



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica**

**Evaluación de seis cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* L) en el
comportamiento agronómico bajo condiciones de Huari, Ancash**

Tesis

Para optar Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autora

Soledad Victoria Quiñones Alvarado

Asesor

Dr. Edison Goethe, Palomares Anselmo

Huacho – Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020

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

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Soledad Victoria Quiñones Alvarado	48172398	12/12/2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
DR. Edison Goethe Palomares Anselmo	15605363	0000-0002-4473-0422
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Dr. Sergio Eduardo Contreras Liza	08787108	0000-0002-6895-4332
Dra. Maria Del Rosario Utia Pinedo	07922793	0000-0003-0352-3387
Dr. Roberto Hugo Tirado Malaver	44565193	0000-0002-4615-5310

Evaluación de seis Cultivares de Lechuga (*Lactuca sativa* L) en el Comportamiento Agronómico bajo Condiciones de Huari, Ancash.

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.inta.gob.ar Fuente de Internet	1%
2	repositorioslatinoamericanos.uchile.cl Fuente de Internet	1%
3	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	core.ac.uk Fuente de Internet	<1%
5	teinco.edu.co Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1%
7	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1%
9	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta investigación al todo Poderoso y a mis padres Samuel y Victoria, ellos fueron mi impulso en este reto de la vida para lograr mis metas.

También a Jhon y Jhohan hermanos míos en el soporte emocional durante mi carrera.

A mi hijo Neythan y a mi esposo Yoni ellos fueron mi mayor inspiración para convertirme en una profesional.

A mis amigos (a) de siempre Yamel, Antonella, Rosa, Gabriel quienes estuvieron alentándome para continuar cuando me sentía rendida.

AGRADECIMIENTO

A mi Alma mater Universidad Sánchez Carrión por integrarme, formarme y otorgarme el título profesional.

Agradecimiento sincero a todos mis profesores por compartirme sus conocimientos.

Un especial agradecimiento al Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo por el apoyo en la realización del presente ensayo

Agradezco también al jurado evaluador Dr Sergio Contreras Liza, Dra. María del Rosario Utia Pinedo, Dr Hugo Tirado Malaver. por las indicaciones oportunas al presente trabajo de tesis.

ÍNDICE

PORTADA	i
CONTRAPORTADA	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
RESUMEN	x
ABSTRCT.	xi
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema General	3
1.2.2 Problemas Específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivo específico	3
1.4 Justificación de la investigación	4
1.5 Delimitaciones del estudio	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.1.1 Antecedentes Internacionales	5
2.1.2 Antecedentes Nacionales	6
2.2 Bases teóricas	8
2.2.1 Historia y origen.	8
2.2.2 Importancia del cultivo.	8
2.2.3 Valor nutritivo y medicinal	8
2.2.4 Taxonomía de la lechuga	9
2.2.5 Características botánicas.	9
2.2.6 Clima y suelo	9
	vii

2.3	Definición de términos básicos	11
2.3.1	Lechuga White Boston.	11
2.3.2	Lechuga Waldman.	11
2.3.3	Lechuga Waldman's Green.	11
2.3.4	Lechuga Great Lakes 659.	11
2.3.5	Lechuga Great Lakes 118.	11
2.3.6	Lechuga Lollo Rosa.	12
2.3.7	Evaluación de la investigación.	12
2.4	Formulación de Hipótesis	12
2.4.1	Hipótesis general	12
2.4.2	Hipótesis específica	12
2.5	Operacionalización de las variables	13
CAPITULO III. METODOLOGÍA		14
3.1	Gestión del experimento	14
3.1.1	Ubicación	14
3.1.2	Características del área experimental	14
3.1.3	Tratamientos	16
3.1.4	Diseño experimental	16
3.1.4.1	Diseño estadístico	16
3.1.5	Variables a evaluar	17
3.1.6	Conducción del experimento	19
3.2	Técnicas para el procesamiento de la información	20
CAPITULO IV. RESULTADOS		21
4.1	Porcentaje de emergencia.	21
4.2	Altura de planta.	22
4.3	Número de hojas por lechuga.	23
4.4	Ancho de hoja por lechuga.	24
4.5	Peso fresco de lechuga	25
4.6	Número de lechugas por unidad experimental.	26
4.7	Número de lechugas por hectárea.	27
4.8	Rendimiento en docenas de lechugas por hectárea.	28
4.9	Costo de Producción	29

CAPITULO V. DISCUSIÓN	30
5.1 Respecto al comportamiento agronómico	30
5.2 En relación al rendimiento del cultivo de lechuga	31
5.3 Costo promedio de producción	31
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
6.1 Conclusiones	32
6.2 Recomendaciones	33
CAPITULO VII. REFERENCIAS	34
Anexos	38
Anexo 1: Datos del ensayo.	39
Anexo 2: Análisis de suelo	40

Índice de tablas

Tabla 1	Datos meteorológicos	10
Tabla 2	Operacionalización de las variables.	13
Tabla 3	Tratamientos manejados en el ensayo	16
Tabla 4	Análisis de varianza	16
Tabla 5	Análisis de la varianza para porcentaje de emergencia de las plantas.	21
Tabla 6	Prueba Scott y Knott de porcentaje de emergencia de las plantas.	21
Tabla 7	Análisis de la varianza para altura de planta.	22
Tabla 8	Prueba Scott y Knott de promedios de altura de planta de lechuga.	22
Tabla 9	Análisis de la varianza de número de hoja por lechuga.	23
Tabla 10	Prueba Scott y Knott al 5% de número de hojas por lechuga.	23
Tabla 11	Análisis de la varianza para el diámetro de hoja	24
Tabla 12	Prueba Scott y Knott al 5% comparativo de diámetro de hoja.	24
Tabla 13	Análisis de la variancia del promedio de peso fresco de lechuga.	25
Tabla 14	Prueba Scott y Knott al 5% comparativo de peso fresco de lechuga.	25
Tabla 15	Análisis de variancia del promedio de lechugas por unidad experimental.	26
Tabla 16	Prueba Scott y Knott de número de lechugas por unidad experimental.	26
Tabla 17	Análisis de variancia del promedio de número de lechugas por hectárea.	27
Tabla 18	Prueba Scott y Knott de número de lechugas por hectárea.	27
Tabla 19	Análisis de la varianza para docenas de lechugas por hectárea.	28
Tabla 20	Prueba Scott y Knott al 5% de docenas de lechuga por hectárea.	28
Tabla 21	Análisis de costo de producción por hectárea y la relación B/C.	29

Índice de figuras

Figura 1.	Diagrama del trabajo de ensayo.	15
-----------	---------------------------------	----

RESUMEN

Objetivo: Evaluación de seis cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* L) en el comportamiento agronómico bajo condiciones de Huari, Ancash. **Metodología:** La investigación se realizó en el terreno de la Señora Victoria Alvarado Tade, ubicado en el distrito de la Provincia de Huari, departamento de Ancash, en el anexo Sheque, geográficamente se encuentra en las coordenadas estándar UTM: Zona 43 hemisferio sur, Este (UTMX): 737962.3, Norte (UTMY): 8964829.9 y una altura de 3149 msnm. Durante los meses de agosto a diciembre del 2022. Se empleó el diseño de bloques completo al azar, con 6 tratamientos y 3 repeticiones haciendo un total de 18 unidades experimentales. Los tratamientos en estudio fueron los cultivares: Waldman, Waldman's Green, Great Lakes 659, Great Lakes 118, Lolla Rosa y un cultivar de lechuga criolla de la zona como testigo, se evaluaron las variables: porcentaje de emergencia, altura de planta, número de hojas por lechuga, ancho de hoja, peso fresco de lechuga, número de lechugas por unidad experimental, número de lechugas por hectárea, rendimiento de docenas de lechuga por hectárea y costo de producción por hectárea. Las observaciones fueron procesadas y analizadas mediante el programa Infostat y para la comparación de tratamientos se hizo uso de la prueba Scott y Knott a un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** las características agronómicas sobre Emergencia, Altura de planta, y número de hojas por lechuga. presentaron diferencias significativas entre tratamiento. Las características agronómicas de ancho de hojas y peso fresco de lechuga presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamiento. Las características agronómicas en el número de lechugas por unidad experimental y número de lechugas por hectárea presentaron diferencias altamente significativas entre tratamiento. El mayor rendimiento en docenas de lechuga por hectárea bajo condiciones agroclimáticas de Huari Ancash, lo presentaron Waldman, Waldman's Green y Lolla Rosa, pero la mayor rentabilidad la presenta el cultivar Great Lakes 118 el cual muestra una mejor relación B/C con un índice de 1,81 **Conclusiones:** la introducción de nuevos cultivares de lechuga incrementa el rendimiento y la rentabilidad del cultivo de lechuga.

Palabras claves: características, beneficio, costo, rendimiento, comportamiento.

