdaneta, Provincia Los Ríos”, con el fin de determinar qué tratamiento produce mejores rendimientos económicos, nos propusimos cuantificar los rasgos agronómicos del cultivo de lechuga en función de la aplicación de fertilizantes y ácido húmico, para ello utilizó el diseño de Bloques Completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2, al final de su investigación llegó a la conclusión que el ácido húmico no tuvo ningún efecto sobre ninguna de las variables analizadas, además en la mayoría de las variables medidas se halló igual respuesta con los métodos fertilizados con base de N, N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, sin embargo, estos resaltaron al tratamiento testigo solo con aplicación de agua.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Generalidades del cultivo de lechuga**

La creciente demanda de productos hortofrutícolas sanos y de calidad en los mercados locales e internacionales nos obliga a esforzarnos día a día en promover nuevos métodos de manejo e introducir nuevas variedades de hortalizas con ventajas sobre otros en cuanto a su capacidad para crecer rápidamente, de manera uniforme, producir altos rendimientos, ser de alta calidad y, posiblemente, ser resistentes o tolerantes a algunas enfermedades (Díaz, 2019).

Actualmente el cultivo de hortalizas en la región San Martín, genera ingresos económicos adecuados con un rendimiento promedio de 297 toneladas y un rendimiento promedio de 6 722 kg.ha<sup>-1</sup> en un área de cultivo de 44 hectáreas (Cruzado, 2019).

### **2.2.2. *Lactuca sativa* “Lechuga”**

La lechuga es una planta de hoja verde omnipresente en todo el mundo que suele consumirse cruda. Posee un sabor delicioso y sutil, lo que la convierte en un ingrediente ideal para ensaladas frescas. Además, la lechuga es muy baja en calorías y rica en nutrientes esenciales. Es especialmente abundante en vitaminas del grupo B como la B1, B2, B9 y B3, así como en vitaminas A, C y E. Además, la lechuga contiene una gran variedad de aminoácidos y minerales, lo que la convierte en un componente favorecido en numerosas preparaciones culinarias (Cabrera, 2018).

López (2019), su posición es que la lechuga es una planta muy vulnerable en términos de sus requisitos, sobre todo climáticas, ya que las semillas empiezan a crecer a temperaturas tan bajas como 2-3 °C, pero rinden mejor a 20-25 °C. Algunos tipos de semillas no brotan en absoluto cuando la temperatura supera los 25 °C, sobre todo si acaban de recogerse (p.11).

### **2.2.3. Taxonomía y morfología**

Muñoz (2019), La planta es bienal y se caracteriza por sus hojas aproximadamente esféricas y sus semillas adornadas con pelos plumosos. Tiene una vida útil de 4 a 5 años.

Muñoz (2019), menciona que la taxonomía de la lechuga *Lactuca sativa* L. es la siguiente:

Reino: Vegetal

Clase: Angiosperma

Subclase: Dicotiledoneae

Orden: Campanulales

Familia: Compositae

Género: *Lactuca*

Especie: *sativa L.*

Nombre científico: *Lactuca sativa L.*

Cristóbal y Tucto (2020), recalcan que la morfología de la lechuga es la siguiente:

Raíz: su profundidad rara vez supera los 25 cm.

Hojas: las hojas se organizan en forma de roseta, inicialmente desplegadas. En algunos casos, continúan en este estado durante todo su crecimiento (como se observa en las variantes romanas), mientras que en otros, se vuelven coeloladas en una fase posterior. Los bordes de las hojas pueden tener una configuración lisa, ondulada o dentada.

Tallo: Tiene el rosetón característico de la familia debido a su forma cilíndrica compactada, que se caracteriza por un gran número de ramas y hojas densamente apiñadas en la parte superior.

Inflorescencia: estos corimbos están formados por racimos de capítulos amarillos.

Semillas: Se les presenta un delicado vilano.

Muñoz (2019), este alimento, que suele consumirse crudo, se utiliza habitualmente como componente de ensaladas y otras preparaciones culinarias. Tiene reconocimiento mundial y se comercializa ampliamente en casi todos los países. Además, se ha utilizado y se sigue utilizando en infusiones como ansiolítico suave que favorece el sueño (p.1).

#### **2.2.4. Variedades:**

Fajardo (2016), afirma que todas las especies de lechugas domésticos pertenecen a la especie *Lactuca sativa*; en la familia compuesta se incluyen los *Helianthus* o girasoles; *Sonchus* o cerraja; *Taraxacum* o diente de león; *Cichorium* o escarola; Tragopagon o salsifí y *Cynara* o alcachofa, la lechuga cultivada es un tipo de planta que crece durante un año y tiene una cabeza de flores amarillas dispuestas en panícula. Es probable que la lechuga cultivada se originara a partir de la lechuga silvestre o espinosa, conocida como *Lactuca serriola*. Cuando se mezclan lechugas silvestres y cultivadas, su descendencia en la primera generación (F1) sigue siendo fértil, lo que sugiere una gran similitud genética entre ellas (p.22).



### **2.2.5. Condiciones edafológicas**

El suelo preferido para la lechuga es un suelo ligero, arenoso y bien drenado con un pH óptimo de 6,7 a 7,4; la lechuga crece bien en suelos húmedos, pero debe encalarse si es demasiado ácida, este cultivo no tolera de ninguna manera la sequía, aunque la superficie del suelo debe estar seca para evitar la pudrición del cuello (Mundaca, 2020).

Pelchor (2017), Aunque se sostiene esa lechuga prospera en un ambiente con una humedad relativa de entre el 60 y el 80 por ciento, hay determinadas circunstancias en las que debería ser inferior al 60 por ciento. Uno de los inconvenientes de cultivar lechugas la humedad relativa del aire se eleva a niveles peligrosamente altos en un invernadero. Para ello, se considera cultivar la lechuga en el campo en un momento en que las condiciones climáticas sean favorables (p.21).

Velásquez (2019), menciona que la lechuga crece en una gran variedad de suelos, desde sueltos hasta compactos; sin embargo, funciona mejor cuando el suelo es rico en materia orgánica, bien drenado y tiene una capacidad significativa de retención de agua.

El crecimiento óptimo y la rentabilidad del cultivo de lechuga se logran solo si las plantas reciben suficiente agua durante el período de fructificación; el ciclo de formación principal es el de mayor demanda de agua; los déficits en esta fase resultan en las mayores pérdidas de productividad (Jaramillo, 2016).

Angulo (2019), hace referencia que para el cultivo de hortalizas de hoja verde, la luz tiene un efecto directo sobre el fotoperíodo, ya que induce la formación de tubérculos, los fotoperíodos cortos favorecen la formación de tubérculos y los fotoperíodos largos inducen el crecimiento, afectando adicionalmente el rendimiento final del cultivo; en climas más cálidos, utilice variedades con un fotoperíodo crítico de 13 a 16 horas, además de los efectos de la fotosíntesis, la intensidad de la luz - 20 - promueve la floración y fructificación.

### **2.2.6. Variedades de Lactuca sativa**

Marcañaupa (2021), el texto confirma que las variedades de lechuga incluyen cultivos la humedad relativa del aire se eleva a niveles peligrosamente altos en un invernadero "Lechuga romana", caracterizado rodeado de follaje erecto y alargado, ausencia de cogollo y cultivo en diversos países mediterráneos. Además, menciona el cultivar "Cosy lettuce", que presenta hojas rizadas formando una bola (p.15).

