



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tema de Tesis

**EVALUACIÓN BIOAGRONÓMICA DE OCHO CULTIVARES DE
LECHUGA ICEBERG (*Lactuca sativa* L.), CON ABONOS
ORGÁNICOS Y QUÍMICOS EN EL CANTÓN CHAMBO –
PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

**Previo a la obtención del título de:
INGENIERO AGROPECUARIO**

Autora

ELSA JIMENA OVIEDO ESPARZA

**Director de Tesis
ING. FREDDY JAVIER GUEVARA SANTANA MSc.**

**Quevedo - Ecuador
2013**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Elsa Jimena Oviedo Esparza** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Elsa Jimena Oviedo Esparza

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **ING. JAVIER GUEVARA SANTANA**, MSc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresada Elsa Jimena Oviedo Esparza, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de grado titulada **“EVALUACIÓN BIOAGRONÓMICA DE OCHO CULTIVARES DE LECHUGA ICEBERG (*Lactuca sativa* L.), CON ABONOS ORGÁNICOS Y QUÍMICOS EN EL CANTÓN CHAMBO – PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Freddy Javier Guevara Santana, MSc.
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“EVALUACIÓN BIOAGRONÓMICA DE OCHO CULTIVARES DE
LECHUGA ICEBERG (*Lactuca sativa* L.), CON ABONOS
ORGÁNICOS Y QUÍMICOS EN EL CANTÓN CHAMBO –
PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención
del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**

Aprobado:

Ing. Francisco Espinoza Carrillo MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Lcdo. Héctor Castillo Vera MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. María del Carmen Samaniego MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – ECUADOR

AÑO 2013

AGRADECIMIENTO

El autor de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento a:

A Dios por haberme dado fuerza, valor y enseñarme el camino correcto en la vida.

A mi alma mater Universidad Técnica Estatal De Quevedo, que me abrió las puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria, que en cuyas aulas sus catedráticos me brindaron todo su conocimiento, para crecer en mi vida profesional por medio de los conocimientos.

A mi Director de tesis Ing. Javier Guevara Santana Msc., por brindarme su apoyo en todo el transcurso del trabajo de tesis.

Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo a la educación.

A la Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano de Luna, MSc. Vicerrectora Académica de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su aporte diario de trabajo constante que ha tenido sus frutos, en beneficio de los estudiantes.

Al Eco. Roger Yela Burgos, MSc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica.

Al Ing. Laudén Jehová Rizzo Zamora MSc., Coordinador del Programa Carrera Agropecuaria.

.

.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dejo plasmado en la mente de quienes en parte fueron un pilar fundamental en la culminación de mi carrera profesional.

A mi DIOS por darme la salud y vida.

A mis padres, a mi esposo y a mis venerados hijos, para continuar hacia adelante rompiendo barreras que se presenten.

.

Elsa

ÍNDICE

Portada	i
Declaración de autoría y cesión de derecho	ii
Certificación del Director de Tesis	iii
Tribunal de Tesis	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice	vii
Resumen ejecutivo	xvi
Abstrac	xviii

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. General	2
1.2.2. Específicos	2
1.3. Hipótesis	2

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	4
2.2.1 Fundamentación Teórica	5
2.1.2. Generalidades de la lechuga	5
2.1.2.1 Origen y taxonomía	5
2.1.2.2 Origen	5
2.1.2.3 Taxonomía	6
2.1.3. Requerimientos edafoclimaticos	6
2.1.3.1. Temperatura	6
2.1.3.2. Humedad relativa	7
2.1.3.3. Suelo	7
2.1.4. particularidades del cultivo	7
2.1.5. Preparación del terreno	8

2.1.6.	Plantación	10
2.1.7.	Riego	10
2.1.8.	Blanqueo	10
2.1.9.	Necesidades nutricionales	11
2.1.10.	Malas hierbas	11
2.1.11.	Recolección	12
2.1.12.	Almacenamiento	12
2.1.13.	Labores culturales	13
2.1.13.1.	Deshierbas	13
2.1.13.2.	Aporques	13
2.1.13.3.	Riegos	13
2.1.14.	Plagas y enfermedades	13
2.2.	Fertilización	17
2.2.1.	Propiedades de los abonos orgánicos	17
2.2.2.	Abonos orgánicos edáficos	17
2.2.3.	Abonos foliares	18
2.2.4.	Fungicidas edáficos	24
2.3.	Investigaciones realizadas	24
CAPITULO III		26
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		26
3.1.	Materiales y Métodos	27
3.1.1.	Localización y duración del experimento	27
3.2.	Condiciones meteorológicas	27
3.3.	Materiales y equipos	28
3.4.	Esquema del experimento	29
3.5.	Diseño experimental	29
3.6.	Mediciones experimentales	30
3.6.1.	Porcentaje de germinación	30
3.6.2.	Porcentaje de supervivencia en el campo	30
3.6.3.	Altura de la planta	30
3.6.4.	Número de hojas	31
3.6.5.	Días de formación de la cabeza	31

3.6.6. Días a la cosecha	31
3.6.7. Diámetro ecuatorial	31
3.6.8. Peso del repollo	31
3.6.9. Rendimiento en el campo	31
3.7. Análisis económico	32
3.7.1. Egresos	32
3.7.2. Ingreso bruto	32
3.7.3. Beneficio neto de los tratamientos	32
3.7.4. Rentabilidad	32
3.8. Manejo del experimento	33
3.8.1. Preparación del semillero.	33
3.8.2. Toma de muestras de suelo y agua	34
3.8.3. Preparación del terreno	34
3.8.4. Trazado del terreno	34
3.8.5. Transplante	34
3.8.6. Riego.	35
3.8.7. Control Fitosanitario.	35
3.8.8. Control de malezas y abonado	35
3.8.9. Cosecha.	36
CAPITULO IV	37
RESULTADOS Y DISCUSION	37
4.1. Resultados y Discusión	38
4.1.1. Porcentaje de germinación	38
4.1.2. Porcentaje de supervivencia	38
4.1.3. Altura de la planta	40
4.1.4. Numero de hojas	41
4.1.5. Días a la formación de la cabeza	42
4.1.6. Días a la cosecha	43
4.1.7. Diámetro ecuatorial	44
4.1.8. Peso del repollo	45
4.1.9. Rendimiento en el campo	46
4.1.10. Análisis económico	47

CAPÍTULO V	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1. Conclusiones	50
5.2. Recomendaciones	51
 CAPÍTULO VI	 52
BIBLIOGRAFÍA	53
6.1. Bibliografía	53
 CAPÍTULO VII	 56
ANEXOS	56
7.1. Anexos de análisis de varianza	57
7.2. Anexo de figuras	65
7.3. Anexos fotográficos	67

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1	Necesidades nutricionales de la lechuga	11
2	Condiciones meteorológicas del experimento.	27
3	Equipos y materiales del experimento	28
4	Esquema del experimento evaluación bioagronomica de ocho cultivares de lechuga iceberg (<i>lactuca sativa</i> L.) con abono orgánico y químico en el cantón Chambo provincia de Chimborazo.	29
5	Análisis de la varianza, evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (<i>lactuca sativa</i> L.), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo	30
6	Porcentaje de germinación para Esquema del experimento evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (<i>lactuca sativa</i> L.), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo	38
7	Variación de las medias para el % de supervivencia de 8 cultivares de lechuga.	39
8	Variación de las medias de la altura de la planta en cm tomados a los 14,28, y 35 días del experimento para la evaluación de 8 cultivares de lechuga.	41
9		

	número de hojas tomadas a los 14, 28 y 35 la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (<i>lactuca sativa</i> L.), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo	42
10	Variación de las medias del número de días a la formación de la cabeza tomados del experimento para “la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (<i>lactuca sativa</i> L.), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo	43
11	Variación de las medias del número de días a la cosecha tomados del experimento de “la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (<i>lactuca sativa</i> L.), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo	44
12	Variación de las medias del diámetro ecuatorial tomados del experimento para la evaluación “la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (<i>lactuca sativa</i> L.), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo	45
13	Variación de las medias del peso del repollo tomados del experimento para la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (<i>lactuca sativa</i> L.), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo	46
14	Variación de las medias del rendimiento en el campo tomados del experimento para la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (<i>lactuca sativa</i> L.), con abonos	47

- 15 orgánicos y químicos en el cantón chambo provincia de 48
Chimborazo

Análisis económico en la evaluación bioagronómica de ocho
cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos
orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de
Chimborazo.

.

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

- 1 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y
coeficiente de variación de las medias del porcentaje de
supervivencia tomados del experimento para la
“evaluación de ocho cultivares de lechuga” 57
- 2 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y
coeficiente de variación de las medias de la altura de
planta a los 14 días tomados del experimento para la
“evaluación de ocho cultivares de lechuga” 57
- 3 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y
coeficiente de variación de las medias de la altura de
planta a los 28 días tomados del experimento para la
“evaluación de ocho cultivares de lechuga.” 58
- 4 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y
coeficiente de variación de las medias de la altura de
planta a los 35 días tomados del experimento para la
“evaluación de ocho cultivares de lechuga” 58
- 5 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y
coeficiente de variación de las medias del número de
hojas a los 14 días tomados del experimento para la
“evaluación de ocho cultivares de lechuga.” 58
- 6 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y
coeficiente de variación de las medias del número de

	hojas a los 28 días tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.	59
7	Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias del número de hojas a los 35 días tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.	59
8	Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de la formación de la cabeza tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga	60
9	Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de días a la cosecha tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.	60
10	Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de diámetro ecuatorial tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.	60
11	Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias del peso del repollo tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.	61
12	Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de rendimiento en el campo tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.	61

13	Representacion grafica del % de germinacion a los 8 dias de los diferentes cultivares de lechuga	62
14	Representacion grafica del % supervivencia a los 15 dias de los diferentes cultivares de lechuga	62
15	Representacion grafica de la Altura de planta de los diferentes cultivares de lechuga	63
16	Representacion grafica del Número de hojas de los diferentes cultivares de lechuga	63
17	Representacion grafica de la Formacion de la cabeza de los diferentes cultivares de lechuga	64
18	Representacion grafica de los Dias a la cosecha de los diferentes cultivares de lechuga	64
19	Representacion grafica del Diametro ecuatorial de los diferentes cultivares de lechuga	65
20	Representacion grafica del Peso del Repollo de los diferentes cultivares de lechuga	65
21	Representacion grafica del Rendimiento en el campo de los diferentes cultivares de lechuga.	66

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en el sector El Vergel a 5 km del cantón Chambo provincia de Chimborazo. Tuvo una duración de 4 meses. A una altitud 2672 m.s.n.m. Los tratamientos bajo estudio fueron ocho cultivares de lechuga (Winter T1, Waltz T2, Bruma T3, Islandia T4, Patagonia T5, Alpinas T6, Cartagenas T7, Madras T8).

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Para determinar diferencias entre medias de tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad.

El mejor porcentaje de germinación lo obtuvo el cultivar Islandia (T4), con 98,23%, y la más baja la Winter (T1) con 88,02%. Cuando se evaluó el porcentaje de supervivencia el mejor porcentaje lo obtuvo La Waltz (T2) y la Alpina (T6) con una media de 99,31, y la más baja el cultivar Bruma (T3) con una media de 97,10. La mejor altura de planta la obtuvo el cultivar a los 35 días la Islandia (T4), y la más baja en esta variable la 3 Bruma (T3) con 16,98 cm. El mayor número de hoja a los 35 días la obtuvo el cultivar Alpinas (T6) con 17,70 hojas mientras que la más baja la obtuvo el cultivar Bruma (T3) con 12,42 hojas.

En el número de días a la formación de la cabeza, el cultivar Winter (T1) con 50,48 días y la que alcanzó menos días fue la Bruma (T3) con 40,00. En días a la cosecha cultivar Winter (T1) con 77,03 días es el que más tiempo tardó para ser cosechada y la Bruma (T3) con 67,55 días es el que menos tiempo tardó en cosechar.

En el diámetro ecuatorial el cultivar que obtuvo el mayor diámetro es la Islandia (T4) con 18,75 cm y el cultivar Bruma (T3) es el que resultó el menor diámetro

con 15,72 cm. El mayor peso del repollo lo alcanzó el cultivar Alpinas (T6) con 2350,50g y el cultivar que obtuvo el menor peso fue el Bruma (T3) con 1229,10g. En el rendimiento el cultivar que mejor rendimiento fue la Alpina (T6) con 47,01 kg y la de más bajo rendimiento la Bruma (T3) con 24,58 kg/ha. La mayor rentabilidad la obtuvo la Alpina (T6), ya que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 0.64 centavos mientras que en el resto de cultivares la rentabilidad es inferior inclusive teniendo pérdidas en tratamiento Bruma (T3).

ABSTRAC

This research was conducted at the El Vergel 5 km from Canton Chambo Chimborazo province. It lasted four months. At an altitude 2672 m The study treatments were eight cultivars of lettuce (Winter T1, T2 Waltz, Bruma T3, T4 Iceland, Patagonia T5, T6 Alpine, Cartagenas T7, T8 Madras). Design We used a randomized complete block design (RCBD) with eight treatments and four replications. To determine differences between treatment means test was used Tukey's multiple range at 95% probability.