ABSTRACT

Objective: Evaluation of six cultivars of lettuce (*Lactuca sativa* L) in the agronomic behavior under conditions of Huari, Ancash. **Methodology:** The research was carried out on the land of Mrs. Victoria Alvarado Tade, located in the district of the Huari Province, department of Ancash, in the Sheque annex, geographically it is located in the standard UTM coordinates: Zone 43 southern hemisphere, East (UTMX): 737962.3, North (UTMY): 8964829.9 and a height of 3149 meters above sea level. During the months of August to December 2022. The complete randomized block design was used, with 6 treatments and 3 repetitions, making a total of 18 experimental units. The treatments under study were the cultivars: Waldman, Waldman's Green, Great Lakes 659, Great Lakes 118, Lolla Rosa and a Creole lettuce cultivar from the area as a control, the variables were evaluated: emergence percentage, plant height, number of leaves per lettuce, blade width, lettuce fresh weight, number of lettuces per experimental unit, number of lettuces per hectare, yield of dozens of lettuces per hectare and cost of production per hectare. The observations were processed and analyzed using the Infostat program and for the comparison of treatments the Scott and Knott test was used at a significance level of 5%. **Results:** the agronomic characteristics on Emergence, Plant height, and number of leaves per lettuce. showed significant differences between treatments. The agronomic characteristics of blade width and lettuce fresh weight presented highly significant statistical differences between treatments. The agronomic characteristics in the number of lettuces per experimental unit and number of lettuces per hectare presented highly significant differences between treatments. The highest yield in dozens of lettuces per hectare under agroclimatic conditions of Huari Ancash, was presented by Waldman, Waldman's Green and Lolla Rosa, but the highest profitability was presented by the Great Lakes 118 cultivar, which shows a better B/C ratio with a index of 1.81 **Conclusions:** the introduction of new lettuce cultivars increases the yield and profitability of the lettuce crop.

Keywords: features, benefit, cost, performance, behavior.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La lechuga es un vegetal, sembrado mundialmente, siendo su producción durante el 2020 de 27,660,187 toneladas obtenidas en 1,226,370 hectáreas siendo su rendimiento promedio de 22,6 toneladas por hectáreas. Durante este año china continental fue el principal productor en el mundo con 14,318,667 toneladas (51,8%), luego EEUU con 4,402,375 toneladas (15,9%) y India con 1,121,379 toneladas (4,1%) estos países representaron el 71,7% de la producción mundial. En cuanto a áreas cosechadas de la superficie mundial de este cultivo esta China continental con 606,194 hectáreas (49.4%) India con 176,644 hectáreas (14.4%) y EEUU con 107,690 hectáreas (8.8%). Los países con el mayor rendimiento promedio en lechuga fresca fueron Puerto Rico con 78,0 tn ha⁻¹, Jordania con 50,6 tn ha⁻¹ y Kuwait con 47,7 tn ha⁻¹. (Faostat, 2020).

En nuestro país las estadísticas agrarias durante el 2020 señalan que se exportó a EEUU 47,93 tn de lechuga fresca, 2021 señalan que el Perú entre enero y julio exportó 49,93 tn de lechuga fresca con un valor equivalente a los 180,898 mil dólares americanos. Durante los tres primeros meses del 2022 Perú exportó a EEUU. 37,25 tn. (Agrodata Perú, 2021).

Uno de los cultivos que esta tomando cada vez mas importancia por ser fundamental en la dieta diaria del consumidor actual es el de la lechuga ya que es un alimento ideal para aliviar el estreñimiento, dispepsia, mucosidad de la garganta, fortifica los nervios, es rico en K conteniendo 113 ug de vitamina K, es una hortaliza con bajas calorías 19,6 kcal/100g de alimento, siendo considerada como cultivo no tradicional, la siembra de esta hortaliza en áreas agrícolas viene siendo una alternativa por su baja inversión y presentando un buen rendimiento por unidad de superficie, es necesario que los predios de los horticultores se encuentren lo mas cerca al centro de comercialización o al centro de acopio de exportación para minimizar los costos de transporte y poder hallar rentabilidad. (La Rosa, 2015).

Esta hortaliza en nuestro anexo sheque presenta problemas de degeneración de cultivar debido que la lechuga que generalmente se propaga como criolla del lugar presenta hojas salida de tipo (corrimiento genético), sensibilidad a las condiciones climáticas de la zona incidiendo en su bajo rendimiento, lo que indica que se debe investigar nuevas alternativas

de cultivares para ver la posibilidad de nuevas alternativas de lechuga que se adapten a la zona con una técnica de manejo siendo esto motivo de mejorar las deficiencias mencionadas con nuevos cultivares considerada en el ensayo evaluación de seis cultivares de lechuga en el comportamiento agronómico bajo condiciones de Huari, Ancash.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Existe un cultivar que mejora el comportamiento agronómico en la evaluación de cultivares de lechuga bajo condiciones de Huari, Ancash?

1.2.2 Problemas específicos

¿Existe un cultivar de mejor característica agronómica en la evaluación de cultivares de lechuga bajo condiciones de Huari, Ancash?

¿Existe un cultivar que presenta mayor rendimiento en la evaluación de cultivares de lechuga bajo condiciones de Huari, Ancash?

¿Existe un cultivar que presenta menor costo de producción en la evaluación de cultivares de lechuga bajo condiciones de Huari, Ancash?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento agronómico de cultivares de lechuga bajo condiciones de Huari, Ancash.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar el cultivar de mejor característica agronómica en la evaluación de cultivares de lechuga, bajo condiciones de Huari, Ancash.

Determinar el cultivar de mayor rendimiento en la evaluación de cultivares de lechuga, bajo condiciones de Huari, Ancash.

Determinar el cultivar de menor costo de producción en la evaluación de cultivares de lechuga, bajo condiciones de Huari, Ancash.

1.4 Justificación de investigación

Este cultivo adquiere importancia sobre todo para los pequeños horticultores por su rentabilidad, teniendo en cuenta su ubicación respecto al mercado, con un requerimiento significativo de mano de obra generando empleo. En el anexo de Sheque existen ciertos inconvenientes por la siembra de cultivares tradicionales que probablemente degeneraron con el tiempo, siendo de necesidad la introducción de nuevos cultivares para que el consumidor pueda tener acceso a otros consumos de lechuga como la de cabeza de hojas crocantes, o las de hojas de color de una suavidad diferente a las consumidas en la zona. Por lo que se plantea en la investigación la introducción de nuevos cultivares a fin de poner a disposición de los productores nuevas alternativas de lechuga, con la posibilidad de mejorar los rendimientos y hacer más rentable el cultivo.

1.5 Delimitación del estudio

1.5.1 Delimitación espacial.

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Huari, de la Provincia de Huari y departamento de Ancash, en el anexo Sheque, a una altitud de 3149 m.s.n.m. y geográficamente se encuentra ubicada en las coordenadas UTM: Zona 43 hemisferio sur, Este (UTMX): 737962.3, Norte (UTMY): 8964829.9

1.5.2 Delimitación temporal.

La presente investigación se realizó en el tiempo comprendido entre los meses de agosto a diciembre del 2022.

1.5.3 Delimitación social.

La investigación realizada considero conveniente como delimitación social a los productores de lechuga del anexo Sheque, por llegar a conclusiones de interés directo a dichos productores.

1.6 Viabilidad del estudio.

Es un estudio viable por considerar dos aspectos, tener el conocimiento teórico sobre el tema y además de contar con el financiamiento de mi propio recurso para la investigación.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Espinoza (2018) realizó una investigación en el centro experimental de Cota Cota perteneciente a la facultad de agronomía de la Universidad Mayor San Andrés La Paz Bolivia, con el objetivo de evaluar dos variedades de Lechuga: White Boston y Waldman's Green, bajo riego superficial, manejado con abonos orgánicos. Se implementó un área experimental bajo un diseño completo al azar con arreglo factorial 2 x 3 con ocho repeticiones. En los resultados se observó respecto a los tres tipos de sustratos que incidieron en su desarrollo y crecimiento de las dos variedades White Boston y Waldman's Green, sobre consumo y productividad del agua, donde White Boston mostró mayor productividad con humus 38,60 g/l frente a la variedad Waldman's Green con estiércol de equino fue 19,29 g/L.

Intipampa (2014) desarrolló un estudio de investigación en las comunidades Bolinda y Santa fe, en la provincia Caranavi, La Paz Bolivia entre los 400 a 1600 msnm, con el objetivo de evaluar las variedades agronómicas de lechuga respecto a rendimiento comercial y costos de producción se utilizó un diseño experimental completo al azar con tres tratamientos Lechugas: Grand Rapid "Topseed" brasileña, Grand Rapid "Bonanza" Americano y Waldman's Green Argentino y cuatro repeticiones resultando en Bolinda que en el porcentaje de germinación sobresalió Waldman's Green con 96,3 %, respecto al número de hojas por planta y altura de planta ocupó el primer lugar con 20 hojas por planta y 23,23 cm de alto. En Santa fe bajó a 17 hojas con una altura de 27,13 cm, con relación al peso de materia verde por planta obtuvo 135,04 gramos. Respecto al rendimiento presentó el mayor peso con 18 858,62 kg ha⁻¹ mientras que en Santa fe Waldman's Green superó en rendimiento con 18 896,33 kg ha⁻¹.