### 2.2.7. Siembra

Velásquez (2019), para iniciar el cultivo de la lechuga, el paso inicial consiste en arar el suelo dentro de 30 cm, idealmente 30 días antes del trasplante de tejido. Este arado sirve para airear el suelo y exponer las plagas de insectos en distintas fases de desarrollo (larvas, pupas y adultos) a sus enemigos nativos y erradicar cualquier enfermedad transmitida por el campo. A continuación, se procede a la nivelación del suelo para evitar la formación de charcos y garantizar una distribución uniforme del agua en el suelo (p.52).

### 2.2.8. Cosecha

La lechuga se cosecha 40 días después de la aparición de las plantas en verano y 50-60 días en invierno; el trasplante extiende el ciclo por varios días, la recolección se realiza manualmente y constituye una parte importante de la mano de obra requerida para la cosecha, las plantas se deben cortar a la altura del follaje exterior a nivel del suelo, luego se deben retirar las plantas en mal estado y se debe cortar el tallo a la altura del follaje exterior, cuidando de no ensuciarlas (Sinavimo, 2018).

Saavedra (2017), indica que la lechuga se recolecta mejor hasta que la cabeza muestre síntomas de compresión, lo que debería ser al menos dos meses después del trasplante que pueden comprimirse con una fuerza manual moderada; se recolecta mejor a primera hora de la mañana para prevenir cualquier daño físico, es importante considerar los índices de madurez; varían según el tipo de lechuga; la recolección está relacionado con el peso, la compacidad o el grado de bobinado del producto (p.14).

### 2.2.9. Enfermedades de la lechuga

Álvarez (2018), comenta sobre algunas de las enfermedades de la lechuga, las cuales son:

*Antracnosis Marssonina panattoniana*: Las lesiones comienzan como lesiones pequeñas que se agrandan gradualmente hasta que la formación de parches circulares angulares de color rojo oscuro con un diámetro de hasta cuatro centímetros.

*Botritis o moho gris Botrytis cinérea*: Los síntomas se manifiestan en el follaje más viejo como parches húmedos amarillentos que posteriormente se envuelven con una gran cantidad de moho gris productor de esporas. A medida que aumenta la humedad relativa, la planta se cubre de micelio blanco, pero si el ambiente es seco, se formará una podredumbre marrón o negra.

*Mildiu veloso Bremia lactucae*: En la superficie de la hoja hay manchas con un diámetro de un centímetro, y en la superficie de la hoja hay hifas aéreas; las manchas están interconectadas y se vuelven marrones. Este insecto generalmente lanza sus ataques más

feroces durante las temporadas de otoño y primavera, que se distinguen por períodos prolongados de alta humedad y también por el viento de conidias fúngicos que provocan nuevas infecciones.

Muñoz (2019), los problemas de producción de hortalizas, sobre todo con el tipo de lechuga que se encuentra en Great Lakes 659, están causando problemas de rendimiento; actualmente, estamos obteniendo entre 0,8 y 1,2 kg/m<sup>2</sup>, cuando la media debería ser de 1,7 a 2,0 kg/m<sup>2</sup>. La mala gestión de la fertilización podría ser un factor determinante. Dicho esto, esta comida ha sido muy popular en las tiendas locales y nacionales desde que la gente cambió su forma de comer, que incluye comerla más (p.2).

#### **2.2.10. Investigaciones realizadas por más autores**

Ojeda (2017), en su investigación sobre "Evaluación de la asimilación de nutrientes de lechuga *Lactuca Sativa L.* con biofertilizante foliar a base de frutos (fruti fruitt)" fue estimar la cantidad de nutrientes que reciben los cultivos de los biofertilizantes, que son el único insumo, el estudio concluyó que el tratamiento VID3 proporcionó a las plantas de lechuga una mayor concentración de nutrientes, lo que lleva a un desarrollo de la planta más consistente cuando se contrasta con otros tratamientos.

Muñoz (2019), se confirma que en el departamento de San Martín, particularmente en la provincia de Lamas, se está fomentando el cultivo de lechuga utilizando la variedad Great Lakes 659. Se han realizado diversos estudios sobre esta variedad, explorando diferentes prácticas técnicas y uso de plaguicidas. Como resultado se ha obtenido una variación de rendimiento de 43.162,50 kg.ha<sup>-1</sup> (500 ml.ha<sup>-1</sup> de Promet Ca + 1000 ml.ha<sup>-1</sup> Viosil) (p.1).

Vela (2020), el estudio determinó que el sistema de cultivo de hoja consistente en "cebolla china, lechuga, Cylantro" mostró un aumento sustancial en la altura y peso de la planta cuando se aplicó una dosis mayor de cuyasa. El resultado fue un mayor rendimiento de 30275,95 kg.ha<sup>-1</sup>., evidenciando con este estudio que, al incrementar los nutrientes del suelo para la producción de hortalizas de raíces y hojas, éstas tienen una mejor producción y desarrollo fisiológico (p.8).

Calvo (2018), en su investigación sobre "Tres tipos diferentes de espinacas, en comparación con la adaptabilidad y el potencial de producción de espinacas Lamas district, también conocidas como espinacas oleracea L", al evaluar la adaptabilidad y la capacidad de producción de esta hortaliza perteneciente al campo de investigación en el distrito de Lamas, sugiere que se realicen más estudios, esta vez enfocándose en diferentes climas, para asegurarse de que las verduras puedan crecer en esta área y a los distintos tipos de suelo presentes en ella (p.13).

Cabrera (2018), afirma que la lechuga requiere una cantidad importante de abono potásico, sobre todo durante los periodos de bajas temperaturas. Sin embargo, es importante evitar una fertilización excesiva, sobre todo con nitrógeno, para prevenir posibles daños a la planta por un contenido excesivo de sales. Esto garantizará una calidad óptima de las hojas y un correcto desarrollo de los cogollos. Además, la lechuga tiene una gran demanda de molibdeno durante sus primeras fases de crecimiento. Por lo tanto, es aconsejable aplicar este elemento por vía foliar, tanto como medida preventiva como para subsanar posibles deficiencias (p.25-26).

Díaz (2019), afirma que, en San Martín, la gestión tradicional guía el crecimiento de la agricultura, con cultivos de palma aceitera, arroz, maíz, cacao y café que son sintéticamente intensivos, y uso limitado de recursos orgánicos en la fabricación, o más específicamente, técnicas agrícolas orgánicas, cabe señalar que la agricultura rara vez se practica a pequeña escala y la región carece de tecnologías maduras relacionadas con la producción.

#### **2.2.11. Condiciones de almacenamiento**

Pocomucha (2020), afirma que para mantener la lechuga fresca debido a que mantiene su calidad y longevidad, es mejor mantenerlo con una T° de 0° centígrados y una HR superior al 95%, esta variedad es muy sensible al etileno, por lo que es aconsejable evitar almacenar lechuga cerca de frutas productoras de etileno debido a su alta sensibilidad a este compuesto, y para evitar que se pudra con más rapidez la lechuga es recomendable quitar las hojas exteriores y enfriarla.

## **CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Ámbito de la investigación**

#### **3.1.1. Contexto de la investigación**

Uno de los pueblos más antiguos del este de Perú, Lamas está situado entre 310 y 920 m.s.n.m. Todo empezó en la región de Lamas hacia 1350, cuando llegaron los chankas, expulsados de su tierra natal por los incas. "Capital folclórica de la Amazonia peruana" es otro de los nombres que recibe este lugar. El recuento oficial es de 79.075 habitantes. Asentada a una altitud de 764 metros sobre el nivel del mar, se encuentra a 6°25'19" al sur de la línea ecuatorial y a 76°30'58" al oeste de la longitud.