The best germination percentage was obtained by cultivating Iceland (T4), with 98.23%, and the lower the Winter (T1) with 88.02%. When evaluated the survival percentage of the best percentage is obtained Waltz (T2) and the Alpina (T6) with a mean of 99.31, and the lower the cultivating Haze (T3) with an average of 97.10. The best height of the plant cultivar obtained at 35 days of Iceland (T4), and the lowest in this variable Bruma 3 (T3) to 16.98 cm. The largest number of leaf at 35 days the cultivar Alpine obtained (T6) with 17.70 leaves while the lowest was obtained cultivate Bruma (T3) with 12.42 leaves.

The number of days to the formation of the head, the cultivar Winter (T1) with 50, 48 days and fewer days to reach was the Bruma (T3) with 40.00. In days to harvest cultivar Winter (T1) to 77.03 days is the longest slow to be harvested and Bruma (T3) 67.55 days with the least time at late harvest. In the equatorial diameter cultivar that won the largest diameter is Iceland (T4) to 18.75 cm and cultivar Bruma (T3) is the one who got the smallest diameter 15.72 cm. The greater weight of the cabbage cultivar reached Alpine (T6) with 2350.50 g and cultivar that won less weight was Bruma (T3) with 1229.10 g.

Cultivar performance was the best performance Alpina (T6) with 47.01 kg and the lowest performing the Mist (T3) to 24.58 kg. The higher return the obtained Alpina

(T6), and that for every dollar invested will have a profit of 0.64 cents while the other is lower profitability cultivars including having lost in Bruma treatment (T3).

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El cultivo de lechuga se ha realizado desde hace más de dos mil años conociendo los griegos y los romanos las primeras variedades nativas, desde entonces y por medio del hombre se han ido modificando llegando a tener ahora algunas variedades entre ellas las lechugas tipo iceberg que son las de mayor consumo a nivel mundial.

En el Ecuador por sus factores medioambientales la producción de hortalizas representa un rubro importante principalmente en la zona interandina, el cultivo de lechuga abarca un gran espacio, siendo la provincia de Chimborazo la segunda con una producción de 315 toneladas en un área de 2125 ha, a nivel nacional después de Tungurahua que tiene una producción de 518 toneladas en un área de 3632 ha.

Además de ser atractivo el cultivo por ser de ciclo corto se puede decir que ha aumentado su consumo debido a que las hortalizas forman parte importante en la alimentación del hombre por su alto contenido alimenticio agua 95.5%, energía 16 (cal) , proteínas 8.9 (g), su aporte de nutrientes como: calcio 20 (mg), fósforo 22 (mg), hierro 0,5 (mg), vitaminas A 330 (UI), además de su bajo aporte de grasas 0,1(g), y carbohidratos 2,9 (g).

Debido a los avances tecnológicos ahora se puede hablar de semillas mejoradas, híbridas transgénicas etc., con respecto a la semilla de lechuga se han ido modificando dependiendo del mercado para el cual están dirigidas y al ser el Ecuador un país pequeño con poca producción en comparación con otros países como China que es el mayor productor y exportador a nivel mundial, no representa un gran mercado para las empresas productoras de semillas razón por la cual los cultivares que se importan no siempre se adaptan bien a las zonas productoras implicando gastos y poca producción para los agricultores, razones por las cuales siempre hay que estar probando nuevos cultivares hasta obtener los de mejor adaptabilidad y con buenos rendimientos y con un costo beneficio rentable para el agricultor.

1.2. Objetivos

1.2.1 General

Evaluar bio agronómicamente ocho cultivares de lechuga Iceberg (*Lactuca sativa* L), con abonos orgánicos y químicos en el cantón Chambo – Provincia de Chimborazo

1.2.2. Específicos

Determinar dentro de los cultivares el de mejor adaptación a la zona.

Establecer el nivel de rentabilidad de la producción de 8 cultivares de lechuga

Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.3. Hipótesis

Uno de los cultivares se adaptará mejor en la zona de estudio.

La variedad (Winter) dará mayor productividad.

Una de las variedades de lechuga (Winter) brindará mayor rentabilidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.1.1. Generalidades de la lechuga

La lechuga (*Lactuca sativa*) es una planta anual, propia de las regiones semitempladas, que se cultiva con fines alimentarios. Debido a las muchas variedades que existen, y a su cultivo cada vez mayor en invernaderos, se puede consumir durante todo el año. El nombre genérico *Lactuca* procede del latín *lactis* (leche) en referencia al líquido lechoso que es la savia que exudan los tallos de esta planta al ser cortados. El adjetivo específico *sativa* hace referencia a su carácter de especie cultivada. La lechuga es una planta anual y autógama, perteneciente a la familia Compositae. **Infoagro (2010)**

La lechuga es una planta herbácea que pertenece a la familia Asteraceae cuyo ciclo vegetativo es de 3 a 4 meses en general, alcanzando una altura entre los 10 y 20 centímetros. El rendimiento óptimo de lechuga de cabeza es de 24500 Kg/Ha **Infoagro (2010)**

La lechuga se recomienda rotar con gramíneas y leguminosas, siendo su época de siembra y de cosecha durante todo el año. La cantidad de semilla que se requiere para un semillero que produzca planta para una hectárea es de 280 g. en 70 m² de semillero. En promedio un gramo de semilla contiene 750 semillas **Suquilanda (2003).**

2.1.2. Origen y taxonomía

2.1.2.1. El origen de la lechuga no parece estar muy claro, aunque algunos autores afirman que procede de la India, aunque hoy día los botánicos no se ponen de acuerdo, por existir un seguro antecesor de la lechuga, *Lactuca scariola* L., que se encuentra en estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas. Mallar (1978), siendo las variedades cultivadas actualmente una hibridación entre especies distintas. El cultivo de la lechuga se remonta a una

antigüedad de 2.500 años, siendo conocida por griegos y romanos. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta, aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI. **Infoagro (2010)**

2.1.2.2. Taxonomía

Las lechugas forman el género *Lactuca* y pertenecen a la familia de las Asteráceas (Compuestas), que abarca más de 1000 géneros y 20.000 especies, de las que muy pocas se cultivan. Esta familia, cuyo nombre actual deriva del griego Aster (estrella), se caracteriza porque sus flores están compuestas por la fusión de cientos e incluso miles de flores diminutas. Dentro de las Asteráceas se encuentran muchos tipos de hortalizas de diversas especies: de hoja (achicoria, lechuga, endibia, escarola), de flor (alcachofa) o de tallo (cardo). El término científico *Lactuca Sativa* también incluye a los cogollos y lechugas de tallo pequeño que forman una cabeza parecida a la de la col Verduras. **Infoagro (2010)**

2.1.3. Requerimientos edafoclimáticos.

2.1.3.1. Temperatura.

La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche. Este cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30 °C y como mínima temperaturas de hasta -6 °C. Cuando la lechuga soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia. **Infoagro (2010)**

2.1.3.2. Humedad relativa.

El sistema radicular de la lechuga es muy reducido en comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta mal un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve. La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%. Los problemas que presenta este cultivo en invernadero es que se incrementa la humedad ambiental, por lo que se recomienda su cultivo al aire libre, cuando las condiciones climatológicas lo permitan. Infoagro.com

2.1.3.3. Suelo.

Los suelos preferidos por la lechuga son los ligeros, arenoso-limosos, con buen drenaje, situando el pH óptimo entre 6,7 y 7,4. En los suelos humíferos, la lechuga vegeta bien, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar. Este cultivo, en ningún caso admite la sequía, aunque la superficie del suelo es conveniente que esté seca para evitar en todo lo posible la aparición de podredumbres de cuello. En cultivos de primavera, se recomiendan los suelos arenosos, pues se calientan más rápidamente y permiten cosechas más tempranas.-En cultivos de otoño, se recomiendan los suelos francos, ya que se enfrían más despacio que los suelos arenosos.-En cultivos de verano, es preferible los suelos ricos en materia orgánica, pues hay un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos y el crecimiento de las plantas es más rápido. **Infoagro (2010)**

2.1.3. Particularidades del cultivo.

La multiplicación de la lechuga suele hacerse con planta en cepellón obtenida en semillero. Se recomienda el uso de bandejas de polietileno de 294 alveolos, sembrando en cada alveolo una semilla a 5 mm de profundidad. Una vez transcurridos 30-40 días después de la siembra, la lechuga será plantada cuando tenga 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm., desde el cuello del tallo hasta

las puntas de las hojas. La siembra directa suele realizarse normalmente en E.E.U.U. para la producción de lechuga Iceberg. Infoagro.com

Las plantas como organismos inmóviles no pueden eludir las condiciones ambientales desfavorables, lo cual han originado que, a lo largo de su evolución, hayan desarrollado mecanismos que les permitan tolerar y superar las condiciones ambientales adversas (falta de agua, altas y bajas temperaturas, escasez de nutrientes, depredación, etc.). **Reigosa y Petrol, (2003).**

La plasticidad es un mecanismo que no es tan fácilmente detectado desde el punto de vista genético, ya que los cambios en poblaciones naturales no son tan rápidos, debido a que las condiciones ambientales son más estables y homogéneas comparadas con los agro sistemas, donde el hombre altera las condiciones, y es aquí donde podemos encontrar cambios morfológicos y fisiológicos de las plantas como respuesta a la variación ambiental. **Reyes y Martínez, (2001).**

2.1.5. Preparación del terreno.

En primer lugar se procederá a la nivelación del terreno, especialmente en el caso de zonas encharcadizas, seguidamente se procederá al asurcado y por último la acaballadora, formará varios bancos, para marcar la ubicación de las plantas así como realizar pequeños surcos donde alojar la tubería porta goteros. Se recomienda cultivar lechuga después de leguminosas, cereal o barbecho, no deben cultivarse como precedentes crucíferos o compuestos, manteniendo las parcelas libre de malas hierbas y restos del cultivo anterior. No deberán utilizarse el mismo terreno para más de dos campañas con dos cultivos a lo largo de cuatro años, salvo que se realice una sola plantación por campaña, alternando el resto del año con barbecho, cereales o leguminosas La desinfección química del suelo no es recomendable, ya que se trata de un cultivo de ciclo corto y muy sensible a productos químicos, pero si se recomienda utilizar la solarización en verano. Se recomienda el acolchado durante los meses invernales empleando láminas

de polietileno negro o transparente. Además también se emplean en las lechugas de pequeño tamaño y las que no forman cogollos cuyas hojas permanecen muy abiertas, para evitar que se ensucien de tierra procedentes del agua de lluvia.

Infoagro (2010)

Factores bióticos

Son aquellos factores causados por los organismos, dentro de este se encuentran patógenos como virus, hongos y bacterias, animales a través del pastoreo, pisoteo e insectos, y por acción de otras plantas actuando como parasitismo, alelopatía y competencia. . **Reyes y Martínez (2003)**

Factores abióticos

Son causados por factores físicos y químicos, entre estos esta la alta temperatura (calor) y baja temperatura (enfriamiento, congelación puntual o de larga duración), déficit hídrico (sequia), exceso hídrico (largos períodos de lluvia, encharcamiento, anoxia), deficiencia o exceso de radiación, naturaleza química a través de iones, salinidad, deficiencia o exceso de minerales, acidez o alcalinidad, O₂, ozono. **Reigosa y Petrol (2003)**

Factores antropogénicos

Estos factores son ocasionados por la actividad humana y son la principal causa de la degradación del medio ambiente y de los recursos naturales, dentro de estos esta la utilización de herbicidas, fungicidas, pesticidas, la polución (SO₂, NO, NO₂), niebla, lluvias acidas, agua y suelos ácidos, deficiencia mineral del suelo (inducida por lixiviación de suelos desnudos o por lluvia ácida), contaminación por metales pesados, exceso de nitrógeno, eutrofización, incremento del CO₂ (cambio climático global), desecación y salinización, ruido, fuego y la compactación del suelo. **Reigosa y Petrol (2003).**

2.1.6. Plantación.

La plantación se realiza en caballones o en banquetas a una altura de 25 cm. para que las plantas no estén en contacto con la humedad, además de evitar los ataques producidos por hongos. La plantación debe hacerse de forma que la parte superior del cepellón quede a nivel del suelo, para evitar podredumbres al nivel del cuello y la desecación de las raíces. La densidad de plantación depende de la variedad.