Salinas (2013) efectuó una investigación en cantón Ambato, provincia de Tungurahua, parroquia Atahualpa Ecuador, con el objetivo de evaluar cinco nuevas alternativas de variedades de lechuga referente a las características agronómicas y rendimiento, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con seis tratamientos (variedades: HM 1, HM 2, HM 3, HM 4, HM 5, Great Lakes.) y tres repeticiones, entre los principales resultados la

variedad Great Lakes mostró el tercer lugar en peso de repollo con 255,18 g ubicándose en categorías de sólidos, su porcentaje de emergencia fue de 91,67 %, siendo la variedad tardía al transplante con 30,67 días y también tardía a la cosecha con 81 días.

Robayo (2011) efectuó una investigación en cantón Ambato, provincia de Tungurahua, Ecuador, con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de cuatro variedades de lechuga en la parroquia Huachi Grande, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos (variedades: L - 0003, L - 0005, L - 0011, Great Lakes) y cinco repeticiones, la aplicación tuvo una respuesta positiva en cuanto a la variedad Great Lakes ocupando el segundo lugar logrando una longitud para largo de hoja con 25,99 cm, para ancho de hoja con 29,17 cm y para peso del repollo con 0,91 kg.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Marcañaupa (2021) realizó un ensayo en San José de Llumchi, distrito Lircay, Angaraes, Huancavelica con el objetivo de evaluar altura y grosor de planta, peso y rendimiento, en el cultivo de lechuga variedad Great lakes 118 utilizó el planteamiento estadístico de bloques randomizados, con tres repeticiones y acomodo factorial 3 x 2 las mediciones realizadas fueron altura de planta, grosor de cabeza, peso, y rendimiento de los resultados obtenidos se concluye la mayor producción fue de 27 095,14 kg ha⁻¹.

Delgado (2020) en su ensayo realizado en el anexo Viscas, Paucas, Ancash con el objetivo de evaluar el comparativo de seis cultivares de lechuga en rendimiento manejando seis tratamientos: T1 (Criolla), T2 (Waldman), T3 (Grand Lakes 659), T4 (Grand Lakes 118), T5 (Dark Green Boston) y T6 (White Boston) y 4 repeticiones, aplicandose bloques completamente randomizado y la prueba de medias Tukey concluyendo: Primer lugar lo compartieron los tratamientos T2 (Waldman) con 4328 docenas por ha y T3 (Grand Lakes 659) con 3943 docenas por ha, en cuanto al porcentaje de emergencia destacaron los tratamientos T2 (Waldman) con 98,36%, T3 (Grand Lakes 659) con 97.43% y T4 (Grand Lakes 118) con 93.13% .

Mollehuanca (2019) efectuó una investigación en el en los campos agrícolas de la Escuela de agronomía de la Universidad San Antonio Abad del Cuzco, con el objetivo de investigar las soluciones nutritivas en rendimiento de lechuga cultivar White Boston y determinar su

comportamiento agronómico. Se manejó mediante el manejo estadístico Bloques randomizados (DBCA) y luego se aplicó Tukey, con 8 tratamientos y 4 repeticiones, determinándose dentro de los resultados que la variedad White Boston obtuvo el mejor peso fresco 957,50 g/planta (157,13 tn ha⁻¹), el mayor diámetro de cogollo con 25,93 cm, la mayor respuesta respecto a altura de planta con 25,65 cm y mayor medida de raíz con 12,00 cm.

Maita (2018) desarrolló un trabajo de investigación en Uchumayo, distrito Uchumayo, departamento Arequipa con el objetivo de evaluar 3 soluciones nutritivas en el cultivar lechuga variedad Waldman, se realizó el análisis estadístico completo al azar (DCA), tres tratamientos y cinco repeticiones, haciendo un total de 15 tratamientos se hizo el ANOVA y el estadístico de Tukey, los resultados mostraron que la lechuga variedad Waldman presentó un desarrollo de área foliar de 17,55 cm²/g, con un peso fresco de 119,20 g y un rendimiento de 11,89 g/planta.

Pinchi (2018) evaluó la tendencia de cinco cultivares de lechuga roja en producción en condiciones medio ambientales de Huaral con el objetivo de determinar el comportamiento de cinco variedades de lechuga roja en su producción, estadísticamente se utilizó bloques randomizados con cinco tratamientos (Mervelle, Bresson, Sani red, Lollo rosa y Osabella) y entre los principales resultados se determinó que el mayor rendimiento lo obtuvo Mervelle con 18,57 t ha⁻¹, en segundo lugar Bresson con 13,56 t ha⁻¹, tercer lugar Sani red con 13,01 t ha⁻¹ y la menor producción lo mostró el cultivar Lollo rosa con 10,28 t ha⁻¹.

Rojas (2015) realizó una investigación en el campo agrícola de hortícola Pacífico en Lamas departamento de San Martín, con el objetivo de evaluar producción de lechuga cultivar Great Lakes 659 aplicando del foliar fosfonato de ca. Utilizándose bloques completo al azar cinco tratamientos, cuatro repeticiones, entre principales resultados se determinaron que la variedad Great Lakes 659 obtuvo los promedios más altos en rendimiento con 42.856,25 kg ha⁻¹, peso de planta 171,4 g y número de hojas por planta con 16,4

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Historia y origen

Jaramillo et al. (2014) indican que su origen no está bien determinado existen autores que señalan que procede de la India, otros sostienen que proceden de Euro Asia y América del norte, encontrándose su antecesor *Lactuca scariola* L. en estado silvestre en áreas templadas, las lechugas forman el género *Lactuca* y familia Asteráceas, fue conocida por perceas, griegos y romanos. Los romanos la consumían antes de acostarse después de una cena succulenta para obtener un sueño tranquilo. Las primeras lechugas conocida son las de hoja mientras que las que forman cabeza se consumieron en el siglo XVI, después de 200 años. Los horticultores alemanes obtuvieron nuevas variedades. Actualmente se cultiva al aire libre en zonas templadas en todos los continentes además también se cultiva en invernadero.

2.2.2 Importancia del cultivo

Meza (2018) señala que la lechuga es el cultivo de mayor importancia entre las hortalizas de hoja que se consume en forma cruda por ser un alimento fresco con alto contenido de vitaminas, agua y baja cantidad de calorías, importante en las dietas hipocalóricas, además de ser un tranquilizante para los nervios del ser humano. siendo su consumo per cápita a nivel mundial de 20 kg/año por persona.

2.2.3 Valor nutritivo y Medicinal

Jaramillo et al. (2014) afirman que la lechuga posee un valor nutricional por la cantidad de minerales y vitaminas que contiene entre ellos calcio, hierro, vitamina A, proteína, ácido ascórbico (vitamina C), Tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2) y niacina. El contenido bajo en calorías lo hace ideal para cualquier dieta, también protege contra la osteoporosis por contener cantidades importantes de vitamina K. el valor nutritivo difiere según cultivar, pero en forma general posee fibra, carbohidratos, proteínas, muy poca grasa, con acción antioxidante. Las lechugas de cabeza contienen en mayor cantidad vitamina A y vitamina C.

2.2.4 Taxonomía de la lechuga

Itis (2011) indica que taxonómicamente la lechuga pertenece a la clasificación:

Reino: Plantae

Subreino: Viridiplantae

Infrareino: Streptophyta

División: Tracheophyta

Subdivisión: Spermatophytina

Clase: Magnoliopsida

Superorden: Asteranae

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: Lactuca L.

Especies Lactuca sativa L.

2.2.5 Características Botánicas.

Saavedra (2017) indica que la lechuga es una hortaliza anual de polinización directa, contiene la parte radicular pivotante un tanto gruesa en la parte superficial afinándose conforme se profundiza pudiendo llegar a 60 cm. Las hojas se reparten en espiral alrededor del tallo corto, esta crece durante la etapa del crecimiento vegetativo tanto para lechugas de hoja como las que forman cabeza. El tallo aparece una vez terminado el crecimiento vegetativo produciéndose una elongación del mismo pudiendo llegar a medir 1 m. de altura. Las flores se sitúan en el terminal del tallo en una inflorescencia la que es una panícula corimbosa conteniendo capítulos cada uno con varios floretes. Las semillas tienen un periodo de dormancia corto.

2.2.6 Clima y Suelo

2.2.6.1 Clima.

Las condiciones climáticas de la zona de investigación durante su ejecución fueron de fines de agosto hasta primera quincena de diciembre en la que se ejecutó el presente ensayo, indicándose los datos meteorológicos de la zona en la tabla 1. Durante el experimento la temperatura máxima fluctuó de setiembre a diciembre entre 21°C y 21,7°C. La mínima temperatura fluctuó entre 6,6°C y 7,4°C. lo que favorece por ser condiciones ideales para su

crecimiento y desarrollo de la lechuga ya que es un cultivo cuyo centro de origen es el medio oriente de climas templado y temperaturas óptimas entre 0°C y 16°C, siendo ligeramente tolerante a heladas. Referente a la humedad relativa esta se mantuvo entre el rango de 59,5 % y 60,8% manteniéndose adecuadas para evitar enfermedades foliares en las plantas.