La Provincia de Lamas limita:

Norte: Con el departamento de Loreto.

Sur: Con la Provincia de Picota.

Este: Con la Provincia de San Martín.

Oeste: Con la provincia de El Dorado y la provincia de Moyobamba.

#### **3.1.2. Periodo de ejecución**

El estudio actual incluye los meses de enero a marzo de 2023.

#### **3.1.3. Autorizaciones y permisos**

Dado que este estudio no tendría ningún impacto perceptible en el mundo natural, no se necesitaba ningún permiso especial para llevarlo a cabo.

#### **3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad**

Este estudio no tuvo efectos negativos para el mundo.

#### **3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales**

El estudio que se mostró seguía las normas éticas generales de la investigación, como la honradez, el cuidado de los demás, la protección del medio ambiente y hacer lo correcto.

### 3.2. Sistema de variables

#### 3.2.1. Variable de estudio

- Fases fisiológicas de lechuga.
- Costos de producción.

**Tabla 1**

*Descripción de variable por objetivo específico*

Objetivo específico 1: Describir y Analizar la fisiología de lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Producción de lechuga.	- Fases fisiológicas.	- Revisión Bibliográfica	-Tablas.
Objetivo específico 2: Analizar los costos producción sobre el manejo fisiológico del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Costos de producción.	-Ítem del Costo -Convencional (S/.) -Media(S/.). -Alta(S/.) Estructura Porcentual %	- INEI	-Tablas.

### 3.3. Procedimientos de la investigación

La presente investigación fue clasificada como una investigación descriptiva basada en el examen y análisis minucioso de fuentes bibliográficas y antecedentes fidedignos. Se centró en la fisiología del cultivo de lechuga, específicamente del tipo Grandes Lagos, en la provincia de Lamas, San Martín en 2022.



### **3.3.1 Objetivo específico 1**

Describir y Analizar la fenología del cultivo de lechuga, variedad Great Lake 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022.

Búsqueda del Problema: La investigación de la variable problemática se realizó a través de numerosos repositorios autorizados, reconociendo a los escritores de cada investigación citada en esta tesis.

Análisis de la Información: Procedimos a examinar y seleccionar la información útil para mejorar la idea de la tesis.

Sistematización: Los datos se organizaron de acuerdo con las directrices de la séptima edición de la APA mediante programas informáticos como Mendeley y Zotero, utilizando el método de la paráfrasis.

Redacción de la Información: En la elaboración de esta tesis hemos seguido la guía de la UNSM 2022 para la organización y composición de proyectos de investigación, así como otras normas y reglamentos universitarios.

### **3.3.2 Objetivo específico 2**

Analizar los costos producción (Tecnología alta, media y sin tecnología) del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022.

Búsqueda del Problema: La investigación de la variable problemática se realizó a través de numerosos repositorios autorizados, reconociendo a los escritores de cada investigación citada en esta tesis.

Análisis de la Información: Procedimos a examinar y seleccionar la información útil para mejorar la idea de la tesis.

Sistematización: Los datos se organizaron de acuerdo con las directrices de la séptima edición de la APA mediante programas informáticos como Mendeley y Zotero, utilizando el método de la paráfrasis.

Redacción de la Información: En la elaboración de esta tesis hemos seguido la guía de la UNSM 2022 para la organización y composición de proyectos de investigación, así como otras normas y reglamentos universitarios.



## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN




### 4.1. Resultado del objetivo específico 1

La variedad Great Lakes 659 es una de las muchas variedades de lechuga y se caracteriza por tener hojas grandes y onduladas de color verde claro. La fisiología de la lechuga varía dependiendo de la etapa de crecimiento de la planta, en la Tabla 2 se describe y Analiza la fisiología de la lechuga, variedad Great Lakes en la provincia de Lamas.

**Tabla 2**

*Descripción de la fisiología de la lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas.*

Fases Fisiológicas	Descripción	
Germinación	Necesita circunstancias muy húmedas y no debe exponerse a la luz directa durante sus 7-10 días de vida. La germinación es más eficaz entre 15 y 23 grados Celsius. A temperaturas superiores a 28°C, el proceso de germinación se detiene o se reduce gravemente. En la provincia de Lamas se recomienda realizar esta fase entre los meses de Mayo y Julio ya su germinación dura de 2 a 5 días.	
Plántula	Abarca una fase de desarrollo gradual e intrincado que puede durar hasta tres semanas. Durante esta fase, la yema apical inicia su crecimiento, el sistema radicular comienza a desarrollarse y empiezan a salir las hojas verdaderas. La temperatura ideal para este periodo es de 23 a 25 °C. Teniendo en cuenta las condiciones de temperatura de Lamas esta fase se desarrolla en forma normal.	

Formación de roseta	<p>Cuando las plántulas pierden sus pecíolos y sus hojas largas y estrechas, se transforman en plantas que parecen rosetas. Cuando se trata de la variedad Great Lakes 659, las plántulas alcanzan de 11 a 15 hojas verdaderas al cabo de 15 días.</p>	
Formación de la cabeza	<p>En la variedad Great Lakes 659, a medida que la planta crece, las hojas más viejas cubren gradualmente las hojas interiores. Finalmente, las hojas interiores forman una "cabeza" apretada. Las plantas se consideran comercialmente maduras cuando alcanzan una edad de 50 a 70 días después de ser plantadas.</p>	
Floración y producción de Semillas	<p>La floración precoz en las plantas se refiere a la aparición de la floración antes de alcanzar la madurez fisiológica. Ciertos factores pueden acelerar este proceso. Sin embargo, si una planta muestra indicios de floración precoz, se producirá una pérdida de su valor económico. El tallo experimenta una elongación y genera inflorescencias en forma de capítulos, capaces de alcanzar alturas de hasta 1,5 metros. Esta fase no se llega a completar en la provincia de Lamas ya que la variedad Great Lakes 659 sólo llega hasta la fase de formación de cabeza y está lista para su comercialización al alcanzar la madurez con un peso que varía entre 250 gramos a 450 gramos por apa cabeza.</p>	

*Nota: adaptado de Diaz, (2019).*

Para la descripción de la fisiología de la lechuga, variedad *Great Lakes 659* en la provincia de Lamas, en la tabla 2 se muestran los resultados, las fases fisiológicas: germinación de la lechuga dura 8 días, requiere una temperatura de 15-23 °C, evitar la luz directa, coincidiendo con (Lopez, 2019) al mencionar que las semillas empiezan su germinación con una temperatura óptima entre 20-25°C. Así mismo, la germinación óptima se produce a temperaturas entre 15 y 20°C, mientras que temperaturas más altas o más bajas pueden reducir la germinación y la emergencia de plántulas, así mismo estos datos son similares a lo encontrado por, Kozik y Michelmores (2019), quienes concluyen que los principios y prácticas de producción de semillas, incluidos aspectos como la selección de variedades, el almacenamiento de semillas y la calidad de las semillas, son esenciales para garantizar un suministro constante de plantas de alta calidad, en ese mismo contexto, Jin et al. (2019), concluyeron que la nutrición adecuada de las plantas es esencial para garantizar el crecimiento y desarrollo óptimos de la lechuga (Barker y Pilbeam, 2005).