2.1.7. Riego.

Los mejores sistemas de riego, que actualmente se están utilizando para el cultivo de la lechuga son, el riego por goteo (cuando se cultiva en invernadero), y las cintas de exudación (cuando el cultivo se realiza al aire libre), como es el caso del sudeste de España. Existen otras maneras de regar la lechuga como el riego por gravedad y el riego por aspersión, pero cada vez están más en recesión, aunque el riego por surcos permite incrementar el nitrógeno en un 20%. Los riegos se darán de manera frecuente y con poca cantidad de agua, procurando que el suelo quede aparentemente seco en la parte superficial, para evitar podredumbres del cuello y de la vegetación que toma contacto con el suelo. Se recomienda el riego por aspersión en los primeros días post-trasplante, para conseguir que las plantas agarren bien. **Infoagro (2010)**

2.1.8. Blanqueo.

Las técnicas de blanqueo empleadas en lechugas de hoja alargada (tipo Romana), consisten en atar el conjunto de hojas con una goma. Actualmente la mayoría de las variedades cultivadas acogollan por sí solas. En caso de lechugas para hojas sueltas, el blanqueo se realiza con campanas de polietileno invertidas. Si el cultivo es de invierno-primavera para evitar el espigado, se suele emplear la manta térmica, con el fin de que la planta se desarrolle más rápidamente, no se endurezca y no acumule horas de frío que le hagan subir a flor. El blanqueo se realiza entre 5 y 7 días antes de la recolección. **Infoagro (2010)**

2.1.9. Necesidades nutricionales depende si el cultivo es a pleno campo o invernadero siendo este último donde se dan las cifras más altas de extracciones por hectáreas. De igual cantidad que en las abonadas de fondo, una atrás del aclareo, otra 15 días más tarde y la última al inicio del acogollado. **Biblioteca de la agricultura. (2007).**

Cuadro 1 Necesidades nutricionales de la lechuga

Estiércol.	Se aportarán 25-30 T/Ha
N	30 a 40Kg
P ₂ O ₅	30 a 50Kg
K ₂ O	100 a 50Kg
Abonado de cobertura	2-3 aportaciones con 15-20 T/Ha de estiércol bien descompuesto con un abonado de fondo
N	Realizar 3 aportaciones
Extrae del suelo 250 kilos por área	
P ₂ O ₅ ,	20 a 50Kg
K ₂ O	120 a 250Kg

2.1.10. Malas hiervas.

Siempre que las malas hierbas estén presentes será necesaria su eliminación, pues este cultivo no admite competencia con ellas. Este control debe realizarse de manera integrada, procurando minimizar el impacto ambiental de las operaciones de escarda. Se debe tener en cuenta en el periodo próximo a la recolección, las malas hierbas pueden sofocar a la lechuga, creando un ambiente propicio al desarrollo de enfermedades que invalida el cultivo. Además las virosis se pueden ver favorecidas por la presencia de algunas malas hierbas. **Infoagro (2010)**

2.1.11. Recolección.

La madurez está basada en la compactación de la cabeza. Una cabeza compacta es la que requiere de una fuerza manual moderada para ser comprimida, es considerada apta para ser cosechada. Una cabeza muy suelta está inmadura y una muy firme o extremadamente dura es considerada sobre madura. Las cabezas inmaduras y maduras tienen mucho mejor sabor que las sobre maduras y también tienen menos problemas en post cosecha. Lo más frecuente es el empleo de sistemas de recolección mixtos que racionalizan la recolección a través de los cuales solamente se cortan y acarrean las lechugas en campo, para ser confeccionadas posteriormente en almacén. **Infoagro (2010)**

2.1.12. Almacenamiento.

Una temperatura de 0°C y una humedad relativa mayor del 95% se requiere para optimizar la vida de almacenaje de la lechuga. El enfriamiento por vacío (vacuum cooling) es generalmente utilizado para la lechuga tipo *Iceberg*, sin embargo el enfriamiento por aire forzado también puede ser usado exitosamente. El daño por congelamiento puede ocurrir si la lechuga es almacenada a menos de -0.2°C. La apariencia del daño es un oscurecimiento translúcido o un área embebida en agua, la cual se torna legamosa y se deteriora rápidamente o después de descongelarse. Durante el almacenamiento pueden producirse pudriciones blandas bacterianas (bacterial soft-rots), causadas por numerosas especies de bacterias, dando lugar a una destrucción legamosa del tejido infectado. Las pudriciones blandas pueden dar pie a infecciones por hongos. La eliminación de las hojas exteriores, enfriamiento rápido y una baja temperatura de almacenamiento reducen el desarrollo de las pudriciones blandas bacterianas. Los hongos pueden producir una desorganización acuosa de la lechuga (ablandamiento acuoso) causado por *Sclerotinia* o por *Botritis cinerea*, estas se distinguen de las pudriciones blandas bacterianas por el desarrollo de esporas negras y grises. La eliminación de las hojas y la baja temperatura también pueden reducir la severidad de estas pudriciones. **Infoagro (2010)**

2.1.13. Labores culturales

La fertilización de las lechugas debe hacerse en base a las recomendaciones resultantes de los análisis de suelos.

2.1.13.1. Deshierbas Cuando se prepara bien los suelos, las deshierbas son mínimas y esporádicas, sin embargo de ello, el cultivo de hortalizas en general requiere de labores de deshierba en sus primeros estados a nivel de campo a fin de evitar la competencia de luz, agua y nutrientes por parte de las malezas, posteriormente la densidad del cultivo cubre el campo permitiendo reprimir de manera natural a estas. **John S. (2002).**

2.1.13.2. Aporques Con la primera deshierba se realizará una labor de aporque para fijar bien la planta al suelo, evitar encharcamientos en suelos poco permeables y en caso de prolongada pluviosidad. **John S. (2000).**

2.1.13.3. Riegos El número de riegos dependerá de las circunstancias meteorológicas y la capacidad del terreno para retener la humedad, pero pueden cifrarse aproximadamente de 8 a 12 riegos según la época de cultivo. **Maroto (2001).**

2.1.14. Plagas y enfermedades: Trips (Thrips tabaci)

Plagas

Las siguientes plagas que atacan al cultivo de lechuga:

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Se trata de una de las plagas transmisora del virus del bronceado del tomate (TSWV). **Infoagro (2000)**

Minadores (*Liriomyza trifolii* y *Liriomyza huidobrensis*)

Forman galerías en las hojas y si el ataque de la plaga es muy fuerte la planta queda debilitada. **Infoagro (2010)**

Mosca Blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)

Produce una melaza que deteriora las hojas, dando lugar a un debilitamiento general de la planta. **Infoagro (2010)**

Pulgon (*Myzus persicae*, *Macrosiphum solani* y *Narsonovia ribisnigri*)

Se trata de una plaga sistemática que ataca cuando el cultivo está próximo a la recolección. **Infoagro (2010)**

Enfermedades

Las siguientes enfermedades que atacan al cultivo de lechuga:

Mildiu Velloso (*Bremia lactucae*)

En el haz de las hojas aparecen unas manchas de un centímetro de diámetro, y en el envés aparece un micelio velloso; las manchas llegan a unirse unas con otras y se tornan de color pardo. Los ataques más importantes suelen presentarse en periodos de humedad prolongada. **Infoagro (2010)**

Esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

La infección se empieza a desarrollar sobre los tejidos cercanos al suelo, pues la zona del cuello de la planta es donde se inician y permanecen los ataques. En el tallo aparece un micelio algodonoso que se extiende hacia arriba en el tallo principal. **Infoagro (1998)**

Chupadera (*Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Pythium*)

Causa la muerte de las plántulas por estrangulamiento en la base del tallo, originados por lesiones de cualquiera de los 3 tipos de hongos que viven en el suelo. **Infoagro (1998)**

Fisiopatías

Las siguientes fisiopatías que se presentan en el cultivo de lechuga.

Espigado o subida de la flor, Diversos factores influyen en el desarrollo del espigado: características genéticas, endurecimiento de la planta en primeros periodos de cultivo, fotoperiodos largos, elevadas temperaturas, sequía en el suelo y exceso de nitrógeno. Esta fisiopatías afecta negativamente al acogollado de la lechuga. Enrojecimiento de hojas, En época de bajas temperaturas durante el ciclo del cultivo algunas variedades son muy sensibles al enrojecimiento de sus hojas, sobre todo la lechuga tipo Trocadero **Macas (1993)**.

Latencia de la semilla y mala germinación

Para romper la latencia se recomienda la pre refrigeración en cámara fría (2°C, 48 horas), pre germinación con agua (48 horas a remojo), pre germinación en cámara oscura, tratamientos con solución de giberelinas (24 horas). **Macas (1993)**,

Tip burn

Es como una quemadura de las puntas de las hojas más jóvenes y se origina fundamentalmente por la falta de calcio, en los órganos en los que aparece y además por un excesivo calor, salinidad, exceso de nitrógeno y defecto de potasio, desequilibrio de riegos y escasa humedad relativa. **Macas (1993)**.

Espigado o subida de la flor

Diversos factores influyen en el desarrollo del espigado: características genéticas, endurecimiento de la planta en primeros periodos de cultivo, fotoperiodos largos, elevadas temperaturas, sequía en el suelo y exceso de

nitrógeno. **Macas (1993).**

Granizo

Afecta negativamente tanto por el daño directo como por el indirecto, ya que sobre las heridas pueden desarrollarse patógenos secundarios, afectando a la comercialización del producto. **Info Agro (2008).**

Punteado pardo

Es una fisiopatía común debido a la exposición a bajas concentraciones de etileno que produce depresiones oscuras especialmente en la nervadura media de las hojas. **Info Agro (2008).**

Mancha parda (brown stain)

Son grandes manchas deprimidas de color amarillo rojizo principalmente en la nervadura media de las hojas. Es causada por la exposición a atmósferas con CO₂ sobre 3%, especialmente a bajas temperaturas. **Infoagro (2008)**

2.1.14.1. Enfermedades producidas por virus: Virus del Mosaico de la Lechuga, Virus del Bronceado del Tomate **Biblioteca de la agricultura 2007.**

2.1. Fertilización

2.2.1. Propiedades de los abonos orgánicos.

Propiedades físicas el abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la estructura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos los arenosos; mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de este. Disminuyen la erosión del suelo, tanto del agua como del viento, aumentan la retención de agua. **Instituto colombiano agropecuario (ICA) 2001**

2.2.2. Abonos orgánicos edáficos

Dunger Materia orgánica (descomposición aeróbica de materia orgánica), elaborado a partir de planta acuática, sin utilización de aditivos ni nutrientes adicionales. Su nombre común compost es una fuente de materia orgánica pura rica en macro y micronutrientes necesarios para la producción e cultivos agrícolas, trabaja en todo tipo de cultivos, puede ser asociado con cualquier tipo de plaguicidas brindándoles a estos una liberación lenta de sus propiedades y de esta manera evitando las pérdidas por volatilización o infiltración. **Iniap (2003)**

Humus de lombriz Se define como la resultante de todos los procesos químicos y bioquímicos sufridos por la materia orgánica. El humus de la lombriz es la mejor enmienda orgánica conocida se consigue por la deyección de la lombriz, proporciona a las plantas óptimas porcentualidades de nitrógeno, fósforo, potasio y carbono, con una altísima carga de flora bacteriana y enzimas, que representan la mejor respuesta ecológica para devolver la vida a la tierra y plantas que se presentan débiles. **Sagarpa (2008).**

Fertilizantes orgánicos foliares. El biol se aplica como fertilizante foliar, el cual es un preparado orgánico líquido; que se aplica en las hojas de las plantas, que a más de entregar nutrientes, ayudan a prevenir ataques de hongos. Se puede aplicar cada 7 días. **Suquilanda (2001).**

El estiércol es una mezcla de las camas de los animales con sus deyecciones, que han sufrido fermentaciones más o menos avanzadas primero en el establo y luego en el estercolero. Propiedades químicas reducen las oscilaciones del pH, aumentan la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumenta la fertilidad. **Romero (2007)**

2.2.3. Abonos Foliares

Newfol-Plus

Aumenta la resistencia natural de la planta y corrige síntomas causados por las condiciones adversas. Es una formulación especialmente diseñada para uso foliar y radicular compuesto por elementos nutritivos como:

Nitrógeno orgánico.....	9.80 %
Magnesio (Mg).....	4.00 %
Boro (B).....	2.00 %
Hierro (Fe).....	1.00 %
Zinc (Zn).....	1.00 %
Cobalto/Molibdeno (Co) (Mo).....	0.03 %
Azufre (S).....	2.60 %
Carbono orgánico.....	18.32 %
Aminoácidos libres de hidrólisis enzimática.....	61.25 %
Fenilalanina Histidina Arginina Valina	
Ácido aspártico Treonina Serina Tirosina	
Ácido glutámico Prolina Glicina Alanina	
Hidroxiprolina Triptófano Cisteína Lisina	
Isoleucina Metionina Leucina	

Ecuaquímica (2010)

Origen: Newfol-Plus Proviene de la hidrólisis enzimática de órganos y tejidos animales que tienen como base principal los aminoácidos (todos ellos de tipo L), nucleótidos, péptidos y poli nucleótidos de bajo peso molecular y principios inmediatos. **Ecuaquímica (2010)**

Función de los aminoácidos: Los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas. Éstos constituyen con los hidratos de carbono y lipoides, el tercer grupo de sustancias fundamentales de los organismos tanto animales como vegetales. Estos aminoácidos que forman NEWFOL-Plus presentan una acción de tipo bioestimulante o biocatalizadora en los procesos fisiológicos de los vegetales. NewFol trabaja de la siguiente manera:

1. Ahorro de energía
2. Eleva la resistencia de la planta a condiciones adversas
3. Acción bioestimulante y/u hormonal
4. Trabajo específico de cada aminoácido

Beneficios del Newfol-Plus:

- Estimulación del crecimiento equilibrado en el aumento de producción.
- Anticipación de la cosecha, acentuándose la precocidad del cultivo.
- Mayor calidad del fruto, debido a una mayor uniformidad y aumento del calibre, así como una elevación de la calidad gustativa.
- Aumento de las reservas de nitrógeno, produciendo una mayor eficacia.
- Aumento del poder de recuperación de la planta una vez superados los momentos desfavorables.
- En cultivos con suelos muy alcalinos mejora el intercambio cationico, lo que ayuda a mejorar la asimilación de los nutrientes.
- Mejora los procesos de floración, polinización, fecundación y fructificación, notándose así la acción de las sustancias bioestimulante, y/o fitohormonas del NEWFOL-Plus.