Tabla 1

Datos meteorológicos

MESES	TEMPERATURA (°C)			HUMEDAD
	MÁXIMA °C	MÍNIMA °C	MEDIA °C	RELATIVA (%)
Agosto	22,10°C	5,5°C	13,8°C	49,0
Setiembre	21,40°C	6,6°C	14,0°C	60,8
Octubre	21,00°C	6,9°C	14,0°C	65,3
Noviembre	21,40°C	7,0°C	14,2°C	59,5
Diciembre	21,70°C	7,4°C	14,6°C	59,5

Fuente: datos meteorológicos del ANA Chavín de Huántar Provincia de Huari.

2.2.6.2 Suelo.

Teniendo en cuenta el análisis realizado al suelo del área experimental a una profundidad de 30 cm. se traduce en algunas recomendaciones agronómicas concretas de tener en cuenta así el suelo es un franco arcilloso con 2,144% de materia orgánica lo cual indica la necesidad de aplicarse abonos orgánicos para esponjar el suelo haciéndolo más manejable y llevar a la vez la materia orgánica a un nivel más elevado por estar en inicios del porcentaje medio. Siendo su pH 7,01 esto indica que el suelo es ligeramente alcalino sabiéndose que el pH óptimo del cultivo de lechuga de 6 a 6,8 para disponibilidad de micronutrientes disponibles por lo que se limitan el hierro, manganeso y zinc. Respecto a su conductividad eléctrica es 0,156 dS/m. estando libre de problemas salinos. En relación al fósforo es medio 8 ppm, al potasio 158 ppm es medio y respecto al nitrógeno es bajo además existe limitación de su temperatura que debe ser 28°C durante todo el año, como también la humedad del suelo debe estar a capacidad de campo lo cual no lo posee por lo que puede considerarse el suelo de baja fertilidad.

2.3 Definición de términos básicos

2.3.1 Lechuga White Boston.

Lechuga considerada blanca lisa cuya ubicación geográfica para su siembra esta entre 1800 a 2600 msnm. es considerada lechuga de mediano porte, medianamente compacta, de color verde claro (Jaramillo et al., 2014).

2.3.2 Lechuga Waldman.

Lechuga de hoja verde que llega hasta una altura de 20 cm, caracterizadas por presentar hojas onduladas y encarrujadas en bordes, ideal para climas fríos, sus temperaturas óptimas oscilan entre 5 a 15 °C. de acuerdo a Liendo (2014) citado en Maita (2018).

2.3.3 Lechuga Waldmann's Green.

Tiene como características tener las hojas sueltas, color verde oscuro, ondulado con pocas nervaduras, con un promedio de 800 semillas por gramo, se adapta a condiciones de clima templado, de acuerdo a Arias (2009) citado en Quispe (2015).

2.3.4 Lechuga Great Lakes 659.

Lechuga cuyo tamaño tiende a ser mediana, de aspecto foliar externo compacta, tolerante a quemaduras, hojas llamativas con bordes ondulados, su cosecha se realiza entre 75 a 85 días, su requerimiento climático es de templado a templado caluroso, afirmación de Angulo (como se citó en Rodríguez, 2017).

2.3.5 Lechuga Great Lakes 118.

Lechuga tradicional de comportamiento bueno bajo épocas de mayor temperatura ambiental, en periodos de alta nubosidad y baja temperatura forma cabezas menos compactas, se cosecha a los 60 días el peso promedio de su cabeza es de 600 a 700 g, resistente a la enfermedad tipburn o enfermedad de las quemaduras de las puntas (Jaramillo et al., 2014).

2.3.6 Lechuga Lollo rosa.

Considerada morada crespa, tallo cilíndrico, ramificado corto con hojas distribuidas en roseta, crespa de color morado con tonalidad brillante y verde claro, de tamaño mediano a

grande, son compactas y homogéneas, tienen un peso promedio de 150 g. no forman cabeza, un gramo de sus semillas pueden llegar a 1000 semillas (Jaramillo et al., 2014).

2.3.7 Evaluación de la investigación

Es toda actividad que el hombre necesita y debe ser verificada y controlada. Así también por su propia naturaleza, funciones y fines necesita organizar y desarrollar acciones para recoger información respecto de su proceso para hacer los reajustes que fueran necesarios y evaluar los resultados. (Villegas, 2014).

2.4 Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Ha: Al menos un cultivar muestra mejor comportamiento agronómico en la evaluación de cultivares de lechuga, bajo condiciones de Huari, Ancash.

2.4.2. Hipótesis específicas

H_{a1}: Al menos un cultivar muestra mejores características agronómicas en la evaluación de cultivares de lechuga, bajo condiciones de Huari, Ancash.

H_{a2}: Al menos un cultivar mejora el rendimiento en la evaluación de cultivares de lechuga, bajo condiciones de Huari, Ancash.

H_{a3}: Al menos un cultivar presenta menor costo de producción en la evaluación de cultivares de lechuga, bajo condiciones de Huari, Ancash.

2.5 Operacionalización de las variables

Tabla 2

Operacionalización de las variables.

Tipo de variable	Variables	Dimensiones	Indicadores
Independiente	Cultivares de lechuga	Seis cultivares de lechuga	T ₀ : Testigo (criolla del lugar) T ₁ : Waldman. T ₂ : Waldman's Green T ₃ : Great lakes 659 T ₄ : Great lakes 118 T ₅ : Lolla Rosa.
Dependiente	Rendimiento	Componentes de rendimiento	– Porcentaje de emergencia. – Altura de planta. – Número de hojas a la cosecha. – Ancho de hoja por lechuga. – Peso fresco de la lechuga. – Número de lechugas/ue. – Número de lechugas/ha. – Rendimiento docenas de lechuga/ha. – Costo de producción.

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1. Gestión del experimento

3.1.1 Ubicación

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el terreno de la Señora Victoria Alvarado Tade, ubicado en el distrito de la Provincia de Huari y departamento de Ancash, en el anexo Sheque, geográficamente se encuentra en las coordenadas estándar UTM: Zona 43 hemisferio sur, Este (UTMX): 737962.3, Norte (UTMY): 8964829.9 y una altura de 3149 msnm.

3.1.2 Característica del área experimental

3.1.2.1 Características de la unidad experimental.

- Números de surcos/tratamiento:03
- Distancia entre surcos: 0.80 m
- Distancia entre plantas: 0.30 m
- Hileras por surco: 02
- Número de plantas por golpe: 01
- Ancho de la unidad experimental: 2,4 m
- Largo de la unidad experimental: 3,00 m
- Área de la unidad experimental: 7.2 m²

3.1.2.2 Características del bloque experimental.

- Número de tratamientos:06
- Número de bloques: 03
- Ancho del bloque experimental:14,40 m
- Largo del bloque experimental: 3.00 m
- Área del bloque experimental: 43,2 m²

3.1.2.3 Características del área experimental.

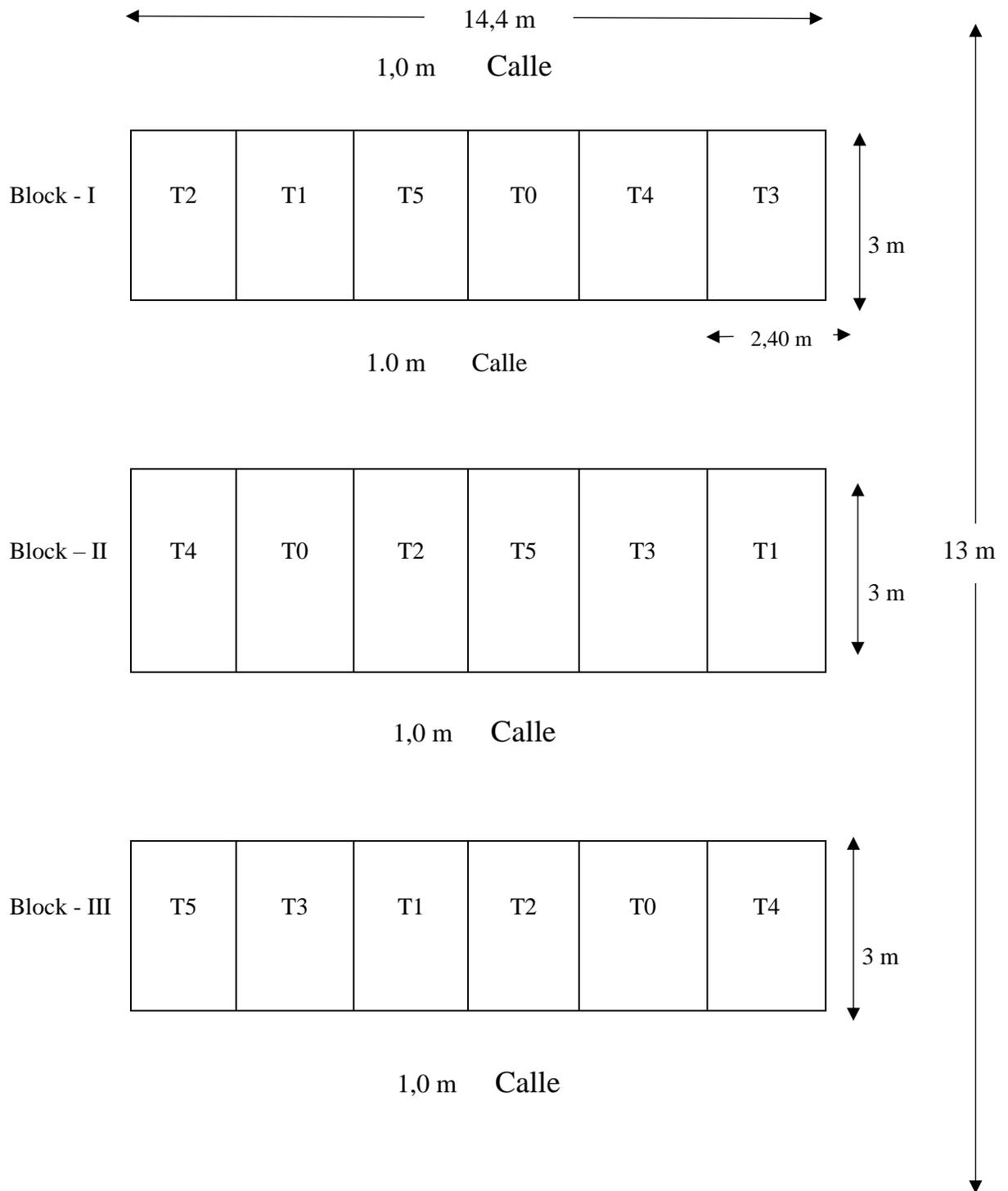
- Ancho: 14,40 m
- Largo: 13.00 m.
- Área total: 187,20 m².