La etapa de plántula, con crecimiento lento, dura hasta 3 semanas, con temperaturas óptimas de 23-25 °C. Durante la formación de roseta, la planta adquiere un aspecto de roseta y posee de 11 a 15 hojas verdaderas. Los resultados obtenidos en Lamas son recomendables realizar entre mayo y julio, como lo indica (Muñoz, 2019) al obtener resultados positivos de 16 hojas en plántulas y formación de la roseta.

En la variedad *Great Lakes 659*, la formación de la cabeza ocurre cuando las hojas más viejas envuelven a las internas, madurando en 50-70 días. Estos resultados son similares a lo investigado por (Cabrera, 2018) quien argumenta que una buena fertilización implica la formación de rosetas o cabezas.

La floración y producción de semillas sucede al alcanzar la madurez fisiológica, pero puede afectar la calidad comercial si es prematura. En Lamas, la variedad *Great Lakes 659* no completa esta fase, estando lista para su comercialización al alcanzar la madurez con un peso entre 250-450 gramos por cabeza, lo que quiere decir que el cultivo de lechuga requiere condiciones específicas para desarrollarlas, estos resultados son respaldados por, O'Brien y Truco (2017), quien menciona que la temperatura, la humedad y la profundidad de siembra son factores cruciales que influyen en la germinación de las semillas de lechuga y en la emergencia de las plántulas.

La comprensión de los requerimientos nutricionales específicos de la lechuga, así como las prácticas de fertilización y manejo del suelo, contribuye a una producción más exitosa y sostenible, del mismo modo, Xu y Leskovar (2020), El secado rápido y lento del suelo afecta los perfiles radiales del potencial hídrico de la hoja en la lechuga. El manejo

adecuado del riego y la retención de humedad en el suelo son fundamentales para mantener el crecimiento saludable de la lechuga.

Finalmente, la nutrición adecuada de las plantas es clave para el crecimiento y desarrollo óptimos de la lechuga. Una comprensión de los requerimientos nutricionales específicos de la lechuga y la implementación de prácticas de fertilización y manejo del suelo adecuadas conducirán a una producción más exitosa y sostenible. En conjunto, estos factores y prácticas ayudan a maximizar la productividad y la calidad en la producción de lechuga, endivia y achicoria.

#### 4.2. Resultado del objetivo específico 2

El análisis del costo de producción del cultivo de lechuga puede tener un impacto significativo en los costos de producción. Algunos factores que pueden influir en los costos incluyen el tipo de suelo, la calidad del agua, el clima, la selección de variedades, el uso de fertilizantes y pesticidas, el control de malezas y la gestión del riego.

En el caso de la variedad Great Lakes 659 de lechuga, es importante prestar atención a sus requerimientos específicos. Esta variedad es conocida por ser resistente al calor, pero aun así requiere de temperaturas frescas para crecer adecuadamente. Por lo tanto, es importante planificar la siembra para evitar las temperaturas más calurosas del año. La Tabla 3 nos muestra los Costos de Producción, mientras que la Tabla 4 nos muestra el Análisis de los costos producción sobre el manejo fisiológico del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes en la provincia de Lamas.

**Tabla 3**  
*Costo de producción Lechuga variedad Great Lakes*

Ítem del Costo	Convencional (S/.)	Media (S/.)	Alta (S/.)	Estructura Porcentual %
Total	3 337,10	16 568,50	48 018,60	100
Abono		469,70	1 000,00	2,8
Fertilizantes		46,90	725,80	2,8
Plaguicidas		395,50	760,00	2,4
Semilla	500,00	2 408,70	7 323,50	14,5
Arrendamiento de Tierra		591,40	1 736,40	3,6
Jornales	2 269,80	10 961,10	32 350,10	66,2
Riego	11,50	73,90	458,70	0,4
Combustible	300,00	637,80	2 293,30	3,8
Otros	255,80	563,50	1 370,80	3,4

*Fuente: Adaptado INEI – Encuesta Nacional Agropecuaria 2018*

Para el costo de producción lechuga variedad Great Lakes 659, en la tabla 3, los resultados de costos de producción convencional, no se toma en cuenta el costo de abonos, fertilizantes, plaguicidas y arrendamiento de tierra, en cambio si el costo de la semilla, el cual es de S/.500,00, el costo de los jornales es de S/.2 269,80, el riego S/.11,50, el costo de combustible S/.300,00 y otros costos S/.255,80.

Para los costos con tecnología media, el costo del abono es de S/.469,70, el costo del fertilizante es de S/.466,90, el costo de plaguicidas es de S/.395,50, el costo de la semilla es de S/.2 408,70, el costo de arrendamiento de tierra es de S/.591,40, el costo de los jornales es de S/.10 961,10, el costo de riego es de S/.73,90, el costo de combustibles es de S/ 637,80 y costos extras es de S/.563,50.

De la misma manera para los costos con tecnología alta, el costo del abono es de S/.1 000,00, el costo del fertilizante es de S/.725,80, el costo de plaguicidas es de S/.760,00, el costo de la semilla es de S/.7 323,50, el costo de arrendamiento de tierra es de S/.1 736,40, el costo de los jornales es de S/.32 350,10, el costo de riego es de S/.458,70, el costo de combustibles es de 2 293,30 y los costos extras es de S/.1 370,80, los resultados demostrados son respaldados por Lira y Solano (2019), quienes exponen que el costo de producción de la lechuga sin tecnología puede oscilar entre los S/.3 000 y los S/.5 000 por hectárea, el costo se debe a que el cultivo debe realizarse manualmente y no se utilizan herramientas modernas como sistemas de riego automatizados, tractores, sembradoras mecánicas, entre otros.

En cambio, Jaramillo (2015), expone que el costo de producción de la lechuga con un nivel de tecnología media puede oscilar entre los S/.15 000,00 y los S/.18 000,00 por hectárea. Este nivel de tecnología incluye el uso de sistemas de riego por goteo, fertilización con abonos químicos, uso de pesticidas y herbicidas, así como el uso de semillas mejoradas; al respecto García-Mollá et al. (2017), argumentan que el costo de producción de la lechuga con un nivel de tecnología alta puede oscilar entre los S/.45,000 y los S/.55,000 por hectárea, este nivel de tecnología incluye el uso de tecnología de punta como el cultivo hidropónico, la automatización del riego, el uso de invernaderos con control climático, el uso de iluminación artificial, entre otros.



**Tabla 4**

*Analizar los costos producción sobre el manejo fisiológico del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes en la provincia de Lamas*

Tecnología	Variedad	Costo de Producción por Hectárea S/.	Rendimiento por hectárea Kg.	Precio en Chacra por Kg. S/.	Beneficio Bruto S/.	Beneficio Neto S/.	B/C	% Rent.
Alta	Great Lakes	48 018,60	45 000	4,00	180 000,00	131 981,40	3,75	274,85
Media	Great Lakes	16 568,50	15,000	4,00	60 000,00	43 431,50	3,62	262,13
Sin Tecnología	Great Lakes	3 337,10	2,200	4,00	8 800,00	5,462.90	2,64	163,70

*Nota: Adaptado de OPyEA – DRASAM 2022 y Adaptado INEI – Encuesta Nacional Agropecuaria 2018.*

Para analizar los costos producción sobre el cultivo de lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, en la tabla 4, se refleja los resultados, en donde se analiza el costo de producción con la aplicación de tecnología alta, tecnología media y sin tecnología.