1. Aporta Nitrógeno, Magnesio, Hierro, Boro, Azufre, Zinc, Molibdeno, Cobalto y Aminoácidos.
2. Aporte balanceado de micronutrientes en un solo producto.
3. Mejora la absorción de los nutrientes disponibles en el suelo.

Ecuaquimica.com

Presentaciones:

Funda x 175 g.

Funda x 350 g.

Registro Magap: 03187895.

Fabricante: MARKETING ARM. INC. USA.

Distribuido por: ECUAQUÍMICA.

Newfol-Calcio

Composición:

Aminoácidos.....46 %

Bioestimulante orgánico de origen animal a base de aminoácidos libres para aplicaciones en forma foliar y al suelo. **Ecuaquimica (2010)**

Características generales: Newfol Calcio por su composición a base de aminoácidos libres, representa una gran ayuda en la nutrición vegetal, los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas; intervienen en la formación de los tejidos de soporte; membranas de las células, para llevar a cabo numerosos y vitales procesos internos de las plantas (crecimiento, floración y fructificación, etc.). **Ecuaquimica (2010)**

Newfol – Calcio ahorra energía en la planta al facilitar la utilización de aminoácidos, ésta presenta mayor resistencia a condiciones adversas como el estrés por la falta de agua, heladas, golpes de calor, salinidad, quemaduras por tratamientos fitosanitarios, ataque de plagas y enfermedades, ya que el cultivo aumenta sus reservas. Los aminoácidos influyen en la elaboración de algunas sustancias de acción bioestimulante. **Ecuaquimica (2010)**

Compatibilidad: Es compatible con fungicidas e insecticidas de uso común, facilitando su aplicación, sin aumentar el número y costo de éstas.
Ecuaquimica.com

Toxicidad: Categoría Toxicológica, IV El NEWFOL Caes un producto que no contamina el ambiente, ni suelos, agua, flora o fauna silvestre. Se degrada en el suelo, y en el agua por descomposición microbial, degradación oxidativa y fotólisis. Presentación: Frasco x 1 litro. REGISTRO MAGAP: 0314002 **Ecuaquimica.com**

Insecticidas. Neem X Acción fitosanitaria: NEEM-X es un insecticida-Nematicidas natural de origen botánico, con efecto translaminar para el control de mosca blanca, minador, trips, áfidos, lepidópteros, coleópteros y nematodos en varios cultivos agronómicos, frutas, plantas forrajeras, ornamentales, hortalizas y banano. Nombre común: Azadirachtina. **Ecuaquimica (2010)**

Formulación y concentración: Concentrado emulsionable que contiene 4 gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial. **Ecuaquimica (2010)**

Modo de acción: Neem-x actúa como un potente regulador de crecimiento de insectos, larvas, ninfas o pupas las mismas que no pasan a sus estados adultos y mueren. Es un producto ecológico con importante acción Nematicidas, perteneciente al grupo de origen botánico, muy apropiado para esquemas fitosanitarios de manejo integrado de plagas. **Ecuaquimica (2010)**

Mecanismo de acción: Los efectos insecticidas de NEEM-X se deben a la presencia de 23 "limonoides". La azadirachtina, penetra el cuerpo del insecto y bloquea la biosíntesis de la hormona ecdysona. La ecdysona, es la hormona que controla los cambios fisiológicos cuando los insectos pasan por los estados de larva, ninfa o pupa. Los insectos mueren por interrupción del ciclo de vida (Metamorfosis), además posee un efecto de repelencia. **Ecuaquimica (2010)**

Frecuencia de aplicación:

Cultivo en crecimiento: 2 a 3 veces cada 10 a 15 días. Después de la floración: 1 a 2 veces cada 15 días. Última aplicación: 15 días antes de la cosecha.

Compatibilidad: Puede ser mezclado con uno o más fungicidas orgánicos, acaricidas, insecticidas, surfactantes o humectantes. Cuidar que el pH de la mezcla se mantenga alrededor de 5.0. NEEM-X está exento por el EPA de los requisitos de tolerancia de residuos para todos los cultivos agrícolas.

Ecuaquimica (2010)

Toxicidad: Categoría Toxicológica IV (Franja verde).

DL50 Oral ratas: > 5 000 mg/kg

DL50 Dermal conejos: > 2 000 mg/kg

o bañarse con abundante agua y jabón.

Presentaciones:

Frasco x 250 cm³.

Envase x 1 litro.

REGISTRO MAGAP: 073 - I 2

Fabricante: MARKETING ARM INTERNATIONAL.

Distribuido por: ECUAQUÍMICA.

Fungicida. Phyton Es un bactericida y fungicida sistémico, de acción preventiva y curativa contra una amplia gama de enfermedades bacterianas y fungosas que afectan los cultivos ornamentales, frutales, hortalizas y cultivos extensivos varios. **Ecuaquimica (2010)**

Nombre común: Sulfato de cobre pentahidratado. Formulación y concentración: Es una formulación acuosa, soluble de Sulfato de cobre pentahidratado al 24%, equivalente al 5.5% de Cobre metálico; que contiene 240 g de ingrediente activo por litro de producto comercial. **Ecuaquimica (2010)**

Modo de acción: Su proceso de fabricación exclusiva convierte las moléculas de cobre en absorbibles por el follaje, transportándolas en forma sistémica a los tejidos de toda la planta, dándole efectiva protección contra los choques de hongos y bacterias. **Ecuaquimica (2010)**

Mecanismo de acción: **Phyton** es absorbido por la planta y transportado por la corriente de savia, permitiendo que las moléculas de cobre sean absorbidas y transportadas vía sistémica a través de los tejidos de la planta, controlando una amplia gama de enfermedades fungosas y bacteriales.

PHYTON inhibe germinación del estado vegetativo de los hongos y destruye la pared celular. Sobre bacterias inhibe la germinación de las esporas y destruye la pared celular bacteriana. Compatibilidad: Se puede mezclar con otros pesticidas. Sin embargo se recomienda realizar pruebas de compatibilidad antes de la aplicación al cultivo. Para usar PHYTON se recomienda un pH de 4.5 a 5.5. **Ecuaquimica (2010)**

Toxicidad: Categoría Toxicológica II (Franja amarilla). Moderadamente peligroso.

DL50 Aguda Oral: 4 500 mg/kg (rata)

DL50 Aguda Dermal: > 8 000 mg/kg

Última aplicación: PHYTON no tiene ninguna restricción antes de la cosecha.

Presentaciones:

Frasco x 100 cm³.

Frasco x 250 cm³.

Envase x 1 litro.

Caneca x 20 litros.

REGISTRO MAGAP: 069-F1

Fabricante: MARKETING ARM INTERNATIONAL.

Distribuido por: ECUAQUÍMICA.

2.1.4. Fungicidas edáficos

Trichoeb 5wp. Es un fungicida biológico que contiene conidias del Hongo Trichoderma, siendo bio-regulador, bioestimulante y antagonista de fitopatógenos. **Equabiológica Ecuador (2011).**

Nemateb. Es un producto biológico que contiene conidias del hongo *Paecilomyces lilacinus*, siendo bio-regulador y controlador de nematodos patógenos. Mantiene las poblaciones de los nematodos por debajo de los umbrales económicos. Efectivo contra huevos y larvas juveniles de nematodos noduladores. Su acción está determinada por el parasitismo, es decir, las esporas e hifas del hongo parasitan huevos y hembras de los nematodos causando deformaciones, destrucción de ovarios y disminución de la eclosión. **Equabiológica Ecuador (2011).**

2.2. Investigaciones

Estudio bioagronómico de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*Latuca sativa*), utilizando dos tipos de fertilizantes orgánicos. En la investigación se propone determinar la aclimatación de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*Latuca sativa*), en el cantón Riobamba provincia del Chimborazo; para determinar la eficacia de los fertilizantes orgánicos como fuente de nitrógeno tanto a Ferthigue y Ecobonaza, elaborados en el Departamento de Horticultura de la ESPOCH. El análisis estadístico del experimento fue bifactorial, el diseño fue bloques completos al azar con 10 cultivares, dos fertilizantes, tres repeticiones y un testigo (químico) resultando el tratamiento variedad Grizzle + Ferthigue alcanzó la mejor interacción (Cultivares- Fertilizantes) con el porcentaje más alto de prendimiento 97,33%, porcentaje intermedio de número de hojas con 16,03 hojas, altura de planta con 15,93 cm, susceptibilidad a la enfermedad con 7,40% incidencia a las enfermedades con el 58,89% y repollamiento con 100%, cosechándose en menor tiempo según el asa comercial (75 días) y alcanzó las más altas valoraciones de en perímetro con 63,03 cm, solidez de los repollos con cuatro puntos, color cinco puntos, peso 1,917 kg rendimiento con 141300 kg ha⁻¹ **Guaman (2010)**

Investigación en lechuga (2010) Provincia de Pastaza Cantón Pastaza Parroquia Puyo, sector Santa Martha Margen, derecho a 4.5 Km de la carretera principal

de la vía Puyo Napo de la provincia de Pastaza, Los factores bajo estudio fueron: Factor A = Abonos (cuy y ganado ovino) y Factor B = Dosis (4 t ha⁻¹; 7 t ha⁻¹; 10 t ha⁻¹). Se empleó un total de 420 unidades experimentales para la presente investigación. Los resultados fueron: La mayor altura en plantas de lechuga se obtiene con el abono ganado ovino en la dosis de 4 t há⁻¹ en las tres edades investigadas. El largo de hoja presenta los valores más altos con los abonos orgánicos de cuy y ganado ovino con la dosis de 10 t há⁻¹. Para el ancho de hoja el abono de ganado ovino con la dosis de 4 t há⁻¹ presentaron los mejores valores. El largo de raíz obtiene el valor más alto con el abono de cuy en la dosis de 10 t há⁻¹. El mayor peso de repollo de lechuga se registró con el abono de ganado ovino en la dosis de 4 t há⁻¹. **Guevara (2010)**

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se realizó en el sector El Vergel a 5 km del cantón Chambo provincia de Chimborazo. Su ubicación geográfica es de 01°06" de latitud sur y 79°29' de longitud oeste, a una altura de 2600 metros sobre el nivel del mar. Tuvo una duración de 4 meses.

3.2. Condiciones Meteorológicas

CUADRO 2. Condiciones meteorológicas para evaluar ocho cultivares de lechuga Iceberg (*Lactuca sativa* L.).

Parámetros a medir	Promedio
Altitud m.s.n.m.	2672
Temperatura C	13.38
Humedad relativa %	81.5
Precipitación m.m.	900
Heliofonia	
PH	6.8
Topografía	Regular

Fuente: Departamento Agro meteorológico del INIAP. 2012

3.3. Materiales y equipos

CUADRO 3. Equipos y materiales que se utilizaron para la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa* L.), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Descripción	Cantidad
Invernadero	1
Bandejas	8
Terreno	1
Semillas (cultivar)	8
Sustrato bvb (kg)	11
Abonos al suelo	
Abono orgánico (gallinaza)(kg)	50
Abono 15 – 15 – 15 (kg)	20
Abonos foliares	
Rootmost (enraizante) 250cc.	1
AcidosHumicos 150 gr.	1
Rally Micronutrientes 100 gr.	1
Rosazol 12 – 3- 43 500 gr.	1
Insecticidas	
kañón plus 60 cc.	1
Forwar 60 cc.	1
Fungicidas	
Korso 100gr.	1
Rodin 50 cc	1
Brillante 150 gr.	1
Materiales de campo	
Estacas	96
Piola	1
Herramientas	
Bomba fumigadora (20 lt)	1
Tractor (horas)	3
Azadones	2
Tanque	1
Computadora	1
Internet (horas)	20
Regla	1
Papel (paquete de 500 hojas)	1
Libreta	1
Calculadora	1
Cinta métrica	1
Lápiz	1

3.4. Esquema del experimento

Se empleó un total de 640 plantas de lechuga.

Cuadro 4. Esquema del experimento evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Tratamientos	Repeticiones	N° de plantas	Total de Plantas
T1 Winter	4	20	80
T2 Waltz	4	20	80
T3 Bruma	4	20	80
T4.Islandia	4	20	80
T5 Patagonia	4	20	80
T6 Alpinas	4	20	80
T7 Cartagenas	4	20	80
T8 Madras	4	20	80
Total			640

3.5. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Para determinar diferencias entre medias de tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad. A continuación se presenta el cuadro del análisis de varianza.

Cuadro 5. Análisis de la varianza, evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Fuente de variación	Grados de Libertad	
Repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	7
Error	t (r-1)	21
Total	(t. r) - 1	31

3.6. Mediciones Experimentales

Se efectuaron las siguientes mediciones experimentales:

3.6.1. Porcentaje de germinación

Se evaluaron 100 semillas de cada cultivar colocadas en cajas Petri, de esta manera se comprobó la viabilidad de las semillas y el porcentaje de plantas germinadas.