Figura 1

Diagrama del trabajo de ensayo.

Área de la unidad experimental: 7,2 m²

Área total: 187,20 m²



3.1.3 *Tratamientos*

La investigación utilizó seis tratamientos y tres repeticiones por tratamiento.

Tabla 3

Tratamientos manejados en el ensayo.

Tratamientos	Cultivares de lechuga
T0	Testigo (criolla del lugar)
T1	Waldman
T2	Waldman's Green
T3	Great Lakes 659
T4	Great Lakes 118
T5	Lolla Rosa

3.1.4 *Diseño experimental*

3.1.4.1 *Diseño estadístico.*

Se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar DBCA el cual constó de 6 tratamientos y 3 repeticiones (Calzada, 1982), para la comparación de medias se realizará mediante la prueba de Scott y knott a un nivel de confianza con $\alpha = 0.05$.

Tabla 4

Análisis de varianza

Fuente de Variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad.	Cuadrados medios	F calc.	F tabular		Signif
					0.05	0.01	
Bloque	SCB	2	SCB/3	CMB/CME	-	-	-
Tratamiento	SCTrat	5	SCTrat/5	CMTrat/CE	-	-	-
Error	SCE	10	SCE/10	-	-	-	-
TOTAL	SCT	17					

Fuente: Miranda et al. (2011)

Modelo aditivo lineal: $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$

Donde:

Y_{ijk} : Medición de la variable respuesta.

μ : Efecto de la media general.

α_i : Efecto de la i-ésimo block.

β_j : Efecto de la j-ésimo tratamiento.

ε_{ij} : Efecto del error experimental

3.1.5 Variables a evaluar

Se realizó las siguientes evaluaciones en diez plantas del surco central de cada unidad experimental.

3.1.5.1 Porcentaje de emergencia.

Para esta variable se registró el total de emergencia de plantas divididas sobre el total de semillas sembradas en campo.

3.1.5.2 Altura de planta.

Los registros de las observaciones de esta variable se midieron con wincha desde la parte superior hasta el corte de cosecha, registrando su valor en cm.

3.1.5.3 Número de hojas por lechuga

Esta variable se evaluó durante la cosecha contando el número de hojas por lechuga, registrando su valor respectivo.

3.1.5.4 Diámetro de hoja por lechuga

Esta variable se evaluó durante la cosecha registrando en cm cada una de los diámetros de hoja promedio por lechuga seleccionada.

3.1.5.5 Peso fresco de lechuga.

El registro de esta variable se efectuó al final de la cosecha para determinar el peso fresco promedio de cada lechuga seleccionada en el experimento anotándose en g.

3.1.5.6 Número de lechugas por unidad experimental

Se determinó del número de lechuga por unidad experimental contando la cantidad de lechugas optimas que llegaron a la cosecha.

3.1.5.7 Número de lechugas por hectárea.

Para la determinación del número de lechuga por hectárea se proyectaron la cantidad de lechugas por hectárea de cada uno de los tratamientos utilizados.

3.1.5.8 Rendimiento de docenas de lechuga por hectárea.

Para la determinación de las docenas de lechuga por hectárea se dividió la cantidad de lechugas por hectárea entre 12 y se registró su resultado.

3.1.5.9 Costo de producción por ha.

Terminada la cosecha se proyectó los costos de producción por ha, por cada uno de los tratamientos utilizados.

3.1.6 Conducción del experimento.

3.1.6.1 *Instalación del experimento.*

Se instaló el experimento en el campo agrícola experimental, previamente se realizó la limpieza, arado y surcado este último se lo hizo a 0.80 m entre surco. se estableció el experimento de acuerdo al croquis establecido, se realizó la bajada de camellón para sembrar sobre el mismo.

3.1.6.2 *Siembra.*

La siembra se realizó de forma directa a ambos lados del surco con 3 semillas por golpe para garantizar su emergencia sembrándose a 7 cm del borde para evitar enfermedades de hojas.

3.1.6.3 *Raleo de siembra.*

Se realizó el raleo de las plántulas a los 21 días, dejando una plántula cada 30 cm a ambos lados del surco.

3.1.6.4 *Riegos.*

El primer riego fue de machaco para ponerlo a punto de capacidad de campo y proceder con la preparación del terreno, luego se hicieron los riegos semanales coincidente con el turno de agua.

3.1.6.5 *Fertilización.*

La fertilización fue en dos momentos 1/3 de nitrógeno a los 40 días de la siembra y el resto 3 semanas después, Utilizando la fórmula de 120-0-0

3.1.6.6 *Control de malezas.*

Se realizó el primer control a los 15 días después de su emergencia, habiéndose realizado en total cinco controles en forma manual y con la utilización de una lampa.

3.1.6.7 Control fitosanitario.

Con respecto a plagas y enfermedades, previamente se realizó evaluaciones para su monitoreo, no encontrándose plagas ni enfermedades potenciales.

3.1.6.8 Cosecha.

Se procedió a su cosecha cuando las hojas han alcanzado su máximo desarrollo. (Lechuga de hoja: con hojas tiernas y suaves) para el caso de la lechuga de cabeza se procedió a tomar como norma si esta no cedía a la presión con los dedos era óptima para su cosecha (Lechuga de cabeza).

3.2 Técnicas para el procesamiento de la información

La información obtenida de las evaluaciones realizadas al experimento, se procesaron y analizaron empleando el Diseño de bloques completamente al azar, usando el programa estadístico versión estudiantil InfoStat, se aplicaron las técnicas de Análisis de la Variancia y luego para hacer las comparaciones entre tratamientos se utilizó la prueba de Scott knott con un margen de error de $\alpha = 0.05$.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Porcentaje de emergencia.

En la tabla 5 el análisis de varianza mostrado indica que entre bloques no hubo diferencias estadísticas, pero sí hubo diferencia significativa entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad fue de 7,04 %, lo que indica confiabilidad de los resultados del experimento Miranda et al. (2011), el porcentaje de emergencia fluctuó entre 79 y 98% presentando un promedio de 89,5%

Tabla 5

Análisis de variancia para Porcentaje de emergencia de las plantas.

F.V.	SC	GL	CM	F-Cal	p - valor	Significación
Bloques	149.33	2	74.67	1.88	0.2028	ns
Tratamientos	979.83	5	195.97	4.93	0.0155	*
Error	397.33	10	39.73			
Total	1526.5	17				

ns = no significativo * = significativo C.V: 7,04 % Prom. 89.5

La tabla 6 muestra la prueba de Scott y Knott indicando que los promedios del porcentaje de emergencia lo agrupan en dos lugares, el primer lugar lo comparten los tratamientos Waldman, Waldman's Green, Great Lakes 659, Great Lakes 118 y el segundo lugar lo ocupan los tratamientos testigo y Lolla rosa.

Tabla 6

Prueba Scott y Knott del comparativo de porcentaje de emergencia de las plantas

Tratamientos	Promedios (%)	Agrupación
Waldman	98.00	a
Waldman's Green	97.33	a
Great Lakes 659	91.33	a
Great Lakes 118	90.67	a
Testigo	80.67	b
Lolla Rosa	79.00	b

4.2 Altura de planta

Según Tabla 7 indica los resultados del análisis de varianza para altura de planta donde observamos que en fuentes de variación tanto bloques como tratamiento muestran diferencias estadísticas altamente significativas, el coeficiente de variabilidad fue de 7,49 %, indicando que esta investigación há controlado eficientemente el error experimental, considerándose dicho valor como aceptable por Miranda et al. (2011). La altura de planta fluctuó entre 16 y 25 cm con un promedió general de 21,75 cm.