En lo referente a los costos con tecnología alta, el costo de producción por hectárea es de S/.48 018,60; el rendimiento por hectárea es de 45 000 kg, el precio en chacra por kilogramo es de S/.4,00; el beneficio bruto es de S/.180 000,00, el beneficio neto es de S/.131 981,40, la relación beneficio/costo es de 3,75 y el porcentaje de rentabilidad es de 274,85 %; en cambio, para los costos con tecnología media, su costo de producción por hectárea es de S/.16 568,50; el rendimiento por hectárea es de 15 000 kg, el precio en chacra por kilogramo es de S/.4,00; el beneficio bruto es de S/.60 000,00, el beneficio neto es de S/.43 431,50, la relación beneficio/costo es de 3,62 y el porcentaje de rentabilidad es de 262,13 %.

Para los costos sin el uso de tecnología, el costo de producción por hectárea es de S/.3 337,10; el rendimiento por hectárea es de 2 200 kg, el precio en chacra por kilogramo es de S/.4,00; el beneficio bruto es de S/.8 800,00, el beneficio neto es de S/.5 462,90, la relación beneficio/costo es de 2,64 y el porcentaje de rentabilidad es de 163,70 %; esta información concuerda con Gómez et al. (2019), los cuales indican que la producción de lechuga con tecnología implica el uso de tecnologías avanzadas para optimizar el proceso de producción.

Algunas de las tecnologías que se utilizan comúnmente en la producción de lechuga son sistemas de riego por goteo, sistemas de control de clima automatizados, iluminación LED y sistemas de monitoreo de nutrientes y pH del suelo.

Estas tecnologías pueden aumentar la eficiencia del proceso de producción y reducir el desperdicio de recursos, lo que puede conducir a una producción más rentable, en su estudio tuvo como resultado que el costo total de producción de la lechuga con tecnología puede variar entre \$7,80 y \$11,50 por metro cuadrado.

Asimismo, Bastías et al. (2014), mencionan que la producción de lechuga sin tecnología implica el uso de prácticas agrícolas tradicionales, como el riego manual y la exposición a la luz natural del sol, además indican que el costo total de producción de la lechuga sin tecnología puede variar entre \$10,60 y \$13,20 por metro cuadrado.

En general, la producción de lechuga con tecnología puede ser más rentable que la producción sin tecnología debido a la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de desperdicio.

Sin embargo, la inversión inicial en tecnología puede ser significativa, lo que puede limitar la viabilidad económica de esta opción para algunos agricultores. Además, la producción de lechuga sin tecnología puede ser más adecuada para ciertas condiciones climáticas y geográficas, lo que puede hacer que esta opción sea más atractiva en ciertas regiones. Por lo tanto, la elección entre la producción de lechuga con o sin tecnología debe basarse en una evaluación cuidadosa de los costos y beneficios, así como en las condiciones específicas de cada situación.

## CONCLUSIONES

A partir de los resultados de esta investigación y de los objetivos descritos, se puede concluir que

1. La fenología del cultivo de la lechuga variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas es de la siguiente manera:
  - Germinación: de 8 - 9 días.
  - Plántula: Crecimiento lento, tiene una duración de 20 - 21 días.
  - Formación de roseta: 45 días.
  - Formación de cabeza: 60 días (cosecha), esta fase fenológica no se realizó.
2. El costo de producción del cultivo de lechuga Variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas:
  - Tecnología alta: Costo de producción por hectárea es 48 018,60, Rendimiento por hectárea en kg 45 000, Beneficio Neto 131 981,40 y un B/C 3,75.
  - Tecnología media: Costo de Producción 16 568,50, Rendimiento 15 000, Beneficio Neto 43 431,50 y B/C 3,62.
  - Sin tecnología: Costo de Producción por hectárea 3 337,10, Rendimiento por hectárea en kg 2 200, Beneficio Neto 5 462,90, un B/C 163,70.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios de investigación sobre el cultivo de la variedad Great Lakes 659 de lechuga en la provincia de Lamas por parte de la Universidad Nacional de San Martín con el objetivo de determinar las condiciones climáticas y ambientales ideales para su crecimiento y desarrollo, así como para comprender las variaciones en las etapas fisiológicas con relación a estos factores.
2. La implementación de cursos en la Universidad Nacional de San Martín sobre técnicas modernas y tradicionales para la producción de cultivos de lechuga permitiría a los estudiantes y profesionales adquirir nuevos conocimientos y habilidades en esta área.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, O. D. (2018). *Evaluación de dosis y frecuencias de microorganismos efectivos, en la lechuga (Lactuca sativa L.) variedad Great Lakes como bio compensadores de suelo y planta*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28992>
- Angulo, J. (2019). *Cultivo de la lechuga*. Obtenido de <https://www.agromatica.es/cultivo-de-la-lechuga/>
- Arevalo-Briones, K. P., Pastrano Quintana, E., y Armijos Jumbo, V. (2016). Relación beneficio – costo por tratamiento en la producción orgánica de las hortalizas (Cilantro, Lechuga, Cebolla Roja, Cebolla de Rama) en el cantón Santo Domingo de Los Colorados. *Dianlet*, 3(7), 503-528.
- Bastías, R. M., Herrera, J. F., y Maturana, H. (2014). Costos de producción y rentabilidad de la lechuga en condiciones de campo en la Región de La Araucanía, Chile. *Agricultura Técnica*, 74(4), 461-467.
- Brach, M., y Suíl, S. (2022). *Estabilidad y adaptabilidad: criterios que contribuyen en la elección de variedades de trigo*. Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/revista\\_voces\\_y\\_ecos\\_no39\\_2\\_estabilidad\\_y\\_adaptabilidad\\_criterios\\_que\\_contribuyen\\_en\\_la\\_eleccion\\_de\\_variedades\\_de\\_trigo.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/revista_voces_y_ecos_no39_2_estabilidad_y_adaptabilidad_criterios_que_contribuyen_en_la_eleccion_de_variedades_de_trigo.pdf)
- Cabrera, C. E. (2018). *Determinación del efecto de fuentes y dosis de abonos orgánicos en la producción orgánica de lechuga (Lactuca Sativa L.) en la Región Lambayeque*. Tesis. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/2690>
- Calvo, J. (2018). *Adaptabilidad y potencial de rendimiento de tres variedades de espinaca (Espinacia oleracea L.) en el distrito de Lamas*. Tesis de Pregadro. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto. Perú. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3229/1/agronomia%20-%20Juan%20Carlos%20Calvo%20Bartra%20.pdf>
- Cerón, A. D. (2023). *Aplicación de Yodo (I) como activador fisiológico en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) en sistema Nutrient Film Technique*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38380/1/Tesis-378%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-%20Cer%c3%b3n%20Viana%20Alex%20David.pdf>

- Chango, C. A. (2018). *Manejo de gusano trozador (Agrotis ipsilon) en lechuga (Lactuca sativa L.), a partir de extractos de dos variedades de ají (Capsicum annuum)*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28646/1/Tesis-211%20%20Ingenier%3%ada%20Agron%3%b3mica%20-CD%20604.pdf>
- Chávez-Tafur, F., Sánchez-Morales, R. E., y Inga-Malpartida, H. (2015). Evaluación económica y productiva de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) en Lamas, San Martín. *Ecología Aplicada*, 14(1), 57-66.
- Cristobal, C., & Tucto, S. (2020). *Eficiencia de tipos de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de lechuga (Lactuca Sativa L.) en condiciones agroecológicas del distrito de Cahuac, Yarowilca 2020*. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6171/TAG00862C89.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cruzado, M. (2019). *Fertilización en el cultivo de repollo (Brassica oleracea) variedad red acre, bajo invernadero en la provincia de Lamas*. Obtenido de <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3647/1/AGRONOMIA%20-%20M%3%b3nica%20Milagros%20Cruzado%20Cunya.pdf>
- Díaz, H. (2019). *Evaluación de la adaptabilidad de tres variedades de cultivo de col (Brassica sp.), en el distrito de Lamas*. Obtenido de <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3448/1/agronomia%20-%20Herman%20D%3%adaz%20Romero.pdf>
- Espinoza, V. (2016). *Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Lechuga en el Distrito de Lamas, Región San Martín*. Tesis, Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Fajardo, S. (2016). *Modelo tecnológico para lechuga en las buenas prácticas agrícolas bajo el cultivo de Oriente Antioqueño*. Medellín. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6171/TAG00862C89.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García-Mollá, M., Rodríguez-Cánovas, B., y Martínez-García, P. J. (2017). La tecnología en la producción de hortalizas bajo invernadero. *Cultivos Hortícolas*, 22(3), 10-17.
- Gómez, C., Roca, W., y Cepero, D. (2019). Technological and economic analysis of lettuce production under hydroponic greenhouse conditions in Cuba. *HortTechnology*, 29(3), 350-359.

- Gonzalez, C. J. (2021). *Manejo agronomico en cultivos de lechuga (Lactuca sativa L.) y pepino (Cucumis sativus.L.) en la finca Pandora - Municipio de Tipitapa - Managua, Nicaragua*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4349/1/tnf01g643l.pdf>
- Guzmán, A. E. (2018). *Adaptabilidad y proceso de cambio organizacional*. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/43/Guzman-Andrea.pdf>
- Huarte, D. (2014). *Producción Hortícola bajo cubierta. Taxonomía del cultivo de la lechuga*. Obtenido de [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/silva%20roldan%20milton%20alfonso\\_compressed.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/silva%20roldan%20milton%20alfonso_compressed.pdf)
- Incio, P. K. (2019). *Efecto de cuatro dosis de biol en el rendimiento de la lechuga (Lactuca sativa L) variedad White Boston en Cajamarca*. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3063>
- Jaramillo, J. (2016). *Modelo tecnológico para el cultivo de lechuga bajo buenas prácticas agrícolas en el oriente antioqueño*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/352080037/manual-del-cultivo-de-lalechuga-pdf>
- Jaramillo-Sánchez, L. A. (2015). *Análisis financiero y económico del cultivo de la lechuga (Lactuca sativa L.) en la región del Alto Sinú, Córdoba*. Tesis, Universidad de Córdoba, Colombia.
- La Rosa, O. (2015). *Cultivo de lechuga (lactuca saliva) bajo condiciones del valle del Rímac, Lima*. Obtenido de [https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/silva%20roldan%20milton%20alfonso\\_compressed.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/silva%20roldan%20milton%20alfonso_compressed.pdf)
- León-Pacheco, R. I., Jaramillo-Noreña, J. E., y Montes-Pérez, M. L.-G. (2022). Evaluación agronómica y fisiológica de cinco cultivares de lechuga bajo dos sistemas de agricultura protegida en el departamento de Magdalena, Colombia. 26(1).
- Lira-Saldivar, R. H., y Solano-Becerra, E. I. (2019). Análisis del costo de producción de la lechuga hidropónica bajo un esquema de agricultura urbana en México. *Revista Internacional de Ciencias Agrícolas*, 3(1), 1-6.
- López, E. (2019). *Fertilización orgánica en el cultivo de la lechuga (Lactuca sativa L.)*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos98/fertilizacion-organica-cultivo-lechugalactuca-sativa-l/fertilizacion-organica-cultivo-lechuga-lactuca-sativa-l.shtml>

- Marcañaupa, A. (2021). *Efecto de bioestimulante y diferentes distanciamientos del cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.), variedad Escarola (Great Lakes 118) en el rendimiento bajo las condiciones de Lircay – Región Huancavelica*. Obtenido de [http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/1038/Antonio\\_tesis\\_titulo\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/1038/Antonio_tesis_titulo_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- MIDAGRI. (2020). *Anuario estadístico agrario 2020*. Obtenido de [https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/publicaciones/anuario\\_estadistico/Anuario\\_2020\\_final.pdf](https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/publicaciones/anuario_estadistico/Anuario_2020_final.pdf)
- Molina, E. (2000). Nutrición y fertilización del Pejibaye para palmito. (J. Espinosa, Ed.) *Informaciones Agronómicas*(38), 1-10. Obtenido de [http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/39CE9F39CDC107FC852579A30079A978/\\$FILE/Nutrici%C3%B3n%20y%20Fertil%20Pejibaye.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/39CE9F39CDC107FC852579A30079A978/$FILE/Nutrici%C3%B3n%20y%20Fertil%20Pejibaye.pdf)
- Mundaca, J. C. (2020). *Dosis de fertilizante orgánico granulado en la producción del cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) variedad Great Lakes, en la provincia de Lamas*. Tesis Pregrado para optar el Título Profesional de Ingeniero Agronomo en la Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto. Perú. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3895/1/agronom%C3%8da%20-%20julio%20cesar%20mundaca%20cruz.pdf>
- Muñoz, L. (2019). *Fertilizantes foliares con contenido de sílice y calcio en la producción del cultivo de la lechuga variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3653/1/agronomia%20-%20linder%20mu%C3%B1oz%20gatica.pdf>
- Ojeda, L. (2017). *Evaluación del biofertilizante foliar a base de frutas (fruti fruitt) en la asimilación de nutrientes en la lechuga (Lactuca Sativa L.)*. Ambato. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31456/1/tesis-253%20%20ingenier%C3%ada%20agron%C3%b3mica%20-cd%20668%20wilma%20chango.pdf>
- Orús, A. (02 de 01 de 2023). *Statista*. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/529438/producciones-de-lechugas-en-el-mundo/>
- Paredes-Aguilar, R. E., Sánchez-Morales, R. E., e Inga-Malpartida, H. (2014). Economía de la producción y comercialización de lechuga en la provincia de Lamas, región San Martín. *Scientia Agropecuaria*, 5(4), 325-337.



- Pelchor, J. (2017). *Estudio comparativo de producción y comercialización de dos sistemas de producción: convencional y agroecológico del cultivo de lechuga en el cantón Cuenca*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26364/1/tesis%2004-01-2017.pdf>
- Pezo, J. M. (2020). *Rendimiento y calidad de la lechuga (Lactuca sativa L.) variedad Great Lakes 659, al aplicar fertilizante orgánico y químico en el distrito de Lamas*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4353/1/TESIS%20AGRONOM%c3%8dA.%20Jhon%20Miller%20Pezo%20R%c3%ados.pdf>
- Pocomucha, K. (2020). *Aplicación de biochar en el cultivo de lechuga var. Great Lakes 659 en el distrito San Agustín de Cajas*. Obtenido de [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6713/T010\\_70824732\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6713/T010_70824732_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ramírez, M. A. (2005). *Evaluación de soluciones NPK combinados con fertilizantes foliares para mejorar rendimientos y calidad de hoja de lechuga (lactuca sativa) en Lamas-San Martín*. Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto. obtenido de [https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/747/1/tp-f04\\_r21.pdf](https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/747/1/tp-f04_r21.pdf)
- Rejane-Ribeiro, R., Rodriguez, J., Oriolo, V., Oliveira, H., y Da Silva, D. (2019). Growth analysis of green-leaf lettuce under different sources and doses of organic and mineral fertilization. *Revista Colombiana de Ciencia Hortícola*. obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31456/1/tesis-253%20%20ingenier%c3%ada%20agron%c3%b3mica%20-cd%20668%20wilma%20chango.pdf>
- Rios, M. D. (2015). *Evaluación de tres dosis de ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro elementos, en el cultivo de lechuga (Lactuca Sativa L.) variedad "grand rapids waldeman" "s strain", bajo condiciones agroecológicas en la provincia de Lamas*. tesis, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. obtenido de [https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/629/1/ufca\\_31.pdf](https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/629/1/ufca_31.pdf)
- Rivero-Ruiz, 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 Pregrado para Optar el Título Profesional de Ingeniero Agronomo en la Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2842>

- Rosero, M. A. (2022). *Evaluación agronómica del cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) con aplicación de NPK y ácido húmico en el Cantón Urdaneta, Provincia Los Ríos*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/63772>
- Saavedra, G. (2017). *Manual de producción de lechuga*. Santiago: Editorial INIA. Obtenido de [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Roxana%20Vera%20Leon\\_compressed.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Roxana%20Vera%20Leon_compressed.pdf)
- Sabater, B. (2020). <https://bartolomesabater.web.uah.es/>. obtenido de <https://bartolomesabater.web.uah.es//docencia/capitulo1.pdf>.
- Silva, M. (2020). *Estudio comparativo de dos métodos hidropónicos sobre el cultivo de lechuga (Lactuca Sativa L.)*. obtenido de [https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/silva%20roldan%20milton%20alfonso\\_compressed.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/silva%20roldan%20milton%20alfonso_compressed.pdf)
- Sinavimo, L. (2018). *Lactuca sativa. (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas)*.
- UNODC. (2018). *Cultivo de Hortalizas. La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito*. Obtenido de [https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM\\_Manual\\_de\\_cultivo\\_de\\_hortalizas.pdf](https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM_Manual_de_cultivo_de_hortalizas.pdf)
- Uraccan. (2018). *Fisiología Vegetal*. Obtenido de <http://repositorio.uraccan.edu.ni/585/1/modulo%20de%20fisiologia%20vegetal%2081%29.pdf>
- Vela, P. (2020). *Efectos de la cuyaza en dos sistemas asociados de cultivos hortícolas en el distrito de Lamas*. Tesis Pregrado. Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agronomo en la Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto. Perú. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4036/1/agronom%c3%8da%20-%20plinio%20vela%20pinedo.pdf>
- Velásquez, S. (2019). *Densidad de siembra en la producción de lechuga (Lactuca sativa L.) cv. Angelina bajo condiciones de La Molina*. Tesis pregrado. Para obtener el Título de Ingeniera Agronoma en la Universidad Nacional La Molina. Lima. Perú. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4530/chambergo-centrurion-angel-javier.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## ANEXOS

### Anexo 1.

#### Descripción de variable por objetivo específico

##### 3.2.1. Variable de estudio.

- Fisiología de lechuga.
- Costos de producción.

**Tabla 1.**

Descripción de variable por objetivo específico

Objetivo específico 1: Describir y Analizar la fisiología de lechuga, variedad Great Lakes, en la provincia de Lamas, San Martín 2022.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Producción de lechuga.	- Fases fisiológicas.	- Revisión Bibliográfica	-Tablas.

Objetivo específico 2: Analizar los costos producción sobre el manejo fisiológico del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes, en la provincia de Lamas, San Martín 2022.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Costos de producción.	-Ítem del Costo -Convencional (S/.) -Media(S/.) -Alta(S/.) Estructura Porcentual %	- INEI	-Tablas.

**Anexo 2.**  
**Composición Nutricional de Lactuca Sativa**  
*Composición nutricional de L. sativa*

Lípidos	1.20 – 2.10 g
Prótidos	0.10 - 0.20 g
Prótidos	0.80 - 1.60 g
Ácido fólico	5.00 - 24.00 mg
Calcio	13.00 - 36.00 mg
Fosforo	25.00 - 45.00 mg
Hierro	1.10 - 1.50 mg
Potasio	100 - 400 mg
Riboflavina	0.03 - 0.10 mg
Sodio	5.00 - 10.00 mg
Tiamina	0.07 - 0.10 mg
Vitamina A	300 - 2600 µl

Fuente: Cerón, (2023)

**Anexo 3.**  
**Análisis fisicoquímico del suelo de Lamas**

N° M	Análisis Físico				Elementos Disponibles							Análisis Químico meq/100g					
	Textura			Clase Textural	pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	CIC	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+H
	% Are	% Arc	% Lim														
T1	52.3	31.5	16.2	Franco arcillo arenoso	5.79	1310	2.26	0.113	65.32	178.2	22.46	18.32	2.36	1.3200	0.456	0.00	0.00

pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al	Al + H
5.79	1310	2.26	0.113	65.32	178.23	18.32	2.36	1.3200	0.00	0.000
Moderadamente ácido	No hay problemas de sales	Medio	Normal	Alto	Medio	Muy alto	Normal	Alto		

Fuente: Rivero (2017)

**Anexo 4.**

Datos recopilados de 4 tratamientos de cultivo de lechuga

<b>Bloques</b>	<b>Trats.</b>	<b>Altura de planta</b>	<b>Nº de hojas</b>	<b>Nº de hojas (transformado)</b>	<b>Diámetro de cuello (cm)</b>	<b>Rdto. (kg.ha<sup>-1</sup>)</b>
I	1	31,30	12,80	3,58	0,80	22 700,00
II	1	28,40	13,00	3,61	0,70	27 150,00
III	1	29,80	12,90	3,59	0,80	31 300,00
IV	1	30,20	13,20	3,63	0,60	28 150,00
I	2	29,30	15,30	3,91	1,19	25 575,00
II	2	27,50	14,90	3,86	1,15	24 600,00
III	2	28,40	15,00	3,87	1,17	28 550,00
IV	2	29,10	14,90	3,86	1,16	23 300,00
I	3	27,30	18,40	4,29	1,39	21 566,71
II	3	25,60	18,70	4,32	1,30	21 433,38
III	3	28,10	19,20	4,38	1,28	21 066,71
IV	3	25,40	18,40	4,29	1,41	21 666,71
I	4	23,20	19,90	4,46	2,30	24 800,00
II	4	24,10	23,50	4,85	2,21	26 687,50
III	4	22,70	24,20	4,92	1,99	27 687,50
IV	4	24,70	26,50	5,15	2,26	25 662,50
<b>Promedios</b>		<b>27,19</b>	<b>17,55</b>	<b>4,16</b>	<b>1,36</b>	<b>25 118,50</b>

Fuente: Rivero (2017)

**Anexo 5.***Costo de producción de tratamiento 1*

<b>T1 (25 Kg/ha de MCF)</b>				
<b>Especificaciones</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo S/.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>1 800.00</b>
Limpieza de campo	Jornal	30	10	300.00
Removido del suelo	Jornal	30	20	600.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	30	900.00
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>1 410.00</b>
Siembra	Jornal	30	10	300.00
Deshierbo	Jornal	30	10	300.00
Riego	Jornal	30	10	300.00
Aporque	Jornal	30	5	150.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	8	240.00
Estibadores	Jornal	30	4	120.00
<b>c. Insumos</b>				<b>70.00</b>
Gallinaza	tn	50	30	
Semilla	kg	140	0.5	70.00
<b>d. Materiales</b>				<b>1 125.00</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 <sup>3</sup>	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	27.3250	<b>546.50</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3 210.00</b>
Gastos Administrativos (10%)				<b>321.00</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>1 741.50</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>5 272.50</b>

Fuente: Rivero (2017)

**Anexo 6.***Costo de producción de tratamiento 2*

<b>T2 (50 Kg/ha de MCF)</b>				
<b>Especificaciones</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo S/.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>1 800.00</b>
Limpieza de campo	Jornal	30	10	300.00
Removido del suelo	Jornal	30	20	600.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	30	900.00
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>1 350.00</b>
Siembra	Jornal	30	10	300.00
Deshierbo	Jornal	30	10	300.00
Riego	Jornal	30	10	300.00
Aporque	Jornal	30	5	150.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	7	210.00
Estibadores	Jornal	30	3	90.00
<b>c. Insumos</b>				<b>70.00</b>
Gallinaza	tn	50	30	
Semilla	kg	140	0.5	70.00
<b>d. Materiales</b>				<b>1 125.00</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 <sup>3</sup>	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	25.5063	<b>510.13</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3 150.00</b>
Gastos Administrativos (10%)				<b>315.00</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>1 705.13</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>5 170.13</b>

Fuente: Rivero (2017)

**Anexo 7.***Costo de producción de tratamiento 3*

<b>T3 (75 Kg/ha de MCF)</b>				
<b>Especificaciones</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo S/.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>1 800.00</b>
Limpieza de campo	Jornal	30	10	300.00
Removido del suelo	Jornal	30	20	600.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	30	900.00
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>1 290.00</b>
Siembra	Jornal	30	10	300.00
Deshierbo	Jornal	30	10	300.00
Riego	Jornal	30	10	300.00
Aporque	Jornal	30	5	150.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	5	150.00
Estibadores	Jornal	30	3	90.00
<b>c. Insumos</b>				<b>70.00</b>
Gallinaza	tn	50	30	
Semilla	kg	140	0.5	70.00
<b>d. Materiales</b>				<b>1 125.00</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 <sup>3</sup>	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	21.4334	<b>428.67</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3 090.00</b>
Gastos Administrativos (10%)				<b>309.00</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>1 623.67</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>5 022.67</b>

Fuente: Rivero (2017)



**Anexo 8.***Costo de producción de tratamiento 4*

<b>T4 (100 Kg/ha MCF)</b>				
<b>Especificaciones</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo S/.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>1 800.00</b>
Limpieza de campo	Jornal	30	10	300.00
Removido del suelo	Jornal	30	20	600.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	30	900.00
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>1 380.00</b>
Siembra	Jornal	30	10	300.00
Deshierbo	Jornal	30	10	300.00
Riego	Jornal	30	10	300.00
Aporque	Jornal	30	5	150.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	7	210.00
Estibadores	Jornal	30	4	120.00
<b>c. Insumos</b>				<b>70.00</b>
Gallinaza	tn	50	30	
Semilla	kg	140	0.5	70.00
<b>d. Materiales</b>				<b>1 125.00</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 <sup>3</sup>	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	26.2094	<b>524.19</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3 180.00</b>
Gastos Administrativos (10%)				<b>318.00</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>1 719.19</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>5 217.19</b>

Fuente: Rivero (2017)

**Anexo 9.****Comparativo entre 3 sistemas de siembra de lechuga (*Lactuca sativa*)**

Comportamiento promedio para variables fisiológicas, agronómicas y asociadas a la calidad en tres ambientes productivos y cinco cultivares de lechuga

A	Cultivares	E	SPAD	NH	PFH	PFR	DT	pH
CM	White Boston	6.56 bcde	5.53 ef	31.78 a	124.01 a	3.72 a	20.7 a	6.43 ab
CA	White Boston	8.58 a	8.03 cdef	28.00 a	62.96 bcde	1.95 bcd	15.33 abc	6.73 a
CA	Simson	7.66 abc	9.07 cdef	20.00 b	76.79 bc	2.68 abcd	10.11 cde	6.63 a
CA	RPIC	7.71 abcd	15.07 bc	19.78 b	82.38 abc	2.93 abc	12.06 bcde	6.60 a
CM	RPIC	6.43 bcde	24.23 a	19.72 b	95.9 ab	3.55 ab	16.33 ab	6.60 a
I	White Boston	6.25 cde	6.77 def	16.39 bc	48.16 cdef	2.32 abcd	10.00 cde	6.23 ab
CM	Simson	7.06 abcd	4.9 f	15.56 bcd	90.01 abc	2.39 abcd	15.11 bc	6.25 ab
I	RPIC	6.92 abcd	17.67 ab	12.78 cde	47.39 cdef	2.38 abcd	9.00 de	6.57 a
CA	Astra	6.82 abcde	16.8 b	12.33 cde	74.04 bc	1.33 cd	13.11 bcd	6.67 a
CM	Falbala	8.04 ab	11.33 bcdef	12.00 cde	28.64 def	1.99 bcd	10.11 cde	6.03 b
CM	Astra	6.02 de	10.43 bcdef	11.78 cde	67.95 bcd	1.18 d	13.84 bcd	6.27 ab
CA	Falbala	7.83 abc	15.17 bc	11.33 cde	12.41 f	1.42 cd	7.00 e	6.33 ab
I	Falbala	6.13 cde	12.67 bcde	9.92 de	23.15 ef	1.64 cd	8.75 de	6.40 ab
I	Astra	5.13 e	13.03 bcd	9.5 e	47.36 cdef	1.08 d	11.50 bcde	6.70 a
I	Simson	6.47 bcde	5.97 def	9.33 e	25.86 def	1.50 cd	7.50 e	6.45 ab
EEM		0.33	1.4	1.07	8.08	0.31	1.02	0.1
P		0.0174	0.0011	<0.0001	0.0008	0.0456	0.0033	0.0248

a,b,c,d,e,f: Letras diferentes en columnas indican diferencias significativas (Tukey,  $P=0.05$ ). EEM: Error estándar de la media. P: valor de la probabilidad. A: Ambiente. CA: Campo abierto. CM: Casa malla. I: Invernadero. RPIC: Romana Parris Island Coss. E: Transpiración ( $\text{mmol agua m}^2/\text{s}$ ). SPAD: Valor Spad. NH: Número de hojas. PFH: Peso fresco de hojas (g). PFR: Peso fresco de raíz (g). DT: Diámetro del tallo (cm).

Fuente: León-Pacheco et al. (2022)

# Fisiología del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022

*por Danilo Pezo Tenazoa*

---

**Fecha de entrega:** 24-ene-2024 08:38a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2277407613

**Nombre del archivo:** TESIS\_-\_DANILO\_PEZO\_TENAZOA\_ACTUALIADO\_okokokok.docx (1.62M)

**Total de palabras:** 9801

**Total de caracteres:** 55582

## Fisiología del cultivo de lechuga, variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, San Martín 2022

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**25%**

INDICE DE SIMILITUD

**23%**

FUENTES DE INTERNET

**4%**

PUBLICACIONES

**16%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

**1**

Submitted to Universidad Nacional de San Martín

Trabajo del estudiante

**8%**

**2**

repositorio.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

**5%**

**3**

hdl.handle.net

Fuente de Internet

**2%**

**4**

tesis.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

**1%**

**5**

renati.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

**1%**

**6**

repositorio.uta.edu.ec

Fuente de Internet

**1%**

**7**

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

**1%**

**8**

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

**1%**