3.6.2. Porcentaje de supervivencia en el campo

Se estimó en base al número de plantas que hayan sobrevivido por tratamiento cuyo resultado se lo expreso en porcentaje.

3.6.3. Altura de la planta a los 14, 28, 35 días después del trasplante

Se midió en centímetros la altura con una cinta métrica desde la base del cuello hasta la parte más alta de la planta, en cada uno de los tratamientos

3.6.4. Número de hojas

Se contó el número de hojas a los 14, 28 y 35 días después del trasplante en cada uno de los tratamientos.

3.6.5. Días a la formación de la cabeza

Se contabilizó el tiempo transcurrido en días hasta la formación de cabeza

3.6.6. Días a la cosecha

Se contabilizó el tiempo transcurrido en días, desde el trasplante hasta cuando los repollos alcanzaron aproximadamente el 80% de su madurez comercial.

3.6.7. Diámetro ecuatorial

Se midió el perímetro del repollo en cm, para luego obtener el diámetro mediante la fórmula ($D=C/\pi$).

3.6.8. Peso del repollo

Se contabilizó el peso promedio en kg de cada uno de los tratamientos.

3.6.9. Rendimiento en el campo

Se determinó el rendimiento en el campo en Kg/ha de cada uno de los tratamientos, para evaluar la productividad.

3.7. Análisis Económico

Para la evaluación económica de los tratamientos se empleó la relación Beneficio/Costo.

3.7.1. Egresos

Se lo obtuvo tomando en consideración cada uno de los gastos en cada uno de los tratamientos.

3.7.2. Ingresos

La determinación de ingresos se la obtuvo tomando en consideración el valor de venta de las hortalizas de cada uno de los tratamientos.

3.7.3. Beneficio neto (BN)

Para calcular esta variable se empleó la siguiente formula.

BN = Ingresos bruto – costos totales.

3.7.4. Rentabilidad

Para determinar la rentabilidad de los tratamientos se utilizó la siguiente fórmula:

$$Rentabilidad (\%) = \frac{Ingreso\ neto}{Costo\ total}$$

3.8. Manejo del experimento

3.8.1. Preparación del semillero.

Para la presente investigación se utilizó 10 metros en un invernadero que se dedica a la producción de plantas de hortalizas, para de esta manera poder controlar las condiciones de humedad, temperatura y fitosanitarias de las plantas de lechuga que se utilizaron. Para la siembra se utilizó sustrato bvb, root most como enraizador disuelto en agua en mezcla con el sustrato antes de colocarlo en las bandejas germinadoras de esta manera se aseguró la germinación de las semillas y a su vez los nutrientes que necesitaron las plantas para desarrollarse en buenas condiciones.

- Desinfección de bandejas germinadoras (hipoclorito de calcio 250cc/200L, 2 minutos).
- Llenado de las bandejas con turba, cuidando de no dejar aire en las cavidades.
- Se hace un pequeño orificio en la turba para colocar las semillas, este orificio fue 0.5 cm de profundidad.
- Se Colocó las semillas en cada alveolo.
- Se Cubrió las semillas con una capa fina de turba.
- Se traslada las bandejas a las mesas de donde se las retiraron para su siembra definitiva en el terreno.
- Se realiza el riego de agua tratando que este no sea excesivo y tampoco levante las semillas
- Los riegos de agua se realizaran dos veces al día dependiendo de la humedad relativa del ambiente
- Se realizaron aplicaciones foliares con un enraizador Root most 10 cc cuando las plantas tuvieron quince días de germinadas, para mejorar la producción de raíces y obtener un buen amarre del pilón.
- Después de cuatro semanas de la siembra se realizó el trasplante

3.8.2. Toma de muestras de suelo y agua

Para el análisis físico-químico del suelo se tomaron seis muestras representativas de toda la parcela, se mezcló estas muestras y obtuvimos la muestra total que será analizada, esta muestra debe pesar 1 kilo. La toma de muestra se realizó a 30 cm de profundidad, y el análisis se lo realizó en el Laboratorio de Suelos de la ESPOCH.

La muestra de agua se la tomó de la fuente principal de abastecimiento, cuidado de crear una atmósfera aséptica el momento de la toma, ayudándonos de un mechero. La muestra fue de 500 cc.

3.8.3. Preparación del terreno

La preparación del terreno se utilizó un tractor con arado para remover el suelo y eliminar malas hierbas esta labor se realizó por dos ocasiones con un intervalo de 15 días entre cada una. Luego del primer arado se aplicó el abono orgánico o gallinaza al suelo, esto para que tenga una buena solarización tanto el suelo como el abono, con el mismo tractor se realizó los surcos.

3.8.4. Trazado del terreno.

Para esta labor se usó una cinta graduada en centímetros para medir y piola para delimitar las parcelas. La área total fue de 192m², el área útil 115m², las parcelas de 6m², las calles y separaciones entre tratamientos fueron de 0,5m, se plantaron a una distancia de 0,30m x 0,30m. Teniendo un total de 80 plantas de cada cultivar/ unidad experimental. Se prepararon 16 surcos divididos en cuatro bloques (repeticiones) de 2 surcos cada uno.

3.8.5. Trasplante.

El trasplante se realizó cuando la planta tenía de cuatro a cinco hojas verdaderas y una altura aproximada de 5 a 7 cm. Desde el cuello hasta la punta de las hojas. Aproximadamente uno 30 a 35 días luego de la siembra en las bandejas

germinadoras, inmediatamente luego del trasplante se realizo una aplicación foliar utilizando un insecticida Alpha Cipermetrina (Forward 20 cc) más el enraizador Extracto de algas y Fitohormonas (root most 20 cc). En las dosis indicadas anteriormente, para el control de gusano cortador y ayudar a las plantas a disminuir el estrés del trasplante.

3.8.6. Riego

Se utilizo riego por gravedad esto se hizo para obtener resultados reales pues al utilizar otro sistema de riego las condiciones variarían y no serian a las que están expuestos los agricultores de la zona. Los riegos que se utilizaron fueron 5, el primero se lo realizo luego del trasplante, el segundo tres semanas después para realizar la deshierba, el tercero quince días posteriores para facilitar el aporque, el cuarto y el quinto en un intervalo de 15 días para ayudarle a formar el repollo debido a que las condiciones ambientales fueron favorables a las necesidades del cultivo, cuidando de mantener siempre la humedad óptima.

3.8.7. Control Fitosanitario.

Se realizó un manejo integrado de plagas y enfermedades, comenzando por un manejo preventivo, teniendo como base el uso de Clorpirifos 500 g/l + Cipermetrina 50 g/l (Kañón plus 20cc) como insecticida y Carbendazim 500 g/k (Korso 20g), Matalaxyl 80 g/kg + Mancozeb 640 g/Kg (brillante 100g) y Difeconazol 250 g/l (rodim 10cc) como fungicidas. Se siguió las recomendaciones del fabricante.

3.8.8. Control de malezas y abonado

Para el control de malezas se utilizaron las prácticas culturales de la zona esto es cuando el cultivo tenía tres semanas de establecido se procedió a realizar una deshierba y luego de quince días un aporcado en el cual se aplico abono químico de composición 15 – 15 -15 (15% N – 15%P – 15% K) en una cantidad de 32 gramos por planta.

3.8.9. Cosecha.

La cosecha se realizó cuando los cultivares estaban en su estado óptimo de madurez, es decir la madurez está basada en la compactación de la cabeza, una cabeza compacta es la que requiere de una fuerza manual moderada para ser comprimida.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

4.1.1. Porcentaje de germinación

Para el porcentaje de semillas germinadas, EL cultivar Islandia (T4), obtuvo la más alta germinación del 98,23% seguido de Patagonia (T5) alcanzando el 97,19% y los tratamientos Cartagena (T7) alpinas (T6) que alcanzaron porcentajes superior al 96% y la waltz (T2) que alcanzo un 95,56% la Bruma (T3) con 94,53% y Madras con 93,64% y la que presento la más baja germinación es la y el Winter (T1) con 88,02%.(Cuadro 6) (Anexo 13).

Cuadro 6 Porcentaje de germinaciones, la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Cultivares	Código	Nº semillas totales	% germinación
Winter	T1	100	88,02
Waltz	T2	100	95,56
Bruma	T3	100	94,53
Islandia	T4	100	98,23
Patagonia	T5	100	97,19
Alpinas	T6	100	96,74
Cartagenas	T7	100	96,89
Madras	T8	100	93,64

4.1.2. Porcentaje de supervivencia

En la prueba de (Tukey $P < 0.05$) para el porcentaje de supervivencia a los 8 días después de la siembra se pudo observar que no hubo significancia estadística entre los tratamientos aunque si existieron diferencias numéricas.

Los cultivares que alcanzaron el más alto porcentaje de supervivencia fue La Waltz (T2) y la Alpina (T6) con una media de 99,31, seguido de los cultivares Cartagena (T7), Winter (T1) Madras (T8) con porcentajes que oscilan entre 98,5 y 98,6 respectivamente y los cultivares Patagonia (T5) con 97,73, Islandia (T4) con 97,18, siendo la más baja la del cultivar Bruma (T3) con una media de 97,10.

Todos estos cultivares superan el 97% por los que se los puede considerar como de excelente calidad. (Cuadro 7)(Anexo 1 y 14). Los cultivares Waltz(T2) y Alpina(T6) obtuvieron los mejores resultados, por tal motivo se acepta la primera hipótesis y se rechaza la segunda hipótesis.

Lo cual lo ratifican CAMAS (2007) y GUAMÁN (2004), señalan que el porcentaje de prendimiento promedio a los 7 y 14 días después del trasplante fueron 95,3% y 94,2%, valores que difieren con los obtenidos en la investigación.

Cuadro 7 Variación de las medias del porcentaje de supervivencias tomadas del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga”

Tratamientos	medias
T1 Winter	98,59a
T2 Waltz	99,31a
T3 Bruma	97,10a
T4 Islandia	97,18a
T5 Patagonia	97,73a
T6 Alpinas	99,31a
T7 Cartagenas	98,61a
T8 Madras	98,51a
Coeficiente de variación	2.77

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P < 0.05$).

4.1.3. Altura de la planta a los 14, 28, 35 días.

Según el análisis de varianza para conocer el comportamiento de los cultivares de la altura de planta a los 14,28 y 35 días se observaron diferencias significativas según prueba de Tukey al 95%.

Encontrándose que a los 14 días el mejor comportamiento en esta variable la obtuvo el cultivar Alpina (T6) con 8,88 cm y la de menor altura la Madras (T8) con 7,86 cm. y el resto de cultivares tuvieron un comportamiento semejante.

A los 28 días la mayor altura la obtuvo la Islandia (T4) con 13,89 cm y la que obtuvo la menor altura fue la Madras (T8) con 12,10 cm mientras que el resto de cultivares tuvieron un comportamiento parecido.

El cultivar que mantuvo la mayor altura a los 35 días fue Islandia (T4) con 20,62 cm, mientras que el cultivar bruma T3 fue el que obtuvo la menor altura con 16,98 cm. Demostrándose que la que se adapta mejor en esta variable es el cultivar Islandia (T4). (Cuadro 8)(Anexo 2,3,4 y 15) Se acepta primera hipótesis y se rechaza la segunda.

La media general para la altura de las plantas a los 14, 21, 28 y 35 días fueron: 7,19 cm., 9,62 cm., 13,14 cm., y 15,94 cm, valores que no concuerdan con la presente investigación, lo cual se debe a las condiciones climáticas variables como heladas, temperatura y humedad en la que se realizó los ensayos, influyendo en la aclimatación de cada cultivar **Guamán (2004)**.

Cuadro 8

Variación de las medias de la altura de planta tomadas a los 14, 28 y 35 días del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

Tratamientos	Altura de Planta		
	14 días	28 días	35 días
T1 Winter	8,33ab	13,23ab	19,66bc
T2 Waltz	8,23ab	12,57ab	18,33ab
T3 Bruma	8,41ab	12,33a	16,98a
T4 Islandia	8,71ab	13,89b	20,62c
T5 Patagonia	8,55ab	12,71ab	18,75abc
T6 Alpinas	8,88b	13,05ab	19,87bc
T7 Cartagenas	8,25ab	12,14a	18,07ab
T8 Madras	7,86a	12,10a	18,88abc
Coeficiente de variación	5,20	6,23	6,89

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P < 0.05$)

4.1.4. Número de hoja

Según el análisis de varianza para conocer el comportamiento de los cultivares del numero de hojas de la planta a los 14,28 y 35 días se observaron diferencias significativas según prueba de Tukey al 95%. Al evaluar el número de hojas se pudo evidenciar que el cultivar que mayor cantidad de hojas obtuvo a los 15 días es el Patagonia (T5) con 7,18; mientras que el cultivar que obtuvo la menor cantidad de hojas es el Madras (T8) con 5,63.

Mientras que a los 28 días todos los cultivares tuvieron un comportamiento agronómico parecido en esta variable siendo el cultivar Alpinas (T6) con 8,88 el que obtuvo la mayor cantidad de hojas.