Tabla 7

Análisis de la varianza para altura de planta

F.V.	SC	GL	CM	F-Cal	p - valor	Significación
Bloques	52.88	2	26.44	9.96	0.0042	**
Tratamientos	143.75	5	28.75	10.83	0.0009	**
Error	26.54	10	2.65			
Total	223.17	17				

** = altamente significativo C.V: 7,49 % Prom. 21.75 cm

Según la Tabla 8 sobre la prueba de Scott y Knott al 5% de significancia observamos el comparativo de promedios de altura de planta, agrupándolos en dos niveles, el primer grupo reportó promedios que fluctúan entre el tratamiento Waldman´s green de 25.33 cm quien reportó la mayor altura y el tratamiento Great lakes 659 con 20.78 cm. El segundo grupo lo ocupó el tratamiento testigo con 16.33 cm mostrando el menor tamaño de planta.

Tabla 8

Prueba Scott y Knott del comparativo de promedios de altura de planta de lechuga

Tratamientos	Promedios (cm)	Agrupación
Waldman´s Green	25.33	a
Waldman	23.73	a
Great Lakes 118	22.67	a
Lolla Rosa	21.58	a
Great Lakes 659	20.78	a
Testigo	16.33	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.3 Numero de hojas por lechuga

El análisis de varianza mostrado en la Tabla 9, para número de hojas por lechuga, no expresó diferencias estadísticas entre bloques, pero sí diferencia estadística entre tratamientos. El coeficiente de variación fue de 7,16% considerado dicho valor como aceptable por Miranda et al. (2011), con un promedio de 15,5 hojas por lechuga.

Tabla 9

Análisis de varianza de número de hojas por lechuga.

F.V.	SC	GL	CM	F-Cal	p - valor	Significación
Bloques	0.33	2	0.17	0.14	0.8752	ns
Tratamientos	23.83	5	4.77	3.86	0.0328	*
Error	12.33	10	1.23			
Total	36.5	17				

ns = no significativo * * = altamente significativo C.V: 7,16 % Prom. 15,5 hojas

La prueba de Scott y Knott, Tabla 10, muestra el comparativo de promedios para número de hojas por lechuga, obteniéndose dos niveles de ubicación. El primer lugar lo compartieron los cinco tratamientos de lechugas introducidas y en el último lugar se ubicó el tratamiento testigo.

Tabla 10

Prueba Scott y Knott al 5% de número de hojas por lechuga.

Tratamientos	Promedios (Número de hojas)	Agrupación
Great Lakes 118	16.33	a
Waldman	16.33	a
Waldman´s Green	16.00	a
Great Lakes 659	15.67	a
Lolla Rosa	15.67	a
Testigo	13.00	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.4 Ancho de hoja por lechuga

La tabla 11 visualiza el análisis de varianza a la cosecha respecto al ancho de hojas de la lechuga determinando que existe diferencias estadísticas entre los bloques y alta diferencia estadística entre tratamientos, el coeficiente de variabilidad fue 7,1% indicando confiabilidad en los resultados que se muestran por Miranda et al. (2011), mostrando un promedio de ancho de hoja de 12,83 cm.

Tabla 11

Análisis de la varianza para el ancho de hoja (cm).

F.V.	SC	GL	CM	F-Cal	p - valor	Significación
Bloques	7.5	2	3.75	4.52	0.0399	*
Tratamientos	31.6	5	6.32	7.62	0.0034	**
Error	8.3	10	0.83			
Total	47.4	17				

* = significativo ** = altamente significativo C.V: 7,1 % Prom. 12.83 cm

Según la Tabla 12 sobre la prueba de Scott y Knott al 5% de significancia observamos el comparativo de promedios de ancho de hoja, agrupándolos en dos lugares, el primer grupo reportó promedios que fluctúan entre el tratamiento Waldman con 14,83 cm quien reportó el mayor diámetro y el tratamiento Lolla rosa con 12,97 cm. El segundo grupo lo ocuparon los tratamientos testigo con 11,57 cm y Great Lakes 118 con 10,83 cm, mostrando los menores tamaños de ancho de hoja de lechuga.

Tabla 12

Prueba Scott y Knott al 5% comparativo de ancho de hoja (cm)

Tratamientos	Promedios (cm)	Agrupación
Waldman	14.83	a
Great Lakes 659	13.77	a
Waldman's Green	13.03	a
Lolla Rosa	12.97	a
Testigo	11.57	b
Great Lakes 118	10.83	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.5 Peso fresco de lechuga.

La tabla 13, muestra los resultados del análisis de varianza respecto al promedio de peso fresco de lechuga, donde se observa que no hay diferencias estadísticas entre bloques, pero existe diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, su coeficiente de variabilidad que muestra es de 1,47% indicando que este experimento tiene buena precisión estadística (Miranda et al. 2011). El promedio general del peso fresco de lechuga fue de 389.6 g

Tabla 13

Análisis de la variancia del promedio de peso fresco de lechuga.

F.V.	SC	GL	CM	F-Cal	p - valor	Significación
Bloques	28.65	2	14.33	0.44	0.6584	ns
Tratamientos	65321.96	5	13064.39	397.56	<0.0001	**
Error	328.61	10	32.86			
Total	65679.22	17				

ns = no significativo * = significativo C.V: 1.47 % Prom. 389.6 g

Según la prueba de Scott y Knott al 5% Tabla 14, muestra el comparativo de medias de peso fresco de lechuga (g) a la cosecha del experimento, ocupando el primer lugar los tratamientos Waldman, Great akes 659, Lolla Rosa y el segundo lugar lo ocupan los tratamientos Great Lakes 118, Waldman´s Green y el testigo

Tabla 14

Prueba Scott y Knott al 5% comparativo de peso fresco de lechuga (g)

Tratamientos	Promedios (g)	Agrupación
Waldman	453.45	a
Great Lakes 659	452.37	a
Lolla Rosa	443.37	a
Great Lakes 118	331.1	b
Waldman´s Green	328.76	b
Testigo	328.43	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.6 Número de lechugas por unidad experimental

De acuerdo a la tabla 15, se puede observar los resultados del análisis de varianza respecto al promedio de lechugas por unidad experimental observando que no existe diferencias estadísticas entre bloques, pero sí diferencias altamente significativas entre tratamientos Así también esta tabla muestra que el coeficiente de variabilidad fue 8,7% indicando que este experimento tiene buena precisión estadística (Miranda et al. 2011). El promedio general de lechugas por unidad experimental fue de 23,7 lechugas.

Tabla 15

Análisis de la variancia del promedio de lechugas por unidad experimental.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	significación
Bloques	10.11	2	5.06	1.19	0.3444	ns
Tratamientos	122.94	5	24.59	5.78	0.0092	**
Error	42.56	10	4.26			
Total	175.61	17				

ns = no significativo ** = altamente significativo C.V: 8.7 % Prom. 23.7 lechugas

En relación al análisis de la prueba de Scott y Knott, tabla 16, se observa respecto al rendimiento en número de lechugas por unidad experimental que fluctúa entre 20.33 y 27,67 Scott y Knott los agrupa en dos niveles, ocupando el primer lugar los tratamientos Waldman, Waldman´s Green, Lolla Rosa y el segundo lugar lo ocupan los tratamientos Great Lakes 118, Great Lakes 659 y el testigo

Tabla 16

Prueba Scott y Knott del comparativo de número de lechugas por unidad experimental.

Tratamientos	N° lechugas/ue.	AGRUPACIÓN
Waldman	27.67	a
Waldman´s Green	25.67	a
Lolla Rosa	25.00	a
Great Lakes 118	22.67	b
Great Lakes 659	21.00	b
Testigo	20.33	b

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

4.7 Número de lechugas por hectárea.

De acuerdo a la tabla 17, se muestran los resultados del análisis de varianza respecto al promedio de rendimiento en número de lechugas por hectárea observándose que no existe diferencias estadísticas entre bloques, pero sí diferencias altamente significativas entre tratamientos Así también esta tabla muestra que el coeficiente de variabilidad fue 8,7% indicando que este experimento tiene buena precisión estadística (Miranda et al. 2011). El promedio general de lechugas por hectárea fue de 32 947.53 lechugas.

Tabla 17

Análisis de la variancia del promedio de número de lechugas por hectárea.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	significación
Bloques	19504260.97	2	9752130.49	1.19	0.3444	ns
Tratamientos	237160516.1	5	47432103.22	5.78	0.0092	**
Error	82090440.68	10	8209044.07			
Total	338755217.8	17				

ns = no significativo ** = altamente significativo C.V: 8.7 % Prom. 32 947.53 lechugas

En relación al análisis de la prueba de Scott y Knott, tabla 18, se observa respecto al rendimiento en número de lechugas por hectárea que fluctúa entre 28 241 y 38 426, ubicando los tratamientos en dos grupos, compartiendo el primer lugar los tratamientos Waldman, Waldman´s Green, Lolla Rosa y el segundo lugar lo ocupan los tratamientos Great Lakes 118, Great Lakes 659 y el testigo

Tabla 18

Prueba Scott y Knott del comparativo de número de lechugas por hectárea.