A los 35 días el cultivar Alpinas (T6) con 17,70 obtuvo la mejor media en esta variable mientras que la más baja la obtuvo el cultivar Bruma (T3) con 12,42. (Cuadro 9) (Anexo 5,6 y 7) Por tal motivo se acepta la primera hipótesis y se rechaza la segunda.

La media general para el número de hojas a los 14, 21, 28 y 35 días después del trasplante fueron: 7,36 hojas, 10,48 hojas, 11,36 hojas y 15,76 hojas, **Guamán (2004)**, cuyos valores difieren en nuestra investigación.

La aclimatación de una planta a una radiación excesivamente alta o baja conlleva cambios en diversos parámetros como la talla y el grosor de las hojas, el número y la densidad de estomas y la ultra estructura de los cloroplastos. **Reigosa y Pedrol (2004)**,

Cuadro 9 número de hojas tomadas a los 14, 28 y 35 la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Tratamientos	N° de hojas		
	14días	28 días	35 días
T1 Winter	6,03ab	8,08a	15,53b
T2 Waltz	5,75a	7,88a	15,43b
T3 Bruma	5,33a	7,58a	12,42a
T4 Islandia	7,08c	8,35a	15,58b
T5 Patagonia	7,18c	8,00a	14,12ab
T6 Alpinas	6,68bc	8,88a	17,70b
T7 Cartagenas	5,93ab	8,00a	12,77a
T8 Madras	5,63a	7,73a	14,38ab
Coeficiente de variación	11,63	8,24	10,59

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P < 0.05$)

4.1.5. Días a la formación de la cabeza

Según el análisis de varianza para conocer el comportamiento de los cultivares de la formación de cabeza se observaron diferencias significativas según prueba de Tukey al 95%. Al evaluar el número de días del repollamiento de los diferentes cultivares podemos apreciar que la que obtuvo el mayor número de días fue la Winter (T1) con 50, 48 y la que alcanzó menos días fue la Bruma (T3) con 40,00.

(Cuadro 10) (Anexo ,8 y 17). Se acepta la primera hipótesis y se rechaza la segunda hipótesis.

La media general para el repollamiento es de 42 días. **Guamán (2004)**, Lo cual difieren con esta investigación por ser diferentes tipos de cultivares.

Cuadro 10 Variación de las medias del número de días a la formación de la cabeza tomadas del experimento para la “la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Tratamientos	medias
T1 Winter	50,48f
T2 Waltz	48,07e
T3 Bruma	40,00a
T4 Islandia	45,27c
T5 Patagonia	43,15b
T6 Alpinas	44,87c
T7 Cartagenas	46,52d
T8 Madras	47,37de
Coeficiente de variación	6,73

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P < 0.05$)

4.1.6. Días a la cosecha

Según el análisis de varianza para conocer el comportamiento de los cultivares de los días a la cosecha se observaron diferencias significativas según prueba de Tukey al 95%. Los cultivares se comportaron de formas diferentes al realizar el análisis de esta variable obteniéndose que el cultivar Winter (T1) con 77,03 días es el que más tiempo demora para ser cosechada y la Bruma (T3) con 67,55

días es el que menos tiempo tardo en cosechar. (Cuadro 11) (Anexo 9 y 18). Se acepta la primera hipótesis y se rechaza la segunda hipótesis.

La cosecha en su investigación presentó una media general de 75,56 **Guaman (2009)**. Lo cual difiere con algunos cultivares de nuestra investigación.

Cuadro 11 Variación de las medias del número de días a la cosecha tomadas del experimento para la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Tratamientos	medias
T1 Winter	77,03f
T2 Waltz	71,42cd
T3 Bruma	67,55a
T4 Islandia	71,02c
T5 Patagonia	69,17b
T6 Alpinas	71,15c
T7 Cartagenas	72,60d
T8 Madras	75,32e
Coeficiente de variación	4,12

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P < 0.05$)

4.1.7. Diámetro ecuatorial

Según el análisis de varianza para conocer el comportamiento de los cultivares del diámetro ecuatorial se observaron diferencias significativas según prueba de Tukey al 95%. Al evaluar esta variable podemos apreciar que el cultivar que tiene el mayor diámetro es la Islandia (T4) con 18,75 cm y el cultivar Bruma (T3) es el que tiene el menor diámetro con 15,72 cm. (Cuadro 12) (Anexo 10 y 19) Se acepta la primera hipótesis y se rechaza la segunda hipótesis.

La media general para el perímetro del repollo fueron 55,52cm (diámetro de 17,67 cm) y 48,81 cm (diámetro de 15,22 cm), **Guamán (2009) y Yaucen (2006)**, valores que difieren con los obtenidos en esta investigación debido al sinnúmeros de cultivares.

Cuadro 12 Variación de las medias de diámetro ecuatorial tomados del experimento para la la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Tratamientos	Diámetro	Perímetro
T1 Winter	18,12bcd	56,90bcd
T2 Waltz	18,42cd	57,82cd
T3 Bruma	15,72a	49,37a
T4 Islandia	18,75d	58,86d
T5 Patagonia	17,18bc	53,96bc
T6 Alpinas	18,32cd	57,52cd
T7 Cartagenas	16,85ab	52,92ab
T8 Madras	18,19cd	57,10cd
Coeficiente de variación	6,11	6,11

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P < 0.05$)

4.1.8. Peso del repollo

Según el análisis de varianza para conocer el comportamiento de los cultivares del peso del repollo se observaron diferencias significativas según prueba de Tukey al 95%. Los cultivares se comportaron de forma diferente logrando el mayor peso el cultivar Alpina (T6) con 2350,50g y el cultivar que obtuvo el menor peso fue el Bruma (T3) con 1229,10g. (Cuadro 13) (Anexo 11).

Las lechugas de cabeza deben tener un peso ideal de alrededor de 0.5 – 1 kg

y a veces superiores, mientras que las variedades con menor producción solo alcanzan pesos de 0.1 – 0.5 kg o poco más. **Macas (2003)**,

En manejo orgánico con la utilización de Ferthigue se obtienen pesos superiores a 1 kg, en donde la media general de peso por repollo fue 1,12 kg **Guamán (2009)**, valor que difiere con el obtenido en esta investigación.

Cuadro 13 Variación de las medias del peso del repollo tomado del experimento para la la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Tratamientos	medias gramos
T1 Winter	1618,25a
T2 Waltz	1728,12ab
T3 Bruma	1229,10a
T4 Islandia	1845,05ab
T5 Patagonia	1772,15ab
T6 Alpinas	2350,50b
T7 Cartagenas	1525,45a
T8 Madras	1750,68ab
Coeficiente de variación	22,46

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P < 0.05$)

4.1.9. Rendimiento en el campo

Según el análisis de varianza para conocer el comportamiento de los cultivares del rendimiento en el campo se observaron diferencias significativas según prueba de Tukey al 95%.

Como podemos observar el cultivar que mejor rendimiento nos dio en el campo es la Alpina (T6) con 47,01 kg y la de más bajo rendimiento es la Bruma (T3) con 24,58 kg. (Cuadro 14) (Anexo 12).

La media general de rendimiento fue 141300 kg/ha, bajo manejo orgánico con la utilización de Ferthigue. **Guamán (2009).**

Cuadro 14 Variación de las medias del rendimiento en el campo tomado del experimento para la la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo

Tratamientos	medias Kg
T1 Winter	32,37a
T2 Waltz	34,56ab
T3 Bruma	24,58a
T4 Islandia	36,90ab
T5 Patagonia	35,44ab
T6 Alpinas	47,01b
T7 Cartagenas	30,51a
T8 Madras	35,02ab
Coeficiente de variación	22,46

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P < 0.05$)

4.1.10. Análisis Económico

En el cuadro 15, se reporta el análisis económico, dio como resultado que los tratamientos que mayor beneficio económico Alpina (T6), ya que ha dado un beneficio de 0.64 centavos por cada dólar invertido, mientras que en el tratamiento Bruma (T3) hay pérdidas económicas, en el resto de tratamientos tenemos una rentabilidad inferior a la Alpina (T6). (Cuadro 15).

CUADRO 15. Análisis económico en la evaluación bioagronómica de ocho cultivares de lechuga iceberg (*lactuca sativa l.*), con abonos orgánicos y químicos en el cantón chambo – provincia de Chimborazo.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
N° de Repollo	79	79	78	78	78	79	79	79
1. Beneficio de campo (\$)								
Venta del repollo	33.40	37.40	29,00	36.80	36.80	49.30	33.40	33.40
Total de beneficio bruto de campo (\$)	33.40	37.40	29,00	36.80	36.80	49.30	33.40	33.40
2. Costos fijos								
Arriendo de Tractor y invernadero	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Labores culturales	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Herramientas de campo	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
3. Costos variables								
Costos de plantas	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Materiales de campo	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
Abonos	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Insecticidas y Fungicidas	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1,50	1,50
Total de costos	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Beneficios netos	3,40	7,40	-1,00	6,80	6,80	19,40	3,40	3,40
Costos beneficios	1,11	1,24	0,96	1,22	1,22	1,64	1,11	1,11

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El cultivar que obtuvo el menor porcentaje de germinación fué el Winter con 88,02% y el máximo porcentaje lo obtuvo el cultivar Islandia con 98,23%. El resto de cultivares obtuvieron porcentajes intermedios.

La mejor supervivencia la obtuvieron los cultivares Waltz y Alpinas con 99,31%

La mayor altura de planta a los 35 días la obtuvo el cultivar Islandia con 20,62 cm y la más baja el cultivar Bruma con 16,98cm.

El mayor Número de hojas a los 35 días la obtuvo el cultivar Alpinas con una media de 17,70 y el menor la Bruma con 12,42.

El cultivar que menos días tuvo en la formación de cabeza fue la Bruma con 40 días, en comparación con el cultivar Winter que tuvo una duración de 50,48 días.

En la cosecha el cultivar que obtuvo menos días en la cosecha fue el cultivar Bruma con 67,55 días, no así el cultivar Winter con 77,03 días

La que obtuvo el menor diámetro ecuatorial fue el cultivar Bruma con 15,72 cm y el máximo fue el cultivar Islandia con 18,75 cm.

El mejor peso del repollo y rendimiento en el campo lo obtuvo el cultivar Alpinas con un peso de 2350,50g. Con un rendimiento de una media de 47,01 Kg por parcela.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda el cultivar Alpina por haber obtenido el mayor peso de repollo y mayor número de hojas en este estudio

Por haber presentado una mejor adaptación y producción de la lechuga con la variedad Islandia se sugiere realizar otros tipos de investigaciones en otras zonas del país.

Por tener una buena supervivencia y por rentabilidad se recomienda cultivar alpina con una supervivencia de 99.31%

Se recomienda hacer otro tipo de experimento de este 8 cultivares de lechuga en otras zonas del país y en otra época del año

.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

AGRIPAC, 2008, "Manual de semillas hortícolas".

CABALLERO, D, SEGOVIA, L, 1987, Tesis Titulada "Reacción de 30 cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) al mildiú (*Bremia lactucae*) en condiciones de campo".

EL AGRO, 2009, "Manual de semillas hortícolas".

ECUAQUIMICA 2010, Catálogo de productos Agrícolas

GUAMAN M. 2004, Tesis titulada "Evaluación bioagronomica de cinco cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) y cuatro densidades de siembra". Tesis Ing Agr. Riobamba ESPOCH. FIA. 125 pp.

GUAMAN, 2009, Tesis Titulada "Estudio Bioagronómico de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*Lactuca sativa*), utilizando dos tipo de fertilizantes orgánicos, en el cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo".

GUAMÁN, M, 2004, Tesis Titulada "Evaluación Bioagronómica de cinco cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) y cuatro densidades de siembra".

HOLDRIGE, L, 1992, Ecología basada en zonas de vida. Traducido por Humberto Jiménez San José, Costa Rica, IICA. 216 p.

INIAP, 1999. Guía de Cultivos. Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. 186 p.

INIAP 2003. Abonos orgánicos: compost, caldo microbiológico y biol

INIAP, 2006. Guía de cultivos Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

INFOAGRO 2010. Cultivo de lechuga disponible en [http:// www.org-agro.com.ar/novedad.php?ind](http://www.org-agro.com.ar/novedad.php?ind) consultado 12-03-21012.

KANEKO SEEDS, 2009, "Manual de semillas hortícolas".

KANEKO SEED 2009, "Manual de semillas hortícolas" Publicado en 2009

MACAS, J, 1993, Tesis Titulada "Estudio comparativo de trasplante entre el método manual y semi-mecanizado en el cultivo de lechuga"

MALLAR, A, Ing. Agro. 1978, LA LECHUGA, Editorial Hemisferio Sur, S,A Impreso en Argentina, Primera Edicion, 1978.

MANEJO DE COSECHA Y POST COSECHA DE PRINCIPALES PRODUCTOS HORTÍCOLAS, Editorial. PETOSEED. Fundación Chile, 30 p.

MACAS 1993. Tesis titulada "Estudio comparativo de trasplante entre método manual y semi- mecanizado en el cultivo de lechuga". Tesis Ing. Agr. Riobamba. ESPOCH FIA. 112 pp.

PAZMIÑO, L, 2007, Tesis Titulada "Estudio Bioagronómico de 3 cultivares de lechuga y niveles de fertilización orgánica a base de compost en Chaupi Aguallaca - Cantón Pujili".

PETOSEED, 2004, "Manual de semillas hortícolas".

REIGOSA, M, PEDROL, N, SÁNCHEZ, A 2003, La Ecofisiología Vegetal Una ciencia de síntesis Internacional. THOMSON Editores Spain Paraninfo S.A 1ra edición reimpresión 2004.

REYES, M Y MARTINEZ, D, 2001, "Revista Ciencia y Cultura", 38 p.

ROLLERI, J, Ing. Agr, 2005, disponible en “www.infoagro.com”.

RIJK ZWAAM 2010, Semillas de lechuga disponible en <http://www.rijkszwaam.es/wps/wcm/RZ+ES/Rijk+Zwaam/Services/Publications/catalogo/crops/lechuga> consultado 20-03-2012

ROLLERI J, Ing. Agr. 2005, [http:// www.infoagro.com/hortalizas/lechuga/ntm](http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga/ntm) consultado 13-03-2012

SAKOTA, 2003, “Manual de semillas hortícolas”

SANCHEZ, C, 2001, Tesis Titulada “Control biológico de la pudrición basal de Sclerotinia Sclerotium en el cultivo de lechuga con cinco sustratos y tres aplicaciones de Trichoderma Harzanium en el Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo.

TERRANOVA, 1995. Enciclopedia Agropecuaria Terranova. 1995 Tomo II por Terranova Editores, Ltda., Santafé de Bogotá, D.C., Colombia

ZUQUILANDA, M, 2003, Producción Orgánica de cinco Hortalizas de la Sierra Centro Norte del Ecuador. Editorial Universidad Central Quito – Ecuador.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Anexos de análisis de varianza

Anexo 1 Análisis de la variación de las medias del porcentaje de supervivencia tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	21,08	7	3,01ns	0,41	0,8881
Error	177,29	24	7,39		
Total	198,38	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$) y (Test de Tukey, $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo 2 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de la altura de planta a los 14 días tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	2,77307	7	0,396153*	3,03	0,0198
Error	3,13727	24	0,13072		
Total	5,91035	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo 3 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de la altura de planta a los 28 días tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	10,5043	7	1,50062**	3,97	0,0051
Error	9,06245	24	0,377602		
Total	19,5668	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo 4 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de la altura de planta a los 35 días tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	36,6718	7	5,23882**	7,94	0,0001
Error	15,8396	24	0,659984		
Total	52,5114	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo 5 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias del número de hojas a los 14 días tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	13,3872	7	1,91246**	16,98	0,0000
Error	2,7025	24	0,112604		
Total	16,0897	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo 6 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias del número de hojas a los 28 días tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	4,54969	7	0,649955ns	1,71	0,1544
Error	9,1275	24	0,380312		
Total	13,6772	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo 7 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias del número de hojas a los 35 días tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	47,7547	7	6,8221**	6,48	0,0002
Error	25,2525	24	1,05219		
Total	73,0072	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo 8

Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de la formación de la cabeza tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	287,114	7	41,0163**	146,60	0,0000
Error	6,715	24	0,279792		
Total	293,829	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo 9 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de los días a la cosecha tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	265,55	7	37,9357**	150,00	0,0000
Error	6,0575	24	0,252396		
Total	271,607	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo 10 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de diámetro ecuatorial tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	287,211	7	41,0301**	14,26	0,0000
Error	69,0457	24	2,87691		
Total	356,257	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo11 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias del peso del repollo tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	2,82256E6	7	403223,00**	5,24	0,0010
Error	1,84539E6	24	76891,30		
Total	4,66795E6	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

**= Altamente significativo

ns= no significativo

Anexo12 Análisis de varianza en base a cuadrados medios y coeficiente de variación de las medias de rendimiento en el campo tomados del experimento para la “evaluación de ocho cultivares de lechuga.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
TRATAMIENTOS	1129,14	7	161,306**	5,25	0,0010
Error	738,059	24	30,7525		
Total	1867,20	31			

Diferencia estadísticamente significativa (Test de Tukey, $p < 0,05$ y $p < 0,01$) entre los tratamientos.

*= Significancia

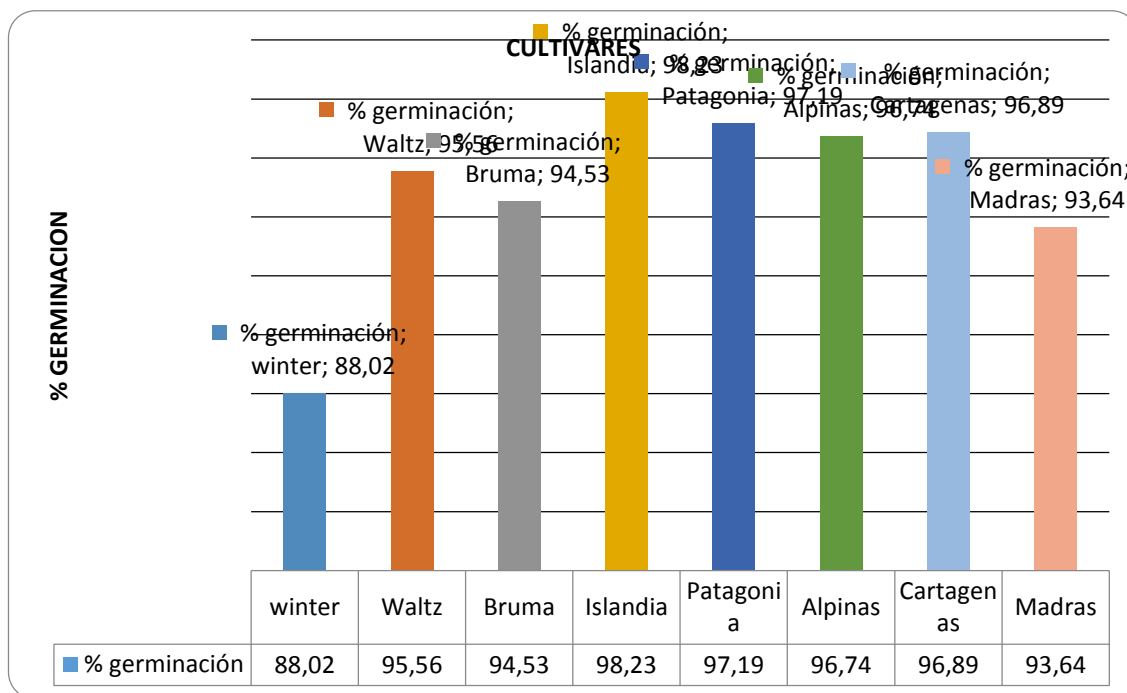
**= Altamente significativo

ns= no significativo

7.2. Anexo de figuras

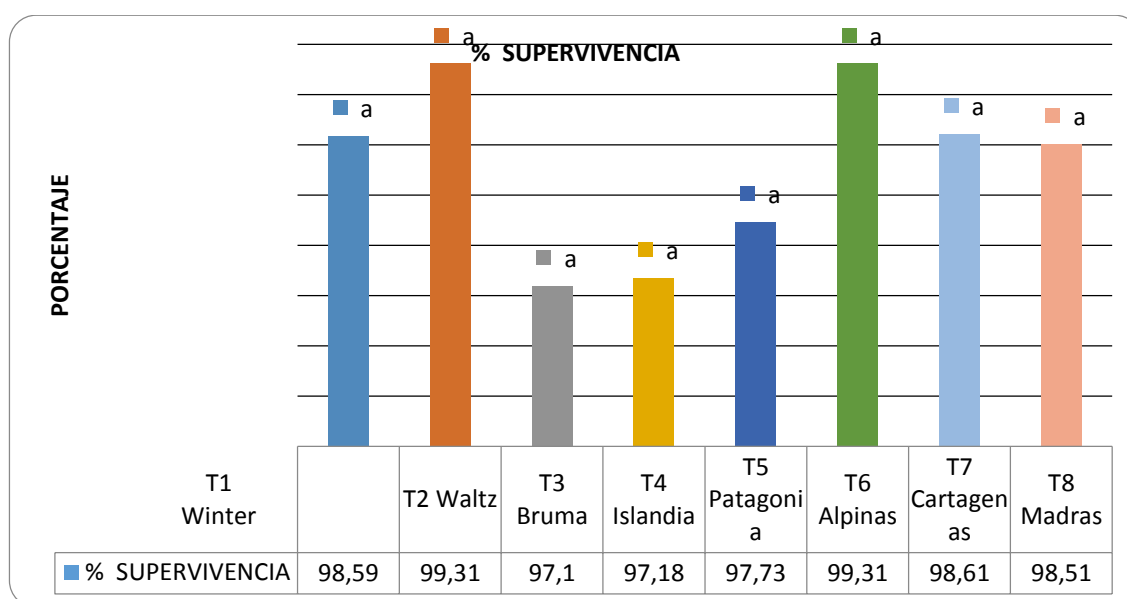
Anexo 13

Representacion grafica del % de germinacion a los 8 dias de 8 cultivares de lechuga

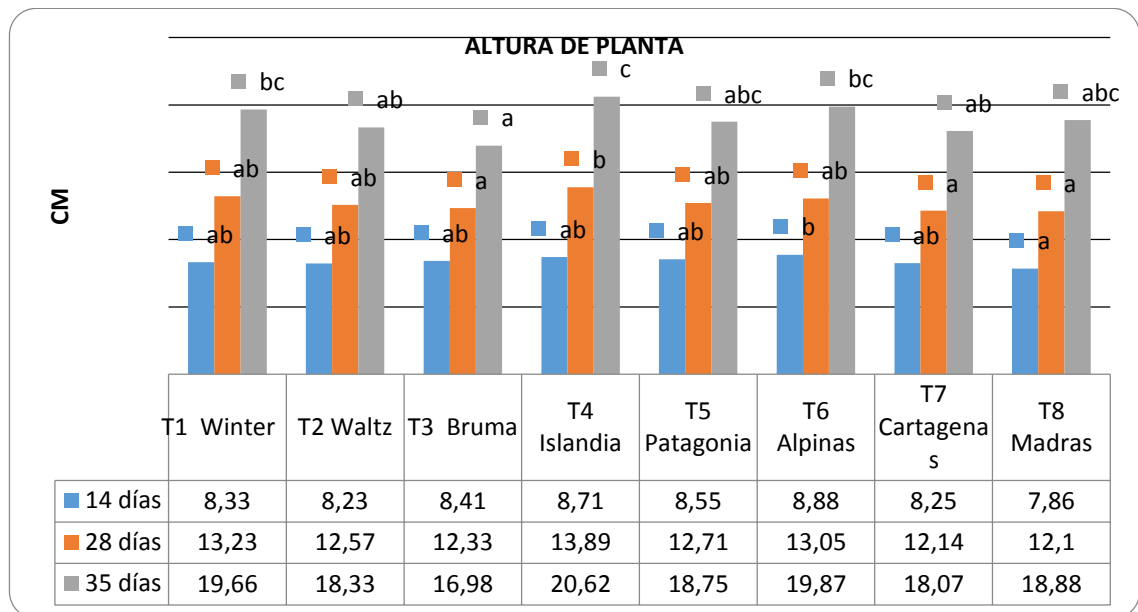


Anexo 14

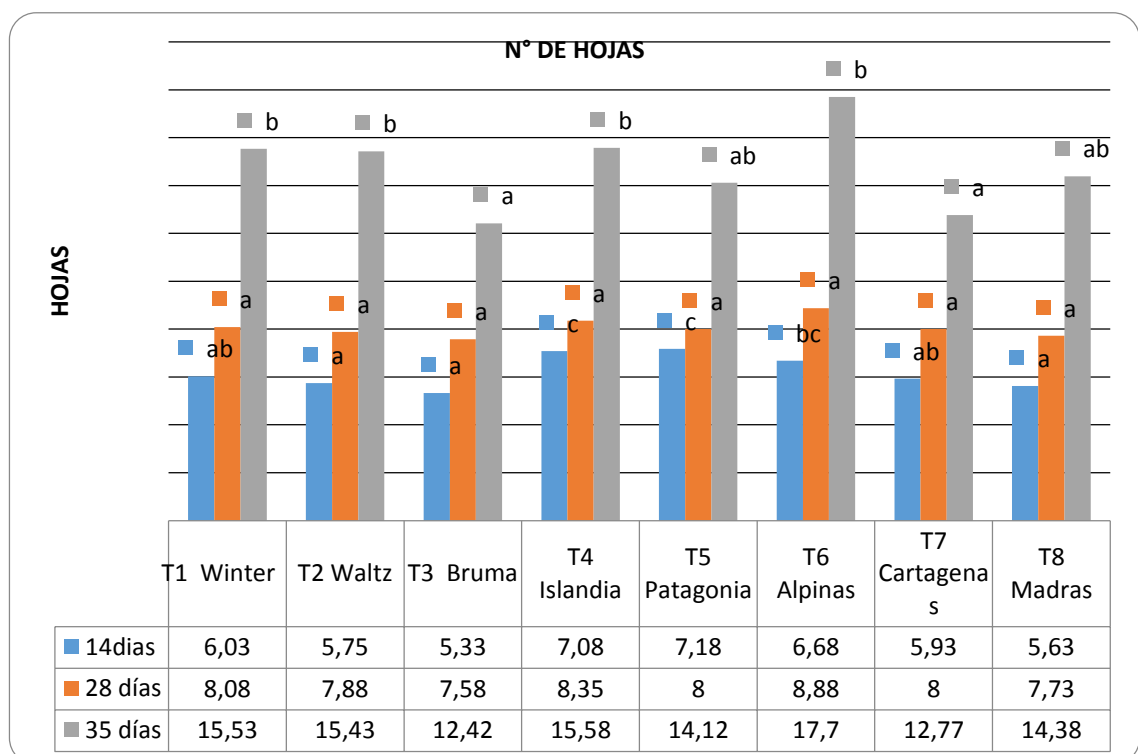
Representacion grafica del % supervivencia a los 15 dias de 8 cultivares de lechuga