Tratamientos	Nº lechugas/ha	AGRUPACIÓN
Waldman	38425.93	a
Waldman´s Green	35648.13	a
Lolla Rosa	34722.2	a
Great Lakes 118	31481.47	b
Great Lakes 659	29166.67	b
Testigo	28240.77	b

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

4.8 Rendimiento en docenas de lechugas por hectárea.

El análisis de varianza mostrado en la tabla 19 para el rendimiento de docenas de lechugas por hectárea se observa que no existe diferencias estadísticas entre bloques, pero si existe diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, el coeficiente de variabilidad fue 8,7% indicando confiabilidad en los resultados que se muestran según Miranda. (2011), mostrando un promedio de rendimiento de 2 745,63 docenas de lechugas por ha⁻¹

Tabla 19

Análisis de la varianza para docenas de lechugas por hectárea.

F.V.	SC	GL	CM	F-Cal	p - valor	Significación
Bloques	135456.44	2	67728.22	1.19	0.3444	ns
Tratamientos	1646967.22	5	329393.44	5.78	0.0092	**
Error	570089.98	10	57009			
Total	2352513.64	17				

ns = no significativo ** = significativo C.V.:8,7 % Prom. 2745.63 lechugas. ha⁻¹

Según la prueba de Scott y Knott al 5% Tabla 20, muestra el comparativo de medias de rendimiento en docenas de lechuga por hectárea a la cosecha del experimento, ocupando el primer lugar los tratamientos Waldman, Waldman's Green y Lolla Rosa y el último lugar lo ocuparon los tratamientos Great Lakes 118, Great Lakes 659 y el testigo.

Tabla 20

Prueba Scott y Knott al 5% comparativo de docenas de lechuga por hectárea.

Tratamientos	Docenas de lechuga. ha ⁻¹	AGRUPACIÓN
Waldman	3202.17	a
Waldman's Green	2970.70	a
Lolla Rosa	2893.50	a
Great Lakes 118	2623.43	b
Great Lakes 659	2430.57	b
Testigo	2353.40	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

4.9 Costo de producción

Según se observa en la tabla 21 referente a los costos de producción por hectárea de los seis cultivares utilizados en el ensayo, los costos de producción fluctúan exclusivamente debido a los diferentes precios de las semillas. El ingreso bruto en nuevos soles se lo halló multiplicando el rendimiento promedio de cada uno de los tratamientos utilizados (docena ha⁻¹) por su precio actual siendo para Waldman y Waldman's Green 0,6 nuevos soles por unidad de lechuga al por mayor (7,2 nuevos soles la docena), para el testigo 0,70 (8,4 nuevos soles la docena) para Lolla Rosa 0,8 (9,6 nuevos soles la docena), para Green Lakes 118 y 659 1 nuevo sol. (12 nuevos soles la docena) Se puede ver que todos los tratamientos arrojaron índices Beneficio / Costo positivo, es decir que todos los tratamientos generaron ganancias económicas incluyendo el testigo. El tratamiento que expresa la mayor utilidad neta es el cultivar Great Lakes 118, el que muestra una mejor relación beneficio costo B/C con un índice de 1,81 esto quiere decir que por cada nuevo sol que se invierte se gana 0,81 nuevos soles.

Tabla 21

Análisis de costo de producción por hectárea y la relación beneficio/costo (B/C).

Tratamiento	Costo semillas s/.	Costo de Producción s/.	Ingreso Bruto s/.	Utilidad Neta s/.	Relación B/C
Great Lakes 118	1050	17618	31481	13863	1,81
Great Lakes 659	1002	17570	29167	11597	1,66
Lolla Rosa	3600	20168	27778	7610	1,38
Waldman	1500	18068	23056	4988	1,28
Waldman's Green	1200	17768	21389	3621	1,20
Testigo	300	16868	19769	2901	1,17

CAPÍTULO V. DISCUSION

5.1 Respecto al comportamiento agronómico

Los cultivares utilizados en la investigación son nuevas alternativas introducidos en la zona para saber el comportamiento de sus características agronómicas.

Respecto a la emergencia de los cultivares en la investigación los resultados concluyen que los tratamientos Waldman, Waldman's Green, Great Lakes 118, Great Lakes 659 compartieron el primer lugar en emergencia obteniendo un promedio de 89,5% resultado aproximado obtenido por Salinas (2013) en su investigación realizada sobre evaluación de cinco nuevas variedades referente a las características agronómicas y rendimiento concluyendo que la variedad Great Lakes obtuvo un porcentaje de emergencia del 91,67%

En relación a la altura de la planta, los resultados de la investigación concluye que todos los tratamientos de cultivares introducidos Waldman, Waldman's Green, Great Lakes 118, Great Lakes 659 y Lolla Rosa ocuparon el primer lugar con un promedio de altura 21,75 cm. estos resultados obtenidos se aproximan a los obtenidos por Intipampa (2014) quien en la comunidad Bolinda La Paz Bolivia con el objetivo de evaluar las variedades respecto a rendimiento y costo de producción obtiene resultado aproximado para Waldman' Green con una altura de 23,23 cm.

Para número de hojas por planta los resultados de la investigación concluyen que todos los tratamientos de cultivares introducidos Waldman, Waldman's Green, Great Lakes 118, Great Lakes 659 y Lolla Rosa ocuparon el primer lugar con un promedio de número de hojas 15,5 estos resultados obtenidos difieren a los obtenidos por Rojas (2015) el cual concluye en su investigación de evaluar rendimiento del cultivo de lechuga cultivar Great Lakes 659 un promedio de 16,4 hojas por planta. Intipampa (2014) con el objetivo de evaluar las variedades respecto a rendimiento y costo de producción obtiene resultado aproximado para Waldman's Green con una altura de 23,23 cm.

5.2 En relación al rendimiento del cultivo de lechuga

Respecto al rendimiento del cultivo de lechuga, el análisis estadístico de la investigación reportó que los cultivares de lechuga utilizados en el experimento adaptan su comportamiento agronómico a las condiciones de Huari Ancash, mejorando sus características agronómicas y rendimiento del cultivo reportando efecto altamente significativo para el peso promedio fresco de lechuga compartiendo el primer lugar Waldman, Great Lakes y Lolla Rosa fluctuando entre 443 y 453 g y rendimiento en docenas por hectárea, compartiendo el primer lugar Waldman, Waldman's Green y Lolla Rosa fluctuando entre 2894 y 3202 docenas. Estos resultados obtenidos difieren con lo reportado por Pinchi (2018) quien evaluando el comportamiento de cinco variedades concluye para Lolla Rosa un rendimiento de 10,78 tn ha⁻¹ equivalente a 1123 docenas por hectárea. También difieren por los encontrados por Rojas (2015) investigando el rendimiento del cultivar Great Lakes 659 concluye que llegó a 42.8 tn ha⁻¹ equivalente 7925 docenas ha⁻¹

5.3 Costo promedio de producción

Los resultados referidos al análisis de costo de producción por hectárea, indica que todos los tratamientos tuvieron ganancias económicas incluyendo al testigo, pero la mayor relación beneficio/costo lo mostró el cultivar Great Lakes 118 el que muestra una mejor relación beneficio costo B/C 1,81 esto quiere decir que por cada nuevo sol que se invierte se gana 0,81 nuevos soles

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Realizados los análisis estadísticos en el comportamiento agronómico, rendimiento y costo de producción se llega a las siguientes conclusiones:

Respecto a las características agronómicas sobre Emergencia, Altura de planta, y número de hojas por lechuga. presentaron diferencias significativas entre tratamiento demostrando que los cultivares utilizados en el experimento incidieron positivamente sobre dichas características.

En relación a las características agronómicas de ancho de hojas y peso fresco de lechuga presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamiento indicando que la utilización de los cultivares inciden en dichas características.

Teniendo en cuenta las características agronómicas en el número de lechugas por unidad experimental y número de lechugas por hectárea Estas presentaron diferencias altamente significativas entre tratamiento demostrando que los cultivares utilizados en el experimento incidieron sobre dichas características

De acuerdo a los resultados del análisis de rendimiento en docenas de lechuga por hectárea bajo condiciones agroclimáticas de Huari Ancash, se observa diferencias altamente significativas entre tratamientos concluyéndose que la utilización de los cultivares utilizados en el experimento incrementa producción.

Referente al análisis de costo de producción la mayor rentabilidad la presenta el cultivar Great Lakes 118 el cual muestra una mejor relación B/C con un índice de 1,81

6.2 Recomendaciones

Se recomienda de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación:

La utilización de los cultivares Great Lakes 118, Great Lakes 659 y Lolla Rosa en el cultivo de lechuga bajo condiciones agroclimáticas de Huari Ancash, por presentar los mayores índices de beneficio costo

Repetir el experimento con los mismos cultivares utilizados en el experimento y durante la misma estación climática, para corroborar los resultados de la investigación.