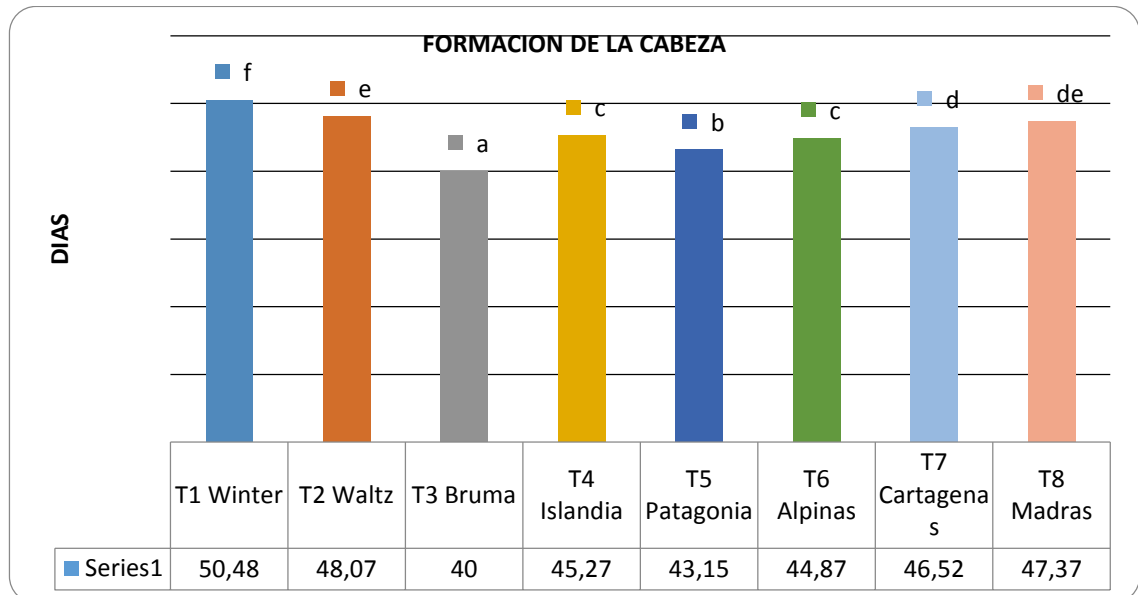
Anexo 15 Representacion grafica de la Altura de planta de los 8 cultivares de lechuga



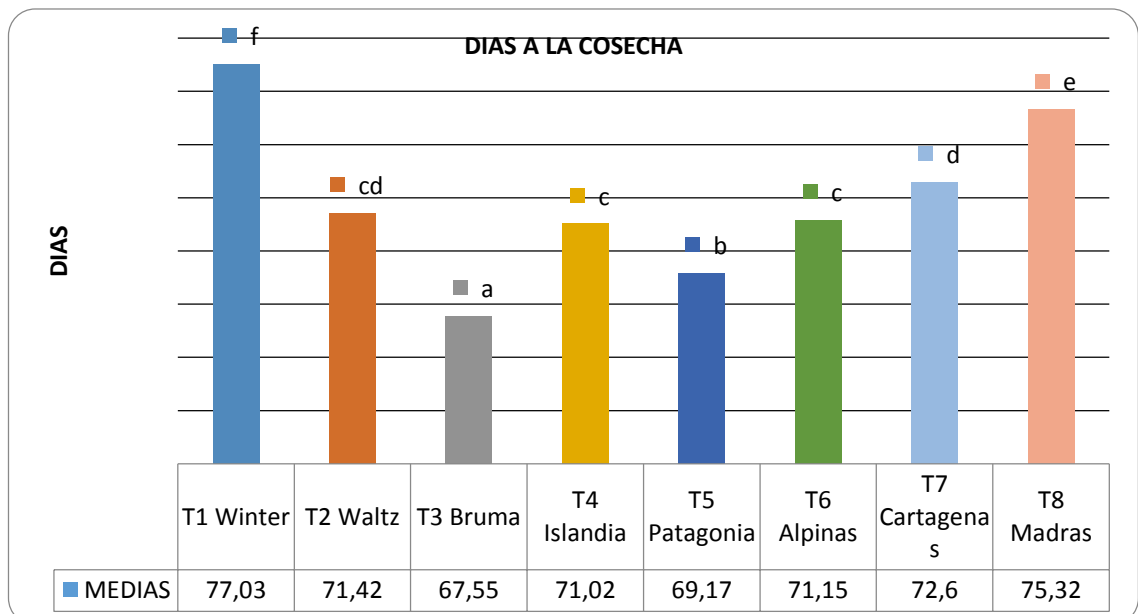
Anexo 16 Representacion grafica del N° de hojas de 8 cultivares de lechuga



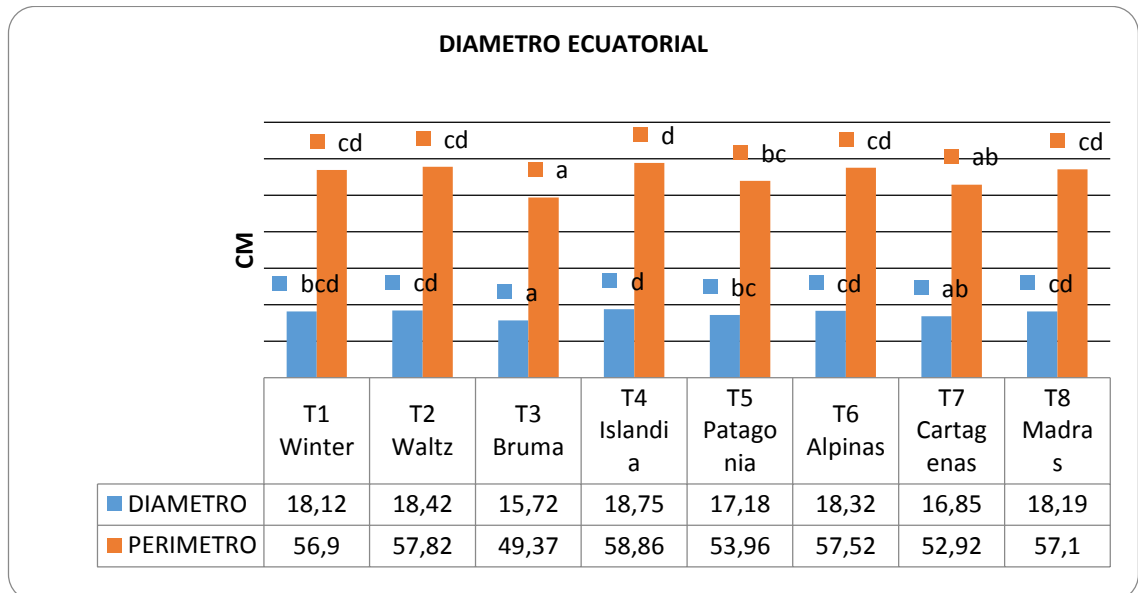
Anexo 17 Representacion grafica de la Formacion de la cabeza de los 8 cultivares de lechuga



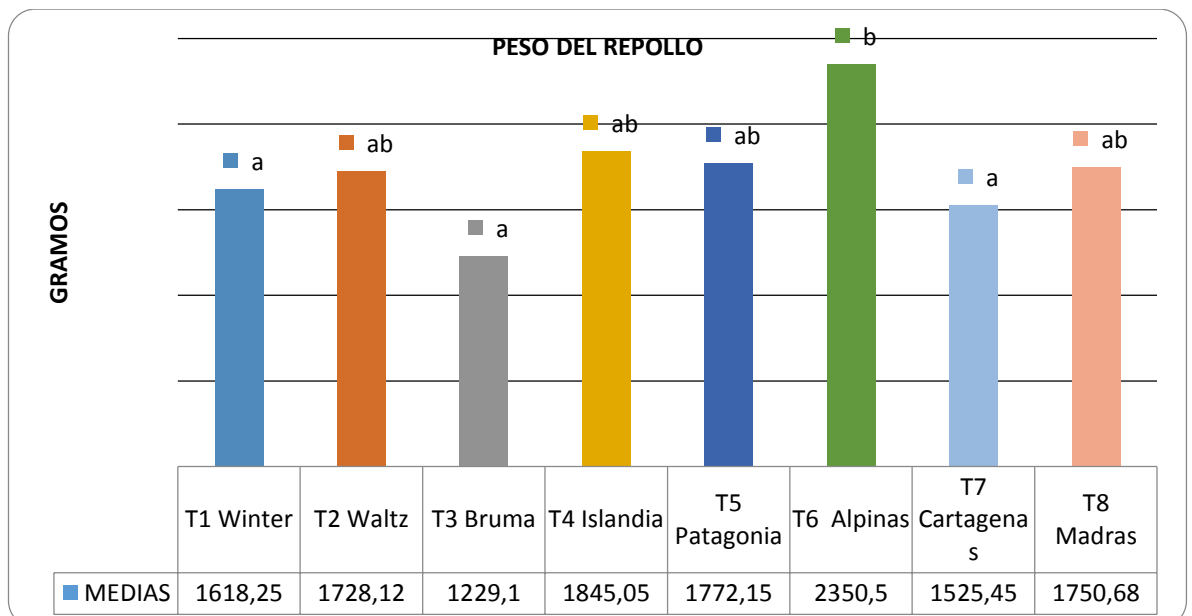
Anexo 18 Representacion grafica de los Dias a la cosecha de 8 cultivares de lechuga



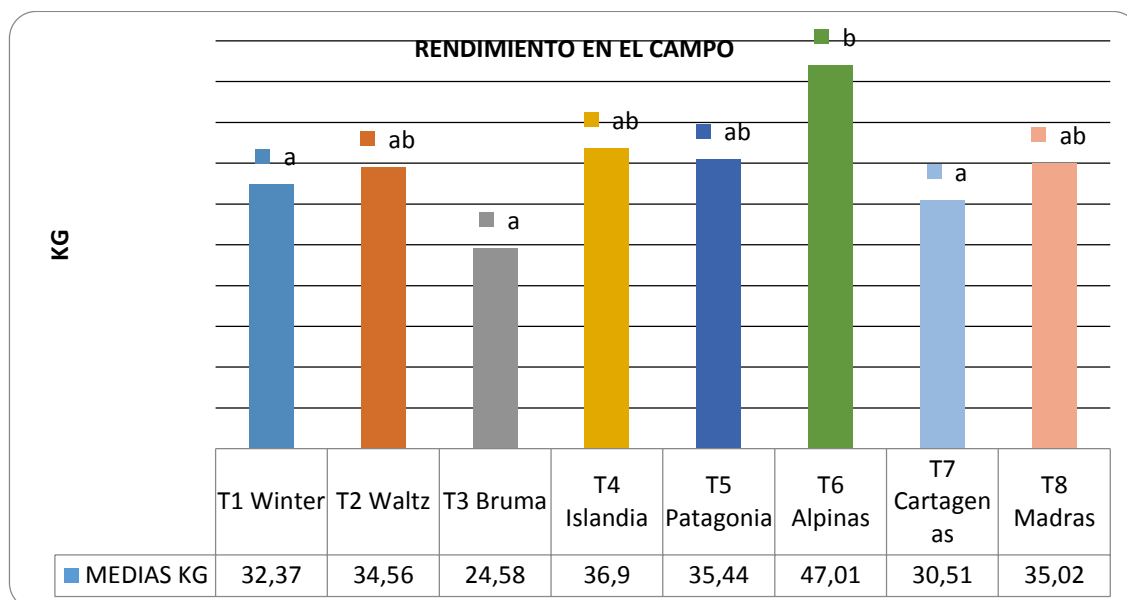
Anexo 19 Representacion grafica del Diametro ecuatorial de 8 cultivares de lechuga



Anexo 20 Representacion grafica del Peso del Repollo de 8 cultivares de lechuga



Anexo 21 Representacion grafica del Rendimiento en el campo de 8 cultivares de lechuga



Anexos fotograficos

Fotografía 1. Cultivos en desarrollo



Fotografía 2. Labores en el cultivo de lechuga



Fotografía 3. Cultivo de lechuga



Fotografía 4. Parcela con el cultivar de lechuga



Fotografía 5. Cultivo de lechuga en campo abierto