Se recomienda realizar esta investigación en otras condiciones, para comparar su comportamiento con nuevos resultados.

CAPITULO VII. REFERENCIAS

Agrodata Perú, (2021) Lechugas frescas Perú exportación 2022 marzo.

[Lechugas Frescas Perú Exportación 2022 Marzo - Agrodataperu](#)

Calzada, J. (1982). Métodos estadísticos para la investigación, tercera edición Lima-Perú, S.A. 644 páginas.

Delgado, Y. (2020). *Comparativo de seis cultivares de Lactuca sativa “lechuga” en rendimiento en el Distrito de Paucas, Anexo de Viscas-Ancash*. [Tesis de pregrado, Universidad José Faustino Sánchez Carrión]. Huacho, Perú.
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4278/YAMEL%20YULER%20DELGADO%20GARCIA.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Espinoza, L. (2018). *Evaluación del riego subsuperficial en dos variedades de lechuga (Lactuca sativa L) bajo tres sustratos en el centro experimental de Cota Cota*. [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. La Paz, Bolivia.
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/20531/T-2635.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Faostat. (2020). *Datos sobre alimentación y agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura*.
<https://blogagricultura.com/estadisticas-lechuga-produccion/>

Intipampa, A. (2014). *Evaluación del comportamiento agronómico de três cultivares de lechuga (Lactuca sativa L.) en dos comunidades del municipio de Caranavi de la Paz* [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andres]. La Paz, Bolivia.
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5595/T-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ITIS Integrated Taxonomic Information System, (2011). ITIS-North América. Base de datos,
[ITIS - Report: Lactuca sativa](#)

- Jaramillo, J., Aguilar, P., Espitia, E., Tamayo, P., Arguello, O. y Guzmán, M. (2014). *Modelo tecnológico para el cultivo de lechuga en el Oriente Antioqueño*. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13758/75472_65800.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- La Rosa, V. (2015). Cultivo de Lechuga (*Lactuca sativa*) Bajo condiciones del valle del Rímac, Lima [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Lima-Perú.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/948/T007353.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 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*. [Tesis de pregrado, Universidad José Carlos Mariátegui]. Moquegua, Perú.
http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/1038/Antonio_tesis_titulo_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Maita, L. (2018). *Concentración de nitratos en lechuga (Lechuga sativa var. Waldman) producidas en un sistema hidropónico de raíz flotante utilizando tres soluciones nutritivas, Arequipa-Perú*, [Tesis de pregrado; Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. Arequipa, Perú.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5080/BImaanlf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meza, M. (2018). *Comportamiento de tres técnicas de cultivo hidropónico con lechuga (Lactuca sativa L.) en un sistema acuapónico-Echarati-La Convención – Cusco* [Tesis de pregrado. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Cusco, Perú
https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/3765/253T201803_02_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Miranda, F., Porras, J., Valencia, R. y Vega, E. (2011). Libro de texto del curso de Métodos Estadísticos para la investigación I. La Molina, Lima, Perú- Ed. Departamento de Estadística e Informática.
- Mollehuanca, E. (2019). *Comparativo de dosis de soluciones nutritivas inorgánicas en el rendimiento de lechuga (Lactuca sativa L. var. White Boston) mediante la técnica de cultivo acolchado plástico Káyra – Cusco*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco]. Káyra, Cuzco.
http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/3687/253T2019005_2_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pinchi, C. (2018). *Determinación del comportamiento de cinco variedades de lechuga roja (Lactuca sativa L.) en el rendimiento bajo condiciones agroecológicas del valle Huaral* [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro]. Barranca, Perú.
http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/10423/Tesis_58575.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quispe, L. (2015). *Evaluación de seis variedades de lechuga (Lactuca sativa L.) cultivadas con el sistema hidropónico recirculante NFT en el centro experimental de cota cota* [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. La Paz, Bolivia.
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6955/T-2152.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Robayo, F. (2011). *Comportamiento agronómico de cuatro variedades de lechuga (Lactuca sativa L.) en la parroquia Huachi Grande* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Quevedo, Ecuador.
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2215/1/T-UTEQ-0255.pdf>

- Rodríguez, M. (2017). *Evaluación de cuatro dosis de microorganismos benéficos con aplicación materia orgánica (pollaza) en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.) Variedad Grand Rapids Waldeman´s strain, bajo condiciones agroecológicas en la provincia de Lamas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín Tarapoto]. Tarapoto. Perú.
<https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3673/AGRONOMIA%20-%20Mauro%20Orestes%20Rodr%3%adguez%20Montoya.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rojas, L. (2015). *Rendimiento del cultivo de Lechuga (Lactuca sativa) variedad Great Lakes 659 con la aplicación de Fosfato de calcio Provincia de Lamas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín Tarapoto]. Tarapoto, Perú.
https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/631/TFCA_33.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Salinas, C. (2013). *Introducción de cinco variedades de lechuga (Lactuca sativa L.)* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Quevedo, Ecuador.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6491/1/Tesis-63%20%20%20Ingenier%3%ada%20Agron%3%b3mica%20-CD%20204.pdf>
- Saavedra, G. (2017). Taxonomía, botánica y valor nutritivo. En *Manual de producción de lechuga* Editor INIA (pp.27-32) INIA-INDAP, Santiago de Chile.
https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/29500/INIA_Libro_0051.pdf?sequence=1
- Villegas, L. (2014). *Teoría y praxis de la investigación científica*. Lima, Perú: San Marcos.

ANEXOS

ANEXO 1: datos del ensayo

Bloques	Tratamientos	Porcentaje de emergencia	Altura de planta (cm)	Número de hojas a la cosecha	Diámetro de hojas a la cosecha (cm)	Peso fresco de lechuga (g)	Número de lechugas/ ue	Número de lechuga/ha	Docenas de lechugas/ha
1	Testigo	70	16.5	14	12.5	328.9	20	27777.8	2314.8
1	Waldman	98	29	17	14.6	455.9	28	38888.9	3240.7
1	Waldman´s Green	96	28	16	13.4	325.46	26	36111.1	3009.3
1	Great Lakes 659	89	22	15	15.8	451.43	18	25000.0	2083.3
1	Great Lakes 118	90	24	17	11.3	325.8	20	27777.8	2314.8
1	Lolla Rosa	70	25	15	14.8	440.8	25	34722.2	2893.5
2	Testigo	85	16.75	13	11.3	325.7	19	26388.9	2199.1
2	Waldman	99	21.5	17	14.2	456.65	26	36111.1	3009.3
2	Waldman´s Green	99	25	15	13	329.35	24	33333.3	2777.8
2	Great Lakes 659	99	20.6	17	13.5	458.23	21	29166.7	2430.6
2	Great Lakes 118	83	22	16	10.7	331.6	25	34722.2	2893.5
2	Lolla Rosa	80	20.75	15	12.4	435.8	27	37500.0	3125.0
3	Testigo	87	15.75	12	10.9	330.7	22	30555.6	2546.3
3	Waldman	97	20.7	15	15.7	447.8	29	40277.8	3356.5
3	Waldman´s Green	97	23	17	12.7	331.46	27	37500.0	3125.0
3	Great Lakes 659	86	19.75	15	12	447.45	24	33333.3	2777.8
3	Great Lakes 118	99	22	16	10.5	335.9	23	31944.4	2662.0
3	Lolla Rosa	87	19	17	11.7	453.52	23	31944.4	2662.0
Promedios		89.5	21.75	15.5	389.58	12.83	23.72	32947.52	2745.627

ANEXO 2: Análisis de suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA – SHANCAYAN
 Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ – REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : Quiñones Alvarado Soledad Victoria
 MUESTRA : M - 01
 UBICACIÓN : Huarí - Huarí - Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O%	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E ds/m.
	Arena	Limo	Arcilla							
472	29	32	39	Franco arcilloso	7.01	2.144	0.107	08	158	0.156

CACIONES CAMBIABLES

M. N°	Ca ⁺² me/100gr.	Mg ⁺² me/100gr.	K ⁺ me/100gr.	Na ⁺ me/100gr.	H+A/ me/100gr.	CIC me/100gr.
472	8.12	3.48	0.46	0.03	0.00	12.09

ANIONES

M. N°	CaCO ₃ ⁺ %	SO ₄ ⁺ me/100gr.	Cl ⁻ me/100gr.	SUMA me/100gr
343	0.00	0.00	2.76	2.76

OBSERVACIONES ESPECIALES:

La muestra es de textura franco arcilloso, se caracteriza por tener una reacción neutra, medianamente rica en materia orgánica y % de nitrógeno total, medradamente rico en fósforo y pobre en potasio, no tiene problemas de salinidad.

Huaraz, 14 de diciembre de 2021.



[Signature]
Ing. M.Sc. Guillermo Cabello Romero
 JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS