

**ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 10 CULTIVARES DE LECHUGA DE  
CABEZA (*Lactuca Sativa*), UTILIZANDO DOS TIPOS DE  
FERTILIZANTES ORGÁNICOS, EN EL CANTÓN RIOBAMBA,  
PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

**RAMIRO EDUARDO GUAMÁN ZÚÑIGA**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2010**

## HOJA DE CERTIFICACIÓN

**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:** el trabajo de investigación titulado “**ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 10 CULTIVARES DE LECHUGA DE CABEZA (*Lactuca Sativa*), UTILIZANDO DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS, EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**”, de responsabilidad del Señor Egresado Ramiro Eduardo Guamán Zúñiga ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

### TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Luis Hidalgo G.

---

DIRECTOR

Ing. Franklin Arcos

---

MIEMBRO

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**Riobamba, Enero 21 del 2010**

## **DEDICATORIA**

La presente investigación esta dedicada a los docentes de la Escuela de Ingeniería Agronómica que me han brindado sus conocimientos: científicos - técnicos - practicos, así como su amplia experiencia en el agro, formando paso a paso mi vida profesional y fomentando las bases de lo que representara mi futuro en la Agricultura, como un profesional capaz, competente y leal en beneficio de la presente sociedad.

De manera especial hago un exasutivo agradecimiento a los ingenieros Luis Hidalgo, Franklin Arcos y Roque García que con su asistencia académica han nutrido mis conocimientos para la feliz culminación de mi tesis y carrera profesional.

**Ramo**

## AGRADECIMIENTO

- Mi más grandioso agradecimiento a DIOS TODOPODEROSO por regalarme la vida ser mi inspiración y siempre estar a mi lado brindándome de su ayuda sin recibir nada a cambio. ¡¡ Gracias Dios!!
- A mis padres Bolívar y María por traerme al Mundo brindándome de su amor, comprensión y paciencia; instruyéndome y enseñándome valores para ser una persona de bien.
- A mis hermanos: Flor, Betty, Amparo, Jaqueline, Aurora, Bolívar, Isaías, Marcela e Israel y a mis sobrinos: Lisberth y Emanuel por tolerarme, apoyarme, enseñarme y estar unidos en las alegrías y tristezas que a lo largo de la vida hemos pasado.
- A todos mis amigos por tratarme bien como si fuese su hermano, en especial a Mario y Esteban quienes me han ayudado durante toda la carrera estudiantil y dar sus agudos comentarios.
- A mis enemigos por enseñarme el verdadero significado de la palabra perdón.
- Al Paco y al Ranger por regalarme su música y cantos durante muchas madrugadas en las cuales realizaba los trabajos

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS.....	v
LISTA DE GRÁFICOS.....	xi
LISTA DE ANEXOS.....	xiii

<b>Número</b>	<b>CAPITULO</b>	<b>Pág.</b>
I.	TÍTULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV	MATERIALES Y MÉTODOS	19
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
VI	CONCLUSIONES	128
VII	RECOMENDACIONES	129
VIII	BIBLIOGRAFÍA	132
IX	ANEXOS	134

## LISTA DE CUADROS

N°	TITULO	Pág.
1	Zonas de producción de la lechuga a nivel mundial	5
2	Zonas de producción de la lechuga en el Ecuador	6
3	Estimativo de materia orgánica en los suelos, según la ubicación climática.	15
4	Fertilizantes permitidos por la agricultura orgánica	15
5	Composición química de Ecoabonaza.	16
6	Composición química del Ferthigue	17
7	Características climáticas de la zona EsPOCH. 2009	19
8	Descripción del perfil de suelo	20
9	Análisis de agua de riego.	21
10	Cultivares de lechuga	22
11	Tipos de fertilizantes, nombre comercial y composición química.	23
12	Análisis estadístico	24
13	Tratamientos en estudio	25
14	Escala de síntomas de deficiencia	27
15	Escala de susceptibilidad a la enfermedad.	27
16	Grado de severidad y porcentaje de la población infectada de plantas	28
17	Escala de medición de la precocidad	28
18	Grado de solidez del repollo	29
19	Escala de colores	29
20	Forma del repollo	30
21	Nivel de extracción del cultivo en Kg. /Ha.	32
22	Cantidad de elementos que necesita para el ensayo	32
23	Dosis de fertilización para el tratamiento Ferthigue	32
24	Peso de los fertilizantes que se emplearon en la investigación	33
25	Fertilización por planta.	33
26	Dosis de fertilización para el tratamiento Ecoabonaza	33
27	Peso de los fertilizantes que se emplearon en la investigación	33
28	Fertilizante puesto por cada planta	34

29	Dosis de fertilización para el tratamiento químico	34
30	Peso del fertilizante que se empleó en la investigación	34
31	Fertilizante químico puesto por cada planta	34
32	Análisis de varianza para porcentaje de emergencia a los 5 y 8 días de siembra	36
33	Prueba de Tukey al 5%, 5 días después de la siembra según el factor A.	37
34	Prueba de Tukey al 5% a los 8 días de siembra según el factor A.	38
35	Análisis de varianza para la altura de la planta a los 14, 21, 28 y 35 días después del trasplante.	39
36	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta 14 días después del trasplante según el factor A.	40
37	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 14 días después del trasplante, según el factor B	41
38	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta 21 días después del trasplante según el factor A.	42
39	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta 21 días después del trasplante según el factor B.	43
40	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta, 28 días después del trasplante según el factor A.	44
41	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta, 28 días después del trasplante según el factor B.	45
42	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta 35 días después del trasplante según el factor A.	46
43	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta 35 días después del trasplante factor B	47
44	Análisis de varianza para el número de hojas en la planta a los 14, 21, 28, y 35 días después del trasplante.	48
45	Prueba de Tukey al 5% para número de hojas a los 14 días después del trasplante para el factor B.	49
46	Prueba de Tukey al 5% para número de hojas, 14 días después del trasplante según la interacción AxB.	50

47	Prueba de Tukey al 5% para número de hojas, 21 días después del trasplante según el factor A.	52
48	Prueba de Tukey al 5% para número de hojas, 21 días después del trasplante según el factor B.	53
49	Prueba de Tukey al 5% para número de hojas, 21 días después del trasplante según la interacción AxB.	54
50	Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas, 28 días después del trasplante según el factor A.	56
51	Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas, 28 días después del trasplante según el factor B.	57
52	Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 35 días después del trasplante según el factor A.	58
53	Prueba de Tukey al 5% para número de hojas a los 35 días después del trasplante según el factor B.	59
54	Análisis de varianza para susceptibilidad a la enfermedad 35, 42 y 49 días después del trasplante.	60
55	Prueba de Tukey al 5% para susceptibilidad de la enfermedad, 35 días después del trasplante según el factor B.	61
56	Prueba de Tukey 5% para susceptibilidad a la enfermedad, 42 días después del trasplante según el factor A.	62
57	Prueba de Tukey al 5% para susceptibilidad a la enfermedad, 42 días después del trasplante según el factor B.	63
58	Prueba de Tukey al 5% para susceptibilidad a la enfermedad, 49 días después del trasplante según el factor A.	65
59	Prueba de Tukey al 5% para susceptibilidad a la enfermedad, 49 días después del trasplante para el factor B.	66
60	Prueba de Tukey al 5% para susceptibilidad a la enfermedad, 49 días después del trasplante según la interacción AxB.	67
61	Análisis de varianza para incidencia de la enfermedad a los 35 y 49 días después del trasplante.	68

62	Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de incidencia de la enfermedad, 35 días después del trasplante según el factor A	69
63		
	Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de incidencia a la enfermedad, 35 días después del trasplante según la interacción AxB.	71
64		
	Prueba de Tukey al 5% para incidencia de la enfermedad 49 días después del trasplante según el factor A.	73
65	Prueba de Tukey al 5% para incidencia de la enfermedad, 49 días después del trasplante según el factor B.	74
66		
	Análisis de varianza para porcentaje de repollamiento, a los 28, 35 y 42 días después del trasplante.	75
67	Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje al repollamiento 28 días después del trasplante según el factor A.	76
68	Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje al repollamiento, 28 días después del trasplante para el factor B	77
69	Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de repollamiento 28 días después del trasplante según la interacción AxB.	78
70	Prueba de Tukey al 5% para el repollamiento 35 días después del trasplante según el factor A	80
71	Prueba de Tukey al 5% para el repollamiento, 35 días después del trasplante según la interacción AxB.	81
72		83
	Prueba de Tukey al 5% para el repollamiento, 42 días después del trasplante según el factor A.	
73	Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje al repollamiento, 42 días después del trasplante para el factor B.	84
74		85
	Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje al repollamiento 42 días después del trasplante según la interacción AxB.	

75	Análisis de varianza para días a la cosecha al 80% de la madurez comercial	86
76	Prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha al 80% de la madurez comercial según el factor A.	87
77	Prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha al 80% según el factor B.	88
78	Prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha al 80% según la interacción AxB	90
79	Prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha al 100% para el factor A.	92
80	Prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha al 100% según el factor B	93
81	Prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha al 100% según la interacción AxB	94
82	Análisis de varianza para perímetro del repollo	96
83	Prueba de Tukey al 5% para perímetro del repollo según el factor A	96
84	Prueba de Tukey al 5% para el perímetro del repollo según el factor B.	97
85	Análisis de varianza para la solidez del repollo	98
86	Prueba de Tukey al 5% para la solidez del repollo según el factor A	99
87	Separación de medias según prueba de Tukey al 5% para la solidez del repollo para el factor B.	100
88	Colores de los distintos cultivares	101
89	Análisis de varianza para compactación del repollo	102
90	Prueba de Tukey al 5% para compactación del repollo según el factor A	103
91	Prueba de Tukey al 5% para compactación del repollo según el factor B.	104
92	Prueba de Tukey al 5% para compactación del repollo según la interacción AxB	105
93	Forma de los distintos cultivares	106
94	Análisis de varianza para peso del repollo	107
95	Prueba de Tukey al 5% para peso del repollo según el factor A.	108
96	Prueba de Tukey al 5% para peso del repollo según el factor B	109
97	Prueba de Tukey al 5% para peso del repollo según la interacción AxB	110
98	Análisis de varianza para rendimiento en el campo	111
99	Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en el campo según el factor A.	112
100	Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en el campo según el factor B.	113

101	Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en el campo de la biomasa de la lechuga, según la interacción AxB	114
102	Cálculo de los costos variables de los tratamientos	116
103	Presupuesto parcial y beneficio neto del cultivo de lechuga según Perrin et. al.	117
104	Análisis de dominancia para el cultivo de la lechuga	118
105	Análisis marginal de los tratamientos no dominados	119

## LISTA DE GRÁFICOS

N°	TÍTULO	Pág.
1	Porcentaje de emergencia de los cultivares de lechuga a los 5 días después de la siembra.	37
2	Porcentaje de emergencia de los cultivares de lechuga a los 8 días después de la siembra	38
3	Altura de la planta a los 14 días después del trasplante, según el factor A	40
4	Altura de la planta a los 14 días después del trasplante según el factor B	41
5	Altura de la planta a los 21 días después del trasplante según el factor A	42
6	Altura de la planta a los 21 días después del trasplante según el factor B	43
7	Altura de la planta a los 28 días después del trasplante según el factor A.	44
8	Altura de la planta, 28 días después de trasplante según el factor B	45
9	Altura de la planta 35 días después del trasplante para el factor A.	46
10	Altura de la planta, 35 días después del trasplante según el factor B	47
11	Número de hojas 14 días después del trasplante según el factor B	49
12	Número de hojas 14 días después del trasplante según la interacción AxB.	51
13	Número de hojas a los 21 días después del trasplante según el factor A.	52
14	Número de hojas 21 días después del trasplante según el factor B.	53
15	Número de hojas, 21 días después del trasplante según la interacción AxB.	55
16	Número de hojas, 28 días después del trasplante para el factor A.	56
17	Número de hojas, 28 días después del trasplante según el factor B.	57

18	Número de hojas a los 35 días después del trasplante según el factor A.	58
19	Número de hojas a los 35 días después del trasplante según el factor B	59
20	Susceptibilidad a la enfermedad, 35 días después del trasplante según el factor B.	61
21	Susceptibilidad a la enfermedad, 42 días después del trasplante según el factor A.	63
22	Susceptibilidad a la enfermedad, 42 días después del trasplante según el factor B	64

**LISTA DE ANEXOS**

<b>No.</b>	<b>TITULO</b>
1	Esquema de distribución de los bloques junto con los distintos tratamientos
2	Distancia de camas para el cultivo de lechuga de cabeza mediante riego por goteo.
3	Porcentaje de prendimiento a los 7 y 14 días después de la siembra.
4	Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento a los 7 días después del trasplante
5	Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento a los 14 días después del trasplante
6	Análisis de varianza para síntomas de deficiencia a los 35 días después del trasplante
7	Análisis de varianza para síntomas de deficiencia a los 35 días después del trasplante
8	Análisis de suelo
9	Calendario de riegos para el cultivo de lechuga
10	Controles fitosanitarios
11	análisis químico de agua de riego

**I. ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 10 CULTIVARES DE LECHUGA DE CABEZA (*Lactuca Sativa*), UTILIZANDO DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS, EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

**II. INTRODUCCIÓN.**

En el Ecuador la producción hortícola esta proyectándose con gran éxito en los mercados locales así también en los grandes mercados internacionales, esto se debe a su reconocida calidad, lo que está motivando que cada vez más agricultores incursione en la producción de hortalizas.

Entre las hortalizas que han crecido en área de explotación en los últimos tiempos, aparece la lechuga que posee una gran demanda a los consumidores locales. Es importante señalar que según los resultados del tercer censo agropecuario realizado en el año 2000, la producción de lechuga en el Ecuador se lo realiza sobre las 1278 hectáreas como monocultivo y sobre las 366 hectáreas de cultivos hortícolas en asociación, registrándose un rendimiento promedio de 7.5 Toneladas por hectárea.

La lechuga (*Lactuca Sativa*), posee un alto valor alimenticio, ya que por cada 100 g. de repollo fresco contiene: 96 g. de agua, proteína 0.8 g, grasa 0.1 g, azúcar total 2.2 g, vitamina A 300 mg, tiamina 0.07 mg, riboflavina 0.03 mg, niacina 0.3 mg, carbono 5 mg, calcio 13 mg, hierro 1.5 mg, fosforo 25 mg, potasio 100 mg.

Además frente a la necesidad impetuosa de producir más alimentos para una población mundial que se multiplica aceleradamente, los productores del sector agrícola aplicaron como única estrategia de producción, aquella basada en el uso de productos químicos para optimizar los rendimientos de los cultivos.

Si bien se logró incrementar la productividad agrícola no es menos cierto que se determinó una elevación de los costos de producción de los vegetales que se requiere en la sociedad para su sustento.

Lo más grave es que este sistema sustenta la producción única y exclusiva en la aplicación de fertilizantes y plaguicidas de origen sintético, lo cual incidió no solo en la contaminación de productos alimenticios, sino también del medio ambiente y consecuentemente, ha provocado graves deterioros en los suelos y en la salud del hombre.

Los cultivares de lechugas que existen actualmente en el mercado nacional no satisfacen las expectativas de producción, rendimiento y aceptación tanto de productores como de consumidores.

Debido a la necesidad de incrementar los rendimientos y mejorar la calidad del producto, es importante evaluar nuevos cultivares, en cuanto a: color, adaptación, rendimiento en el campo, etc.

En el presente trabajo nos planteamos los siguientes objetivos:

## **A. OBJETIVOS.**

### **1. Objetivo General**

Evaluar el comportamiento bioagronómico de 10 cultivares de lechuga (*Lactuca Sativa*) utilizando dos tipos de fertilizantes orgánicos (Ferthigue higuera y Ecoabonaza), en el cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

### **2. Objetivos específicos**

- a. Determinar la aclimatación de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*Lactuca Sativa*), en el cantón Riobamba, Provincia Chimborazo.
- b. Determinar la eficacia de los fertilizantes orgánicos como fuente de nitrógeno tanto a Ferthigue y Ecoabonaza en cuanto a desarrollo y producción de los cultivares.
- c. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA.**

#### **A. CULTIVO DE LECHUGA.**

##### **1. Origen y distribución geográfica**

Diversos estudios concluyen que la lechuga se originó en la cuenca del Mediterráneo en la costa meridional. Hay quienes afirman que es originaria de la India o del Asia Central. (MANUAL AGROPECUARIO. 2002)

La lechuga aparece en las tumbas Egipcias, a manera de pinturas por el año de 4500 AC. Fue introducida a China en los años 600 a 900 AC. Posiblemente al nuevo mundo fue llevado por los primeros exploradores y cultivada en el Caribe. Las lechugas conocidas actualmente se derivaron de *Lactuca Serriola*, ocurriendo hibridaciones entre distintas especies y un proceso evolutivo dio origen a la lechuga actual. (SUQUILANDA. M, 2003)

##### **2. Importancia**

La lechuga es una importante fuente de proteínas, vitaminas y minerales, rica en calcio, hierro y vitaminas A y C, además proporciona poca energía. (SUQUILANDA, M. 2003)

La ciencia médica ha determinado que la mayoría de lechugas proveen una reacción alcalina al organismo humano acompañado de un alto contenido de celulosa, carbohidratos y proteínas de buena calidad. La lechuga es de gran importancia económica a nivel mundial se cultivan por su cabeza, que se consumen como verduras o en ensaladas, utilizándose crudas, cocidas, en encurtidos o industrializadas. (EQUAQUIMICA. 2008)

##### **3. Datos generales**

La lechuga es una planta herbácea 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/Hectárea. (VILMORIN. 2008)

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 gr. En 70 m<sup>2</sup> de semillero. En promedio un gramo de semilla contiene 750 semillas. (SUQUILANDA, M. 2003)

#### 4. **Clasificación botánica.**

WIKIPEDIA LA ENCICLOPEDIA LIBRE. 2008. Cita la clasificación botánica, la cual es:

Reino – Plantae,

División – Macrophylophita,

Subdivisión – Macrophylophitina,

Clase – Paenopsida,

Orden – Asterales,

Familia – Asteraceae,

Género – Lactuca,

Especie – Sativa,

Nombre científico – *Lactuca Sativa*.

Nombre vulgar – Lechuga.

#### 5. **Características botánicas**

La lechuga es una planta anual cuya raíz es pivotante, llegando a medir hasta 30 cm, de la que parte una cabellera de raíces secundarias. (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. 1999)

Se considera lechugas de cabeza a las que no forman brotes, las hojas bajas son grandes y alargadas que se van apretando hasta formar un repollo o cabeza, son de color verde, los bordes no muy ondulados, los nervios algo marcados, las cabezas de gran tamaño y no muy resistente al frío. (SUQUILANDA, M. 2003)

Las flores de lechugas son amarillas y los granos son alargados con una fisura longitudinal blanca, negra o rojiza el tallo floral termina en numerosos capítulos con 5 a 7 flores liguladas de color amarillo el conjunto de capítulos forma una inflorescencia en panícula corimbosa. Las ramificaciones florales son gruesas, blancas, unidas, forman una masa que es la cabeza o repollo, en la que los rudimentos de las flores están representados por pequeñas asperezas en la parte superior. (INFOAGRO. 2008)

La semillas de lechuga son largas (4 a 5 mm) su color es crema, y castañas, se estima que 1 gramo de lechuga existen entre 1000 a 1200 semillas. (INFOAGRO. 2008)

## 6. Requerimientos ecológicos

La lechuga se adapta a una altitud de 1800 a 2800 m.s.n.m., prefiere climas templado y frío. Con una precipitación de 1200 a 1500 mm. Una temperatura óptima de 15 a 18 °C, mínima 13 °C y máxima 27 °C. Durante la noche temperaturas entre 3 y 8 grados centígrados. Humedad relativa de 90-95%. Necesitando de 12 horas sol por día en cielo despejado. (SUQUILANDA, M. 2003)

La lechuga debe evitarse sembrar en sectores muy expuestos a la acción del viento, pues nubes de polvo se puede levantar en determinadas épocas del año y van a introducirse entre las hojas averiando la calidad de las lechugas, por este motivo se debe escoger valles donde no haya fuertes corrientes del aire o en su defecto la protección de barreras vegetales o artificiales. (RIVERA. H, 1987)

La lechuga es poco resistente a las heladas, adaptándose en las siguientes zonas de vida tenemos: bms-T, bs-Pm, bs-MB, bh-M, bs\_t, bh\_PM. (SUQUILANDA, M. 2003)

## 7. Zonas de producción

Las principales zonas de producción de lechuga a nivel mundial se resumen en el cuadro 1:

**CUADRO 1. ZONAS DE PRODUCCIÓN DE LA LECHUGA A NIVEL MUNDIAL.**

<b>Región</b>	<b>Producción/Toneladas.</b>
Asia Oriental	9609
América del Norte y Central	4931
Unión Europea (25 países)	3256
Asia Sur/Sureste	826
Asia Occidental	594
América del Sur/Caribe	205
África del Norte	180
Oceanía	170
<b>TOTAL</b>	<b>19858</b>

Fuente: FAO. 2004

Las principales zonas de producción de lechuga en el Ecuador se resumen en el siguiente cuadro:

**CUADRO 2. ZONAS DE PRODUCCIÓN DE LA LECHUGA EN EL ECUADOR**

<b>Zonas</b>	<b>Producción/Toneladas</b>	<b>Ha/cosechadas</b>
Carchi	42	318
Imbabura	22	148
Pichincha	70	577
Cotopaxi	4	29
Tungurahua	518	3632
Chimborazo	315	2125
Cañar	23	99
Azuay	60	402
Loja	53	202

Fuente: MAGAP. 2006

## 8. Suelo

La lechuga necesita una profundidad de suelo de 1m., con textura franco-arenoso, franco, arcillo-limoso y un pH óptimo entre 5.5 a 6.8, aunque tolera rangos de 5.2 a 5.8 en suelos orgánicos y en suelos de origen mineral pH 5.5 a 6.7; los suelos deben ser fértiles, con alto contenido de materia orgánica y nitrógeno, además de un buen drenaje, la salinidad inferior a 1,2 milimhos y una pendiente inferior a 10 %. (SUQUILANDA, M. 2003)

La lechuga alcanza su máxima calidad en suelos francos, franco arcilloso y arcillo arenoso. (MANUAL AGROPECUARIO. 2002)

## 9. Agua

El cultivo de la lechuga tiene un requerimiento hídrico de 250 – 300 mm/ciclo, demanda de poca y constante cantidad de agua, dada la sensibilidad de la lechuga al encharcamiento no es recomendable aplicar unas 2 a 3 veces a la semana. (ECUAQUIMICA. 2008)

## **10. Fertilización**

Se recomienda aplicar 47 Tm./ha/año de compost, cuyo análisis químico de lecturas: nitrógeno 1.33%, fosforo 105 ppm y potasio 2.1%. Se debe colocar la mitad al momento del trasplante y la otra mitad 25 días después del trasplante. (SUQUILANDA, M. 2003)

La fertilización para el cultivo de lechuga es con materia orgánica descompuesta con un peso de 2,5 Tm/ha. Y con fertilización mineral de 60 a 120 kg de Nitrógeno/ha, de 30 a 50 kg de pentaóxido de fosforo/Ha. y de 100 a 150 kg de oxido de potasio/ha. (MACAS, J. 1993 y GUAMÁN, M. 2004)

La fertilización para el cultivo de lechuga en aplicaciones de 5 Tm de Ecoabonaza o 20 Tm de Bioway da muy buenas producciones de lechuga. (YAUCEN, A. 2006)

## **11. Manejo**

### **a. Preparación del terreno**

Es necesario una pasada de arada, dos de rastra para luego surcarlo. (SUQUILANDA, M. 2003)

### **b. Sistema de siembra**

La lechuga se reproduce en semillero donde permanece por tres a cuatro semanas, hasta que las plántulas obtengan cuatro hojas verdaderas, de allí se trasplanta al sitio definitivo. Se necesita de 0.25 a 0.5 kg de semilla por hectárea; si la siembra de la lechuga es directa utilizar de 2 a 3 kg de semilla/ha. (MANUAL AGROPECUARIO. 2002)

### **c. Trasplante**

Para el trasplante se utiliza plantas que tengan de 3 a 5 hojas un color verde intenso y no presenten problemas fitosanitarios. En cuanto a las distancias de siembra recomienda sembrar a 0,4 m entre plantas y 0,4 m entre hileras. (GUAMÁN, M. 2004)

SUQUILANDA, M. 2003, cita las precauciones que debe tenerse al momento del trasplante y son: Escoger plántulas fuertes con 4 a 6 hojas. No podar las raíces y las hojas.

Escoger el mejor momento para el trasplante y no enterar demasiado las plantas de tal manera que el cuello quede sobre el suelo. Mojar la tierra antes de la siembra.

**d. Control de malezas y aporque**

El control de malezas debe ser realizada superficialmente con la finalidad de evitar roturas de las raíces. En cultivares precoces es suficiente una deshierba y esto acompañado de un aporque; lo contrario es en los cultivares tardíos en la cual se practican de dos a tres deshierbas manuales, a los 15 y 30 días después del trasplante, además que ayudan en la formación de raíces nuevas y en la aireación del suelo. (SÁNCHEZ, N. 2001)

**e. Control de plagas**

Los controles para las principales plagas del cultivo de lechuga: Insectos Chupadores como el caso de los pulgones (*Phemphige betae*), mosca blanca (*Bemiscia Tabaci*); gusanos trozadores como el caso de *Agrotis Ypsilon*, Oruga medidora (*trichoplusia sp*), babosa gris (*Deroseras reticulatum*). (SUQUILANDA, M. 2003)

**f. Control de enfermedades**

Los controles para las principales enfermedades del cultivo de lechuga como Pudrición (*Rhizotocnia Solani*), Bremia o mildiu polvoriento (*Bremia Lactucae*), pudrición basal (*Sclerotinia Sclerotioum*). (SUQUILANDA, M. 2003).

**g. Síntomas de deficiencia**

**1) Nitrógeno:** la lechuga es un cultivo ávido de nitrógeno, principalmente en los primeros 2/3 de su cultivo. La aplicación de nitrógeno en las hojas y cabeza varia entre un 10-20%. (INFOAGRO. 2008)

**2) Fósforo:** no debe excederse en cuanto a su abonado, pues favorece la subida de flor. (LÓPEZ, F. 1988)

**3) Potasio:** el potasio es muy importante para obtener una cosecha de calidad, confiere resistencia a condiciones ambientales adversas y al ataque de enfermedades. La

carencia de potasio provoca una pigmentación violácea en los nervios de las hojas. (INFOAGRO. 2008)

**4) Microelementos:** en cuanto a las carencias de microelementos, la lechuga es especialmente susceptible a presentar carencias de boro y molibdeno. (INFOAGRO. 2008)

#### **h. Cosecha**

Las lechugas son seleccionadas por tamaño y grado de compactación de la cabeza. Cabezas maduras tienen al menos 15 cm (6 pulgadas) de diámetro. Partes florales protuberantes o sueltas, que crean una apariencia granulosa, son señal de sobre madurez. (LÓPEZ, F. 1988.)

GUAMÁN, M. 2004 y CAMAS, B. 2007, citan que en la ciudad de Riobamba y Pujilí, la cosecha de lechuga se la realiza a partir de los 98,45 días y 101,65 días

#### **i. Índices de calidad**

Una cabeza firme y compacta de color verde intenso rodeada por una corona de hojas verdes, turgentes y bien cortadas, son características de calidad. Entre los índices de calidad se encuentran el tamaño, la ausencia de amarillamiento debido a la exposición al sol, la ausencia de defectos debidos al manejo y pudriciones. (INFOAGRO. 2008)

### **12. Fisiopatías del cultivo**

#### **a) Latencia de la semilla y mala germinación**

Para romper la latencia de la semilla se puede hacer: Pre-refrigeración en cámara fría (2°C, 48 horas) y pre-germinación con agua (48 horas a remojo). (LÓPEZ, F. 1988.)

#### **b) Puntas de las hojas jóvenes quemadas**

La causa falta de calcio y además por un excesivo calor, salinidad, exceso de nitrógeno y defecto de potasio, desequilibrio de riegos y escasa humedad relativa. (INFOAGRO. 2008)

**c) Espigado o subida de la flor**

Existen 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, J. 1993)

**d) Enrojecimiento de hojas**

Se da en época de bajas temperaturas durante el ciclo del cultivo algunas variedades son muy sensibles al enrojecimiento de sus hojas. (MACAS, J. 1993)

**e) Granizo**

Existe un daño directo e indirecto por los hongos que infectan las heridas que son provocados por el granizo. (INFOAGRO. 2008)

**B. CULTIVARES DE LECHUGA**

**1. Generalidades**

La falta de una taxonomía clara sobre este cultivo afecta los recursos genéticos. Por una parte, muchos tipos de lechuga se han extinguido por el desconocimiento. Por otra parte, la falta de uso en cuanto a la variación genética de la lechuga, ya que los mejoradores se han dedicado a realizar cruzamientos con otras especies del mismo género tratando de encontrar en ellas las características deseadas. (INFOAGRO. 2008)

**a. Cultivar**

La palabra cultivar está basada en una combinación de las palabras “cultivada” y “variedad”, y en la literatura más antigua puede verse como “variedades”, uso que hoy en día está desaconsejado y no debe confundirse con la definición actual de variedad. (WIKIPEDIA LA ENCICLOPEDIA LIBRE. 2008)

Cultivar es el término que se reserva para aquellas que son genéticamente homogéneas y comparten características de relevancia agrícola que permiten distinguir claramente a la población de las demás poblaciones de la especie y traspasan estas características de

generación en generación, de forma sexual o asexual. (WIKIPEDIA LA ENCICLOPEDIA LIBRE. 2008)

## **2. Productividad y rendimiento**

El rendimiento de variedades productivas de lechuga pueden llegar a los 30Tn. /ha, debiendo alcanzar para ello pesos de cabeza de 0.5 a 1 kg., y a veces superiores; mientras que las variedades con menor producción solo alcanzan rendimientos de 15Tn./ha., a 20 Tn./ha, con pesos de cabeza de 0.1 a 0.5 kg. Las lechugas de cabeza son seleccionadas por su tamaño y por el grado de compactación de las hojas. (MACAS, J. 1993)

## **3. Fenologías de los cultivares en estudio**

### **a. Lechuga: GREAT LAKES 66**

ECUAQUIMICA. 2002, manifiesta que es un cultivar de lechuga de cabeza grande, Se caracteriza por tener compacta y firme con buena cabeza, su tamaño es mediano, el color de sus hojas es verde oscuro, buena compactación resistencia a las enfermedades

### **b. Lechuga: MIRELLA**

SAIS. 2000, cita que es un cultivar de diámetro ecuatorial 16 cm. Altura de la planta menor a 15 cm., color verde amarillento, cabezas medianas, material precoz 60 días a cosecha.

### **c. Lechuga: GRANDES LAGOS 407**

ALASKA. 2006, señala: tipo iceberg, maduración: 80 días, tamaño de la cabeza: grande, color hojas: verde claro, adaptable a varias condiciones, buena tolerancia a la quemadura.

### **d. Lechuga: GREAT LAKES 657**

ECUAQUIMICA. 2002, cita que el cultivar es del tipo iceberg uniforme de muy buena adaptabilidad a climas fríos, el tiempo de maduración es de alrededor de 85 días desde la el trasplante, color verde oscuro y de cabeza firme.

**e. Lechuga: SALINAS L200**

SAKATA. 2004, manifiesta que este cultivar las características: plantas vigorosa de color verde luminosa de cabeza compacta, Tolerante al frío, resistencia al virus del mosaico de lechuga.

**f. Lechuga: SILVERADO**

ENZA ZADEN. 2004, cita que porcentaje de germinación es del 99%, cabezas grandes y compactas, excelente color externo e interno, prefiere sitios con abundante luminosidad.

**g. Lechuga: MARAVILLA DE VERANO.**

SAIS. 2000, cita que este cultivar es una lechuga de que se cultiva para las cuatro estaciones del año, lechuga de color verde con bordes rojizos, crece muy bien en temperaturas que oscilan los 15 grados centígrados, prosperan muy bien zonas templadas.

**h. Lechuga: ESMERALD**

OLSE ENCE. 2004, señala que las cabezas son grandes y compactas, material precoz 90 días a cosecha dependiendo de la zona, excelente color, diámetro ecuatorial 17 cm, diámetro polar 21 cm., madurez de 100 a 120 días para la cosecha dependiendo de la zona

**i. Lechuga: GRIZZLY**

AGRIPAC. 2008, cita que es u cultivar de excelente uniformidad y color, cabezas grandes y compactas, excelente uniformidad, cabezas grandes y compactas, excelente color externo e interno, la nervadura central de la hoja es pequeña factor importante en calidad, excelente sabor, Grizzly es una lechuga resistente a mildéu, prefiere sitios con abundante luminosidad. Diámetro ecuatorial 18.7 cm y el peso promedio de cabeza 1 kg.

**j. Lechuga: YARDENA**

HAZARA. 2006, cita que es un cultivar de excelente uniformidad, cabezas grandes, color verde claro, excelente sabor, madurez 100 a 110 días dependiendo el sitio

## C. FERTILIZACIÓN

### 1. Concepto

La fertilización, representa la práctica agronómica más importante del proceso productivo. La fertilización es la aportación de sustancias minerales u orgánicas al suelo de cultivo con el objeto de mejorar su capacidad productiva. (BENZING, A. 2001)

La fertilización puede ser de índole química y orgánica.

### 2. Fertilización química

Alimenta a las plantas directamente mediante su abastecimiento con sustancias nutritivas químico-sintéticas solubles en agua por medio de la ósmosis forzada. (SUQUILANDA, M. 2008)

### 3. Fertilización orgánica

La fertilización es la aportación de sustancias orgánicas al suelo de cultivo con el objeto de mejorar su capacidad nutritiva. Mediante esta técnica agronómica se distribuyen en el terreno los elementos nutritivos extraídos por los cultivos con el propósito de facilitar la perenne renovación del proceso productivo, evitando de esta manera el empobrecimiento y esterilidad del suelo. (SUQUILANDA, M. 1996)

La fertilización orgánica propone alimentar a la inmensa cantidad de microorganismos del suelo, dejándole a ella la preparación de las sustancias nutritivas en la forma altamente biológica y más provechosa para las plantas. Siendo el suelo la base de la producción agrícola su buen manejo es indispensable. (MANUAL AGROPECUARIO. 2002)

#### a. **Importancia de la fertilización orgánica**

ARCOS, M. (2008) manifiesta que la base de la fertilidad de los suelos, está representada por “el humus”. La actividad de la vida del suelo (microflora y microfauna) depende de la presencia de materia orgánica y de factores tales como agua, temperatura, pH, etc; los microorganismos del suelo al atacar a la materia orgánica transforman a esta en “humus”. El “humus” después de complejos procesos llega al estado de “humus permanente” en el

que las sustancias nutritivas se han mineralizado para ser de esta manera asimiladas por las raíces de las plantas.

#### **b. Composición de la materia orgánica**

Los principales elementos de constitución que posee la materia orgánica son el carbono (C), el hidrógeno (H), el oxígeno (O) y el nitrógeno (N). La materia orgánica proviene de la síntesis de los organismos vivos que combinan los distintos elementos en su funcionamiento metabólico y catabólico. La parte orgánica proviene de los distintos desechos de los organismos vivos que son transformados por los microorganismos que posee naturalmente el suelo. Los ácidos orgánicos y alcoholes durante su descomposición sirven de fuente de carbono a los microorganismos. (BENZING, A. 2001)

La mineralización es una descomposición rápida de los residuos orgánicos, convirtiéndose en compuestos minerales que poseen una formación química más simple como son: bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), fosfatos ( $\text{PO}_4^-$ ), etc. Provee de sustancias como fenoles que contribuyen a la respiración y mayor absorción del fósforo. (VILLARROEL. 1988)

#### **c. Efectos de los abonos orgánicos sobre el suelo**

##### **1) Efectos físicos**

Mayor penetración radial y mejor movimiento del aire, agua y nutrimentos economía en la irrigación y consumo de agua. (ARCOS, F. 2008)

##### **2) Efectos Químicos**

Se espera un aumento de los contenidos nutricionales del suelo, cuya magnitud depende del tipo de abono y de la cantidad aplicada. (ARCOS, F. 2008)

##### **3) Efectos biológicos**

Modifica la dinámica de los nutrimentos al retenerlos de forma orgánica y participa en la supresión de patógenos al favorecer la proliferación de microorganismos antagonistas. (ARCOS, F. 2008)

**CUADRO 3. ESTIMATIVO DE MATERIA ORGÁNICA EN LOS SUELOS, SEGÚN LA UBICACIÓN CLIMÁTICA.**

CLIMA	PORCENTAJE (%) DE MATERIA ORGÁNICA.		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Frío	< de 5	5-10	> 10
Templado	< de 3	3-5	> 5
Cálido	< de 2	2-3	> 3

Fuente: SUQUILANDA, M. 2008.

#### 4. Fertilizantes minerales primarios y sales fertilizantes

Los fertilizantes minerales primarios y sales fertilizantes son: muriato de potasa, sulfato de potasio y magnesio, (SULPOMAG), sulfato de magnesio (sales de EPSON), sulfato de potasio, carbonato de calcio, oxido de calcio, sulfato de calcio, hidróxido de calcio, carbonato de calcio y magnesio (CAL DOLOMITA), sulfato de cobre, sulfato de hierro, oxido de cobre. (SUQUILANDA, M. 2008)

##### a. Fertilizantes minerales permitidos por la agricultura orgánica.

**CUADRO 4. FERTILIZANTES PERMITIDOS POR LA AGRICULTURA ORGÁNICA.**

Fertilizante	Fórmula	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% K <sub>2</sub> O	% S	% MgO	% B
Roca fosfórica	CaP <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	26				
Sulfato de Potasio	SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub>		50	17.6		
Sulpomag	SO <sub>4</sub> KMg		22	22	18	
Bórax	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> .10 H <sub>2</sub> O					11

Fuente: SUQUILANDA, M. 2008

#### 5. Relación Carbono / Nitrógeno.

Cuando la relación carbono nitrógeno es más elevada de los residuos vegetales más prolongado es el proceso de descomposición en la relación C/N es mayor de 33. Cuando la relación está entre 20 a 30 siendo la óptima de 25:1 hay un equilibrio adecuado en la

producción de humus y nitrógeno, y cuando la relación C/N es menor a 17 hay una descomposición muy rápida y una buena disposición de nitrógeno para las plantas. (SUQUILANDA, M. 1996)

## **6. Información general del tipo de fertilizantes orgánicos que se va a emplear**

### **a. Ecoabonaza**

Es un abono proveniente de los pollos nacidos en camas de cascarilla y mediante un proceso de secado por incremento de temperatura a 60<sup>0</sup>C donde baja la humedad y se elimina los gérmenes patógenos lo que hace que esté listo para la incorporación inmediata al suelo. (VADEMECUM. 2002)

#### **CUADRO 5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ECOABONAZA.**

<b>ELEMENTO MINERAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Nitrógeno total	3
Fosforo asimilable	2
Potasio soluble	3
Calcio	1
Pollinaza	50

Fuente: Vademécum, 2002

### **b. Ferthigue**

El Ferthigue es un abono obtenido de los residuos de oleaginosas procesado, luego sometidos a digestión bacteriológica, mezclados con pasta de higuera y enriquecido con antioxidantes como inositol y colinas naturales. (TANGUILA, K. 2003)

#### **1) Ventajas**

Los elementos que contienen este abono son muy estables, en acción es lenta, continua y duradera, con alto contenido de materia orgánica. Las aplicaciones recomendadas restituyen todos los nutrientes del suelo, conserva y protege su vida microbiana. (TANGUILA, K. 2003)

Sus elementos sobretodo el nitrógeno que es orgánico no se volatiliza además es de acción lenta permaneciendo durante todo el ciclo del cultivo. Alimenta y robustece las bacterias, lombrices y pequeños animales benéficos que viven en el suelo. (HIDALGO, L. 2009)

## 2) **Aplicación**

En cultivos que requieren preparación del suelo, como maíz, papa, soya, tabaco, caña de azúcar, incorporar antes de pasar la rastra. En pastos aplicar al voleo después de corte o pastoreo dos veces al año. (TANGUILA, K. 2003)

### **CUADRO 6. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FERTHIGUE.**

<b>COMPONENTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR</b>
Calcio	ppm	7.50
Magnesio	%	0.43
Nitrógeno	%	5.73
Fósforo	%	1,8
Potasio	%	1.3
Hierro	%	1.00
Zinc	ppm	13.00
M.O.	%	80.00
Humedad	%	11

Fuente: AGROCALIDAD 2008.

## **D. RIEGO POR GOTEO**

### **1. Concepto.**

Al riego por goteo se lo denomina también riego localizado, el cual consiste aplicar agua a una zona determinada del suelo, no en su totalidad. El agua circula a presión por un sistema de tuberías (principales, secundarias, terciarias y ramales) desplegada sobre la superficie del suelo o enterado en éste, saliendo finalmente por los emisores de riego localizado con poca presión a través de unos orificios generalmente de muy pequeño tamaño. (www.elriego.com)

Se riega con bastante frecuencia para mantener un nivel óptimo de humedad en el suelo, comprende en una aplicación de agua al suelo de manera lenta (2-20 lt/hora).

(www.prsurge.com)

## **2. Ventajas**

El riego por goteo tiene la ventaja adicional de incrementar los rendimientos de los cultivos y reducir la salinización de los suelos. Evitan el contacto de agua con las hojas, pueden utilizarse aguas salobres para regar cultivos moderadamente tolerantes a la salinidad. Reducen el suministro de agua de un 30 a un 60% porque las plantas reciben prácticamente la cantidad precisa de agua que necesitan. Menor incidencia de malezas por utilizar pequeñas cantidades de agua y de forma localizada. (ÁLVAREZ, M. y PINEDA, A. 2003)

## **3. Cultivos apropiados**

El riego por goteo es mas apropiado para cultivos como vegetales, frutales, árboles, y otros donde uno o mas emisores pueden ser asignados a cada planta. (ÁLVAREZ, M. y PINEDA, A. 2003)

## **4. Terrenos apropiados**

El riego por goteo se adapta a cualquier terreno cultivable. Normalmente el cultivo debe ser plantado en torno a las curvas de nivel. (ÁLVAREZ, M. y PINEDA, A. 2003)

## **5. Suelos apropiados**

El riego por goteo es viable en la mayoría de de los suelos. En suelos arcillosos la descarga debe ser lenta para evitar encharcamientos. En suelos arenosos se debe usar emisores de alta descarga para asegurar el adecuado humedecimiento lateral del suelo. (www.elriego.com)

## **6. Aguas apropiadas para el riego**

El riego por goteo es particularmente apropiado cuando se tiene aguas salinas por haber menor evaporación la concentración de sales es menor, al depositar agua a cada planta individualmente. (ÁLVAREZ, M. y PINEDA, A. 2003)

## VI. MATERIALES Y MÉTODOS.

### A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

#### 1. Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el departamento de Horticultura, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Cantón Riobamba, Provincia Chimborazo.

#### 2. Ubicación geográfica<sup>1</sup>

Latitud: 1° 40' S

Longitud: 78° 45' W

Altitud: 2838 m.s.n.m.

#### 3. Características climáticas

**CUADRO 7. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA ESPOCH. 2009**

Meses	Temperatura media °C	Precipitación (mm)	Humedad (%)
Mayo	13,10	60,03	68,94
Junio	12,8	45,87	67,12
Julio	11,92	20,95	64,54
Agosto	12,8	18,17	60,08

Fuente: ESTACIÓN METEOROLÓGICA, ESPOCH. 2009  
Elaboración: GUAMÁN, R. 2009

#### 4. Clasificación ecológica

La dentro de la clasificación de zonas ecológicas, la zona ESPOCH se clasificó bosque seco Montano Bajo (bs-Mb) y estepa espinosa Montano bajo (ee-MB). (HOLDRIGE.1992)

---

<sup>1</sup> Apuntes de climatología y fenología agrícola. Estación meteorológica. (2009)

## 5. Características del suelo

### a. Características físicas:<sup>2</sup>

- 1) Textura: Arena - franca
- 2) Estructura: Suelta
- 3) Pendiente: < 2 %
- 4) Clasificación Amplia: Typic Ustsamment, piroclasticogruoso, isomésico.
- 5) Material originario: Depósitos volcánicos cuaternarios.
- 6) Drenaje: clase 5 algo excesivamente drenado.
- 7) Condiciones de drenaje: seco en todo el perfil
- 8) Profundidad de la napa freática: Desconocida, superior a 1,5 m.,
- 9) Presencia de piedras en la superficie o afloramiento rocoso: Clase 0, muy pocas piedras, posiblemente andesita y Clase 3 mucha grava de piedra pómez.
- 10) Evidencias de erosión: No visibles.

### b. Descripción del perfil

**CUADRO 8. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUELO.**

Horizontes	Profundidad	Descripción
Ap.	0 – 15 cm	Color pardo oscuro (10 YR 2/3) en húmedo y pardo oscuro (10YR3/3) en seco; arenoso franco fino; poca grava de pómez meteorizada; sin estructura no adherente, no plástica, suelta en humedad; limite claro, ondulado.
C1	15 – 30 cm	Color pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo y pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en seco; franco arenosos fino; frecuente grava de pómez meteorizada; estructura de bloques subangulares muy fina, débil; no adherente, no plástico, friable en húmedo.

<sup>2</sup> Apuntes de clases, cátedra de clasificación de suelos. (2006)

Continuación del cuadro 8...

C2	30 – 85 cm	Color pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo y pardo a pardo amarillento oscuro (10 YR 4/3.5) en seco; franco arenoso muy fino; frecuente grava de pómez, no alterada; sin estructura no adherente, no plástica, suelto en húmedo; limite irregular.
C3	85 – 130 cm.	Color pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10 YR 4.5/4) en seco; arenoso franco a franco arenoso grueso; frecuente grava de pómez redonda no alterada; sin estructura; no adherente, no plástica, suelto en húmedo, suelto en seco; muchos poros finos tubulares

Fuente: SIG. 2009.

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009

### c. Características químicas del suelo

Contenido de materia orgánica 0,77 %

Contenido de nitrógeno total: 0,04%

Contenido de pentaóxido de fósforo: 182,4 ppm

Contenido de oxido de potasio: 0,5 cmol/kg.

### d. Características químicas del agua

## CUADRO 9. ANÁLISIS DE AGUA DE RIEGO.

Estanque	pH	C. E. (dS /m 25 <sup>0</sup> C)	CO <sub>3</sub> (meq/lt)	Cl (meq/lt)
A	7,4	0,97	0	4,35
B	7,34	0,88	0	3,30

Fuente: Sesa. 2008

## B. MATERIALES

### 1. Materiales e insumos

Rastrillos, manguera plástica, cinta de goteo, bomba de agua, tee, barreno, semilla, martillo, azadones, piloneras, regaderas, palas, piola, estacas, balanza, cinta métrica, bomba de mochila, recipientes plásticos, palillos de pincho, plástico, cinta adhesiva, clavos, cucharas plásticas, tubos de 1”1/2 pulgadas, conectores para las cintas de goteo, terminales, fertilizantes orgánicos (Sólidos – Líquidos) y pesticidas (Fungicidas – insecticidas)

### 2. Materiales y equipos de oficina

Resmas de papel bond, lápices, marcadores, regla, esferográficos, computador e impresora.

## C. METODOLOGÍA.

### 1. Factores en estudio

#### a. **Cultivares de lechuga**

Los cultivares utilizados en la presente investigación se resume en el siguiente cuadro:

**CUADRO 10. CULTIVARES DE LECHUGA.**

CULTIVARES	CODIFICACIÓN	CASA PRODUCTORA	ORIGEN
Mirella	A1	Sais	Brasil
Maravilla de verano	A2	Sais	Brasil
Silverado	A3	Enza zaden	Holanda
Grandes lagos (407)	A4	Alaska	EEUU
Salinas	A5	Olse ence	Brasil
Great lakes 659	A6	Alaska	EEUU
Esmerald	A7	Olse ence	España
Grizlle	A8	Agripac	EEUU
Great lakes 66	A9	Olse ence	EEUU
Yardena	A10	Hazara	Israel

Fuente: Distintas casas comerciales. 2009

**b. Tipos de fertilizantes**

**CUADRO 11. TIPOS DE FERTILIZANTES, NOMBRE COMERCIAL Y COMPOSICIÓN QUÍMICA.**

Nombre comercial	Codificación	Composición
Ferthigue	B1	5% N, 1.8 %P, 1.3% K.
Ecoabonaza	B2	3% N, 2% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 3 % K <sub>2</sub> O.
Triple 15	B3 (testigo)	15% N, 15% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 15% k <sub>2</sub> O

Fuente: Vademécum. 2002

**2. Unidad de observación**

La unidad de observación estuvo constituida por la parcela neta y 10 plantas por tratamiento escogidas al azar luego de eliminar el efecto borde.

**3. Especificaciones de campo experimental**

- a. Número de tratamientos: 10.
- b. Número de repeticiones: 9
- c. Número de unidades experimentales: 90.

**4. Camas**

- a. Forma de la cama: rectangular
- b. Distancia de siembra:
  - 1) Entre hileras: 0.3 m.
  - 2) Entre plantas: 0.3 m.
- c. Número de plantas por metro cuadrado: 11.
- d. Número de plantas por cama: 270.
- e. Número total de plantas del ensayo: 3240.
- f. Área de la cama: 28 m<sup>2</sup>. (28m x 1m)
- g. Área neta de cada parcela: 2,5 m<sup>2</sup>. (2,5 m x 1m)
- h. Número de plantas por parcela neta: 45
- i. Número de plantas a ser evaluadas: 10.
- j. Distancia entre parcelas: 0.35 m.

- k. Distancia entre bloques: 0.5 m.
- l. Área neta del ensayo: 420 m<sup>2</sup>
- m. Área total del ensayo: 630 m<sup>2</sup>.

## 5. Diseño experimental

### a. Tipo de diseño

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar. (DBCA)

### b. Análisis estadístico

#### CUADRO 12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Fuente de Variación	Fórmula	Grados de libertad
Repeticiones	( r-1 )	2
Factor A	( a -1)	9
Error	( r - 1) ( a - 1)	18
Factor B	( b - 1)	2
AxB	(a-1) (b-1)	18
Error	a ( r - 1) ( b -1)	40
<b>Total.</b>	<b>abn - 1</b>	<b>89</b>

Fuente: ROMERO, F. 2009.

### c. Análisis funcional.

- El coeficiente de variación, se expresó en porcentajes.
- Se realizó la prueba de Tukey al 5%.
- Se utilizó el Método de Perrin et al., para el análisis económico.

**CUADRO 13. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>
Mirella + Fethigue	A1 B1
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2
Mirella + Químico	A1 B3
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3
Silverado + Ferthigue	A3 B1
Silverado + Ecoabonaza	A3 B2
Silverado + Químico	A3 B3
Great Lakes 407 + Ferthigue	A4 B1
Great Lakes 407 + Ecoabonaza	A4 B2
Great Lakes 407 + Químico	A4 B3
Salinas + Ferthigue	A5 B1
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2
Salinas + Químico	A5 B3
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3
Esmerald + Ferthigue	A7 B1
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2
Esmerald + Químico	A7 B3
Grizlle + Ferthigue	A8 B1
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2
Grizlle + Químico	A8 B3
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3
Yardena + Ferthigue	A10 B1
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2
Yardena + Químico	A10 B3

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009

## **6. VARIABLES EN ESTUDIO Y DATOS REGISTRADOS.**

### **a. Porcentaje de emergencia**

Se utilizó 100 semillas de lechuga con dos repeticiones y se colocó en un germinador y se evaluó la viabilidad de las semillas.

### **b. Porcentaje de prendimiento**

Se contabilizó el número de plantas no prendidas a los 7 a 14 días después del trasplante.

### **c. Precocidad al trasplante**

Se observó él o los cultivares que estén aptos para el trasplante a sitio definitivo. Contabilizando el número de días que cada cultivar pasa en el vivero y obtiene las características adecuadas para el trasplante.

### **d. Altura de la planta**

Se midió la altura de las plantas escogidas al azar, desde la base hasta la parte más alta de la misma, las mediciones se realizó a los 14,21, 28, 35, días después del trasplante.

### **e. Número de hojas**

Se contabilizó el número de hojas a los 14, 21, 28, 35 días después del trasplante en cada uno de los tratamientos.

### **f. Síntomas por deficiencia.**

Se evaluó las deficiencias basándose en la siguiente escala visual (Cuadro 14) para la determinación de plantas cloróticas a los 30 y 45 días.

**CUADRO 14. ESCALA DE SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA**

<b>Grado</b>	<b>Interpretación</b>
0	Necrosis
1	Hoja totalmente clorótica
2	Ligero color verde sobre todo a lo largo de las nervaduras
3	Hojas parcialmente irregulares de color verde
4	Hojas uniformemente verde pero más bien mate
5	Hojas de color verde intenso

Fuente: PAZMIÑO, L. 2007

**g. Enfermedad**

**1) Susceptibilidad a la enfermedad de *Bremia Lactuca***

Para conocer la susceptibilidad a la enfermedad SEGOVIA, L. y CABALLERO, D. (1987), dan una escala de severidad de la enfermedad (Cuadro 15).

**CUADRO 15. ESCALA DE SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD.**

<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Interpretación.</b>
0 - 5	Altamente resistente
5,1 - 10	Resistente
10.1 - 15	Moderadamente resistente
15.1 - 20	Susceptible.
20.1 - 25	Muy susceptible

Fuente: CABALLERO, D. y SEGOVIA, L. 1987.

**2) Incidencia a la enfermedad**

Para conocer el grado de incidencia de la enfermedad, se la realizó a los 30 y 49 días después del trasplante se determinó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{Número de plantas enfermas}}{\text{Número total de plantas}} \times 100$$

**CUADRO 16. GRADO DE SEVERIDAD Y PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN INFECTADA DE PLANTAS**

<b>Interpretación</b>	<b>Grado de severidad</b>	<b>% de la población de plantas infectadas</b>
Altamente resistente	0	0
Muy Resistente	1	0 – 20
Resistente	3	20 – 30
Moderadamente resistente	5	30 – 45
Ligeramente resistente	7	45 – 65
No resistente	9	> 65

Fuente: TORRES, A. 2005

**h. Repollamiento**

Se contabilizó los días en los que inicia el repollamiento.

**i. Días a la cosecha**

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el trasplante hasta el 80% y 100% llegando a su madurez comercial.

**j. Precocidad**

Se midió la precocidad de cada cultivar en días después del trasplante, (Cuadro 17) de acuerdo a la siguiente escala

**CUADRO 17. ESCALA DE MEDICIÓN DE LA PRECOCIDAD.**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntaje</b>
Tardías	Plantas cosechadas a más de 120 días del trasplante.	1
Medianas	Plantas entre los 100 y 120 días después del trasplante.	2
Precoces	Cosechadas antes de los 100 días del trasplante.	3

Fuente: SUQUILANDA, M. 2003

**k. Perímetro del repollo y diámetro del repollo.**

Se midió el perímetro del repollo sobre la superficie ecuatorial y luego este valor se dividió para el valor de pi. ( $D = C/\pi$ ).

**l. Solidez del repollo.**

Para calificar la solidez del repollo de los diferentes cultivares de lechuga, (Cuadro 18) se utilizó la siguiente escala

**CUADRO 18. GRADO DE SOLIDEZ DEL REPOLLO**

<b>Interpretación</b>	<b>Codificación</b>	<b>Valoración</b>
Suelta	I	1
Moderadamente Sólida	ms	2
Sólida	S	3
Muy Sólida	MS	4

Fuente: PAZMIÑO, L. 2007

**m. Características del repollo**

**1) Color**

Este parámetro se evaluó visualmente en base a la escala de colores. (Cuadro19)

**CUADRO 19. ESCALA DE COLORES.**

<b>Simbología</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Característica</b>
VC	5	Verde claro
VO	4	Verde oscuro
VG	3	Verde gris
VA	2	Verde amarillento
OC	1	Otros colores

Fuente: PAZMIÑO, L. 2007

**2) Compactación**

Para la compactación del repollo se realizó mediante la relación de peso en gramos y el diámetro en centímetros cuadrados  $g/cm^2$ . (GUAMÁN, M. 2004)

### 3) Forma

Este parámetro se evaluó bajo las siguientes características (Cuadro 20):

**CUADRO 20. FORMA DEL REPOLLO.**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntaje</b>
Redonda	Cuando el diámetro sea igual a la profundidad; $D=P$ .	3
Achatada	Cuando el diámetro sea mayor a la profundidad; $D>P$ .	2
Globosa	Cuando la profundidad del repollo sea mayor al diámetro; $P<D$ .	1

Fuente: Manejo de cosecha y post-cosecha de principales productos hortícolas. 2002

#### n. Peso del repollo

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

#### o. Rendimiento en el campo

Se pesó cada una de los tratamientos de las plantas que forman la parcela neta y se transformó a Kg. /ha.

## 7. Manejo del ensayo

### a. Labores Pre culturales

#### 1) Muestreo

Se obtuvo una muestra de suelo y se envió al análisis de la misma antes del trasplante. (Anexo 8).

#### 2) Siembra de las semillas

La siembra de las semillas se realizó en gavetas plásticas posterior a esto se dotó de un riego al sustrato y se procedió a sembrar, y, posteriormente el riego se lo realizó pasando un día.

La siembra de semillas fue el 27 de abril del 2009.

### **3) Preparación del terreno**

Se realizó una labor de rastra con el tractor y la nivelación se la efectuó manualmente con rastrillo.

### **4) Trazado del lote**

Se realizó de acuerdo a las especificaciones del campo experimental descritas en parcela. (Anexo 1)

### **5) Formación de camas.**

Para la formación de las camas se lo hizo un análisis del perfil de suelo (Cuadro 8), y se determinó que las camas serian de 0,30 m., de altura, una longitud de 28m, y una anchura de 1 m.

### **6) Hoyada**

Se realizó sobre las camas a una profundidad de 15 cm, obedeciendo la distancia de trasplante de 0.30 x 0.30 cm.

## **b. Labores culturales**

### **1) Trasplante**

El trasplante se realizó en hileras de 0.3 m y la distancia entre plantas fue de 0.3 m., se utilizó plantas con 3 a 5 hojas verdaderas con un color verde, vigorosas y exentas de plagas y enfermedades. El trasplante se realizó en forma manual, posterior a un riego.

La fecha de trasplante fue el 27 de mayo del 2009

2) **Fertilización**

a) **Fertilización edáfica**

**CUADRO 21.** NIVEL DE EXTRACCIÓN DEL CULTIVO EN Kg. /Ha.

Nivel de Extracción del Cultivo	Eficiencia <sup>3</sup>	Total
90 Kg. N	50 %	180 Kg N
36 Kg. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20 %	180 Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
126 Kg. K <sub>2</sub> O	70 %	180 Kg K <sub>2</sub> O

Fuente: HIDALGO, L. 2008.

Elaboración: GUAMÁN. 2009.

**CUADRO 22.** CANTIDAD DE ELEMENTOS QUE NECESITA PARA EL ENSAYO.

Nivel de Extracción para el ensayo	Total
N	3.761 Kg
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3.761 Kg
K <sub>2</sub> O	3.761 Kg

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009.

- **Ferthigue:**

**CUADRO 23.** DOSIS DE FERTILIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO FERTHIGUE.

Fertilizante	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Unidades
Ferthigue	3.761	2.717	1.023	Kg.
Roca fosfórica		1.044		Kg.
Sulfato de potasio			2.738	Kg.
Total	3.761	3.761	3.761	Kg.

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009.

---

<sup>3</sup> ARCOS, F. 2008

**CUADRO 24. PESO DE LOS FERTILIZANTES EMPLEADOS EN LA INVESTIGACIÓN**

<b>Fertilizante</b>	<b>Peso</b>	<b>Unidades</b>
Ferthigue	65.637	Kg.
Roca fosfórica	4.019	Kg.
Sulfato de potasio	5.476	Kg.

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009.

**CUADRO 25. FERTILIZACIÓN POR PLANTA.**

<b>Fertilizante</b>	<b>Peso</b>	<b>Unidades</b>
Ferthigue	48,62	Gramos
Roca fosfórica	2,98	Gramos
Sulfato de potasio	4,06	Gramos

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009.

**- Para Ecoabonaza:**

**CUADRO 26. DOSIS DE FERTILIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO ECOABONAZA.**

<b>Fertilizante</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>Unidades</b>
Ecoabonaza	3.761	2.507	3.761	Kg.
Roca fosfórica		1.254		Kg.
Total	3.761	3.761	3.761	Kg.

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009.

**CUADRO 27. PESO DE LOS FERTILIZANTES EMPLEADOS EN LA INVESTIGACIÓN**

<b>Fertilizante</b>	<b>Peso</b>	<b>Unidades</b>
Ecoabonaza	125.366	Kg.
Roca fosfórica	4.823	Kg.

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009.

**CUADRO 28. FERTILIZANTE PUESTO EN CADA PLANTA**

<b>Fertilizante</b>	<b>Peso</b>	<b>Unidades</b>
Ecoabonaza	92.86	Gramos
Roca fosfórica	3.57	Gramos

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009.

### - Fertilización Química.

**CUADRO 29. DOSIS DE FERTILIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO QUÍMICO.**

<b>Fertilizante</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>Unidades</b>
15-15-15	3.761	3.761	3.761	Kg.

Fuente: GUAMÁN, R. 2009.

**CUADRO 30. PESO DEL FERTILIZANTE QUE SE EMPLEÓ EN LA INVESTIGACIÓN**

<b>Fertilizante</b>	<b>Peso</b>	<b>Unidades</b>
15-15-15	25.073 kg	Kg.

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009.

**CUADRO 31. FERTILIZANTE QUÍMICO PUESTO POR CADA PLANTA**

<b>Fertilizante</b>	<b>Peso</b>	<b>Unidades</b>
15-15-15	18.57	Gramos

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009.

La fertilización edáfica se lo hizo en 2 partes la mitad al trasplante y la otra mitad a los 20 días después.

### b) Fertilización foliar

Se aplicó los bioestimulantes foliares orgánicos Extracto de Algas en dosis de 5ml/lt., y Cistefol en dosis de 2ml/lt., según la etapa fenológica de la planta.

### c. Riego

Se utilizó el sistema de riego por goteo, el calendario esta resumido en el Anexo 9.

**d. Control de malezas**

Se efectuó en forma manual dos labores de deshierba a los quince y treinta días después del trasplante con la finalidad de que el terreno se mantenga limpio de malas hierbas, y no afecte el desarrollo de la investigación.

**e. Control fitosanitario**

Las plantas de lechuga son atacadas particularmente por Damping Off que ocasiona la muerte de las plántulas al momento de trasplante para ello se desinfectó el suelo con Trichoplant (ingrediente activo es *Trichoderma sp*) en dosis de 2g/lt., más Lilaciplant (*Paecilomyces Lilacinus*) para el control de nemátodos en dosis de 2g/lt.

Para el control de mildiu vellosa causado por el hongo *Bremia Lactuca*, que ocasiona la mancha en las hojas bajas de las plantas se utilizó Biofungi en dosis de 2cc/lt.

Uso de Bt (*Bacillus thuringiensis*), en contra de lepidópteros. En dosis de 2g/lt.

Además se mantuvo adecuados niveles de fertilidad y humedad en el suelo.

**f. Cosecha**

La cosecha se realizó cuando las cabezas del repollo alcanzaron un tamaño ideal de diámetro entre 15 a 20 cm, y está compacta, este es el momento óptimo de cosecha que es el parámetro usado en el mercado fresco.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### A. RESULTADOS

#### 1. Emergencia

**CUADRO 32. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE EMERGENCIA A LOS 5 y 8 DÍAS DE SIEMBRA.**

Fuentes de variación	gl	ADEVA			
		PORCENTAJE DE EMERGENCIA			
		Emergencia a los 5 días de siembra		Emergencia a los 8 días de siembra	
Total	29				
Repeticiones	2	0,259	ns	0,008	ns
Factor A	9	5,975	**	7,094	**
Error	18				
Coefficiente de variación (%)		6,21		5,47	
Media		85,23%		88,8%	

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

\*\* = altamente significativo (P < 0.01)

#### a. **Análisis de varianza para emergencia a los 5 días de siembra.**

En el análisis de varianza para el porcentaje de emergencia a los 5 días después de la siembra (Cuadro 32) presentó diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares).

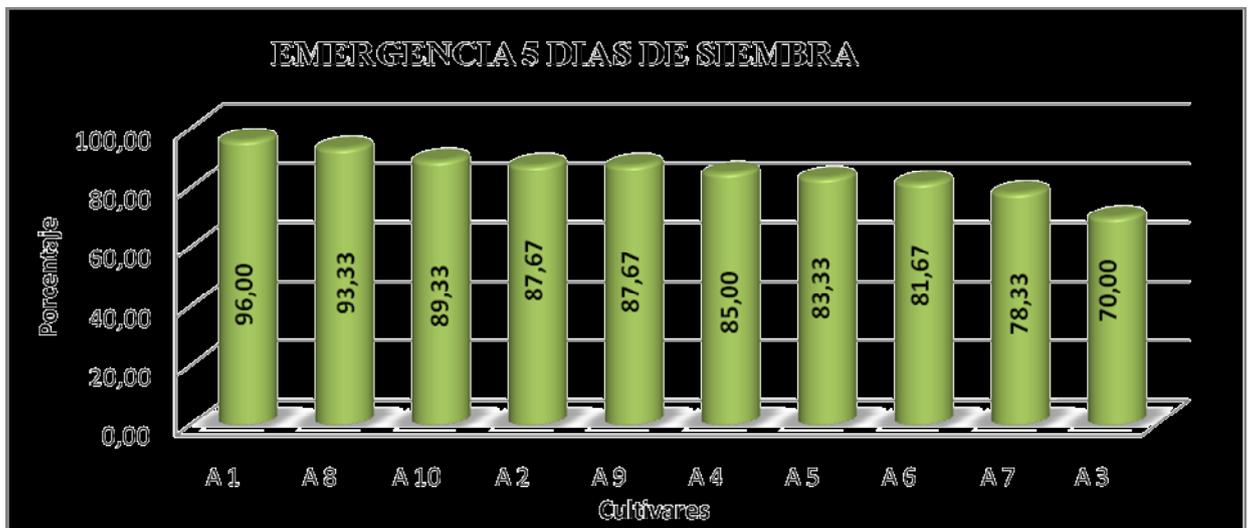
El coeficiente de variación fue 6,21%

En la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de emergencia a los 5 días después de la siembra, (Cuadro 33) presentaron 5 rangos: los cultivares que alcanzaron mayor porcentaje de emergencia fue Mirella (A1) con una media del 96% y Grizzle (A8) con una media del 93,33% ubicados en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor porcentaje de de emergencia fue Silverado (A3) con una media del 70% ubicado en el rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, 5 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Emergencia 5 días después de la siembra	Rango
Mirella	A 1	96,00	A
Grizlle	A 8	93,33	A
Yardena	A 10	89,33	AB
Maravilla de Verano	A 2	87,67	AB
Great Lakes 66	A 9	87,67	AB
Grandes Lagos 407	A 4	85,00	AB
Salinas	A 5	83,33	ABC
Great Lakes 659	A 6	81,67	ABC
Esmerald	A 7	78,33	BC
Silverado	A 3	70,00	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE EMERGENCIA, 5 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA SEGÚN EL FACTOR A.**

**b. Análisis de varianza para la emergencia a los 8 días de siembra**

En el análisis de varianza para el porcentaje de emergencia a los 8 días después de la siembra (Cuadro 32), presentó diferencias altamente significativas para el factor A.

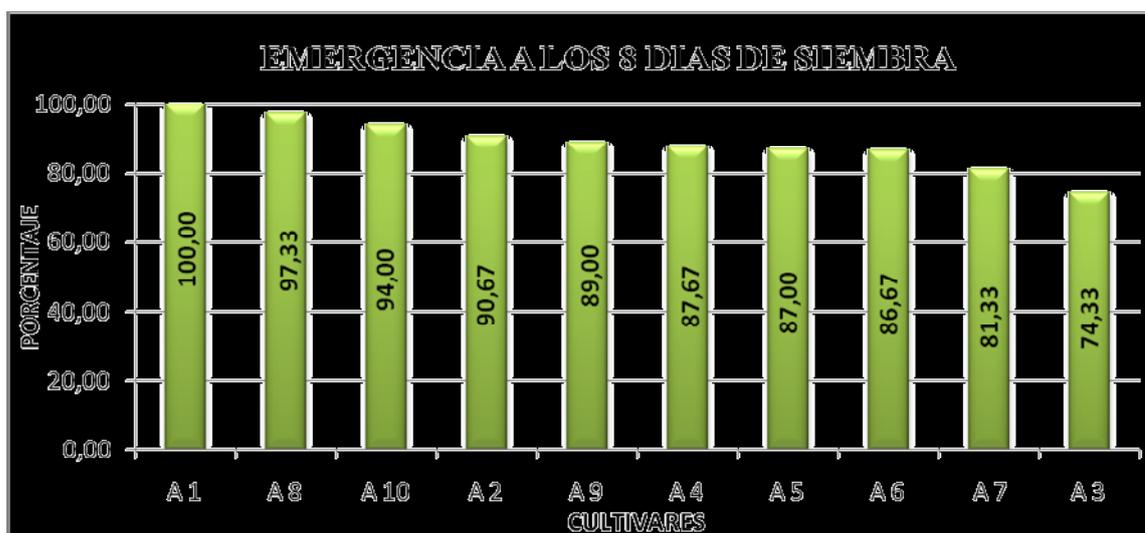
El coeficiente de variación fue del 5,47%

En la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de emergencia a los 8 días después de la siembra, (Cuadro 34) presentaron 5 rangos: los cultivares que alcanzaron mayor porcentaje de emergencia fue Mirella (A1) con una media del 100% y Grizzle (A8) con una media del 97,33% ubicados en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor porcentaje de emergencia fue Silverado (A3) con una media del 74,33% ubicado en el rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, 8 DÍAS DESPUÉS DE SIEMBRA SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Emergencia 8 días después de la siembra	Rango
Mirella	A 1	100,00	A
Grizzle	A 8	97,33	A
Yardena	A 10	94,00	AB
Maravilla de Verano	A 2	90,67	AB
Great Lakes 66	A 9	89,00	AB
Grandes Lagos 407	A 4	87,67	ABC
Salinas	A 5	87,00	ABC
Great Lakes 659	A 6	86,67	ABC
Esmerald	A 7	81,33	BC
Silverado	A 3	74,33	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRÁFICO 2. PORCENTAJE DE EMERGENCIA, 8 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA SEGÚN EL FACTOR A.**

## 2. Porcentaje de prendimiento

En el Análisis de varianza, para el porcentaje de prendimiento a los 7 y 14 días, (Anexo 4 y 5) no presentaron diferencias significativas para el factor A (Cultivares), el factor B (Fertilizantes), y en la interacción AxB (Cultivares x Fertilizantes).

El coeficiente de variación para el porcentaje de prendimiento a los 7 días fue 6,21% y para los 14 días fue 5,47%

## 3. Precocidad al trasplante

No se la pudo realizó el ADEVA debido a que los cultivares resultaron tener las condiciones óptimas de trasplante a los 30 días de haberlos sembrado.

## 4. Altura de la planta.

**CUADRO 35.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 14, 21, 28 y 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

ADEVA									
Fuente de variación	gl	ALTURA DE LAS PLANTAS							
		14 ddt		21 ddt		28 ddt		35 ddt	
Total	89								
Repeticiones	2	3,337	ns	0,978	ns	2,429	ns	0,943	ns
Factor A	9	24,425	**	16,754	**	10,251	**	14,088	**
Error	18								
Factor B	2	90,346	**	201,704	**	91,538	**	150,655	**
AxB	18	0,392	ns	1,805	ns	1,773	ns	1,312	ns
Error	40								
Coeficiente de variación		5,13 %		3,76 %		2,64 %		3,22 %	
Media general		7,19		9,62		13,14		15,94	

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

\*\* = altamente significativo (P<0,01)

### a. Análisis de varianza para altura de planta a los 14 días después del trasplante

Según el análisis de varianza para la altura de la planta a los 14 días después del trasplante (Cuadro 35) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares) y para el factor B (fertilizantes) y no significativo para la interacción AxB.

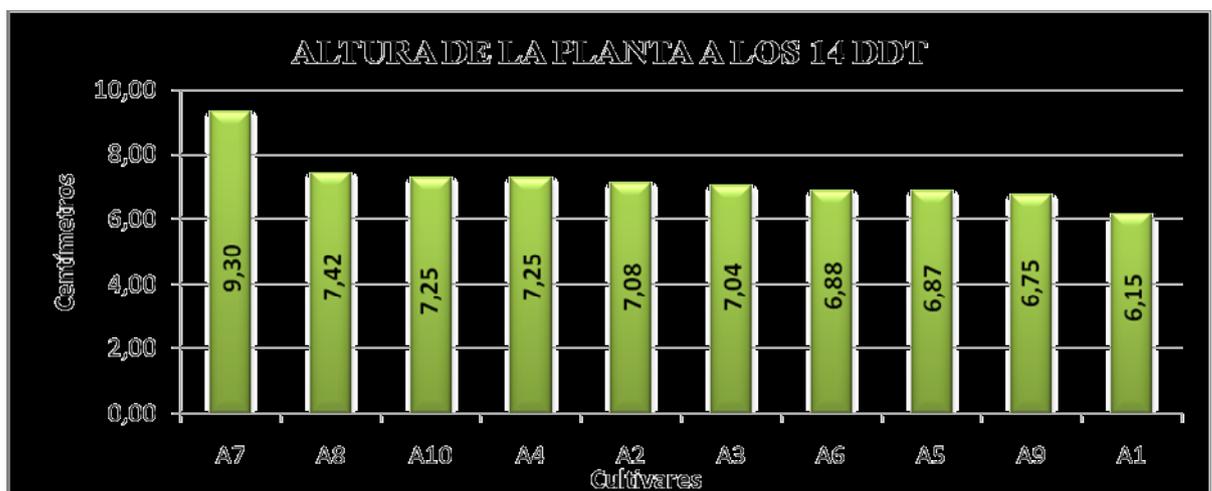
El coeficiente de variación fue 5,13%

En la prueba de Tukey al 5%, para altura de las plantas a los 14 días después del trasplante para el factor A, (Cuadro 36) presentaron 4 rangos: El cultivar que alcanzó mayor altura de la planta a los 14 días después del trasplante fue Esmerald (A7) con una media de 9,3 cm., ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor altura de la planta fue Mirella (A1) con una media de 6,15 cm., ubicado en el rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE LA PLANTA 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Altura de la Planta (cm)	Rango
Esmerald	A 7	9,30	A
Grizlle	A 8	7,42	B
Yardena	A 10	7,25	B
Great Lakes 407	A 4	7,25	B
Maravilla de verano	A 2	7,08	B
Silverado	A 3	7,04	B
Great Lakes 659	A 6	6,88	BC
Salina	A 5	6,87	BC
Great Lakes 66	A 9	6,75	BC
Mirella	A 1	6,15	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



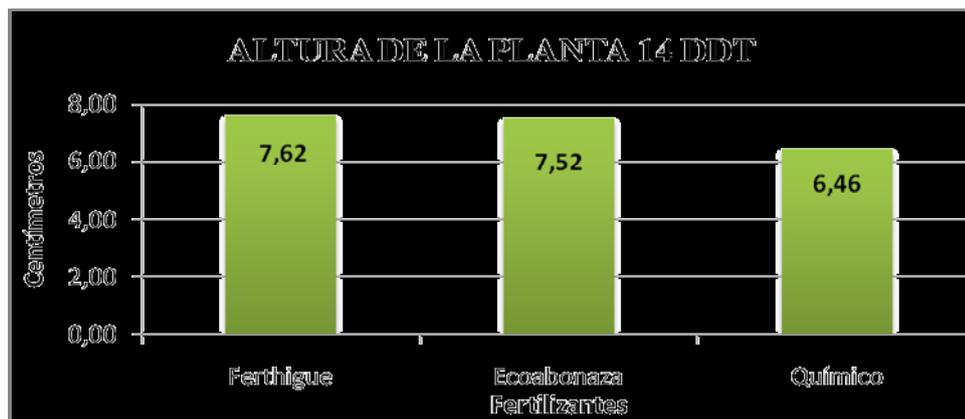
**GRÁFICO 3. ALTURA DE LA PLANTA, 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN EL FACTOR A**

En la prueba de Tukey al 5%, para la altura de la planta a los 14 días después del trasplante según el factor B (Cuadro 37), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó el Ferthigue (B1) con una altura de 7,62 cm. En el rango “B” se ubicó la Ecoabonaza (B2) con una altura de 7,52 cm y en el rango “C” se ubicó el Químico (B3) con una altura de 6,46 cm.

**CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE LA PLANTA, 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN EL FACTOR B.**

Fertilizante	Código	Altura de la Planta (cm)	Rango
Ferthigue	B1	7,62	A
Ecoabonaza	B2	7,52	B
Químico	B3	6,46	C

ELABORACIÓN: GUAMAN, R. 2009



**GRAFICO 4. ALTURA DE LA PLANTA, 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B**

**b. Análisis de varianza para altura de planta, 21 días después del trasplante.**

Según el análisis de varianza para la altura de la planta a los 21 días después del trasplante (Cuadro 35) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares) y para el factor B (fertilizantes) y no significativo para la interacción AxB.

El coeficiente de variación fue de 3,76%

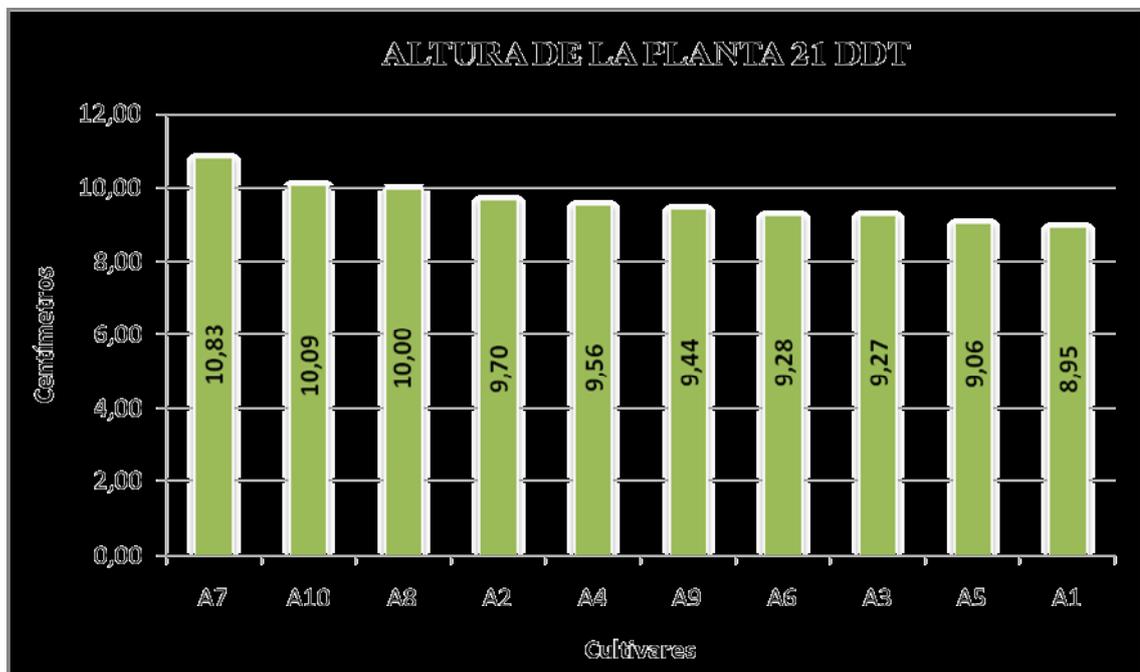
En la prueba de Tukey al 5%, para la altura de las plantas a los 21 días después del trasplante, según el factor A (Cuadro 38), presentaron 6 rangos: el cultivar que alcanzó

mayor altura de la planta fue Esmerald (A7) con una media de 10,83 cm., ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor altura de la planta fue Mirella (A1) con una media de 8,95 cm., ubicado en el rango “D”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE LA PLANTA 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Altura de la Planta (cm)	Rango
Esmerald	A7	10,83	A
Yardena	A10	10,09	B
Grizlle	A8	10,00	B
Maravilla De Verano	A2	9,70	BC
Great Lakes 407	A4	9,60	BCD
Great Lakes 66	A9	9,44	BCD
Great Lakes659	A6	9,28	CD
Silverado	A3	9,27	CD
Salinas	A5	9,06	CD
Mirella	A1	8,95	D

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



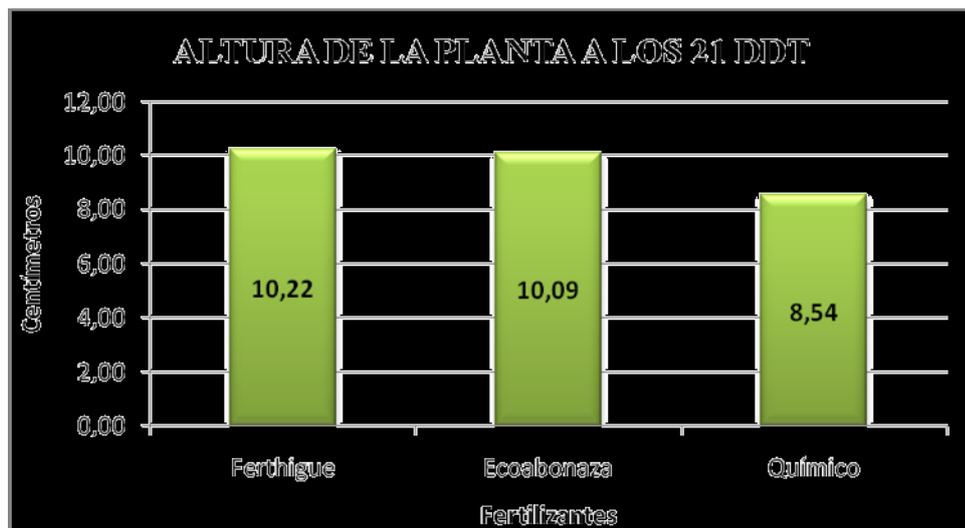
**GRAFICO 5. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A**

En la prueba de Tukey al 5% (cuadro 39), para la altura de la planta a los 21 días después del trasplante según el factor B (fertilizantes) presentaron 2 rangos: En el rango “A” se ubicaron: Ferthigue (B1) con una altura media de 10,22 cm., y Ecoabonaza (B2) con una altura media de 10,09 cm., y en el rango “B” se ubicó: el Químico (B3) con una altura media de 8,54 cm.

**CUADRO 39.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE LA PLANTA, 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Altura Planta (cm)	Rango
Ferthigue	B1	10,22	A
Ecoabonaza	B2	10,09	A
Químico	B3	8,54	B

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRÁFICO 6.** ALTURA DE LA PLANTA, 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

**c. Análisis de varianza para altura de planta a los 28 días después del trasplante**

En el análisis de varianza para la altura de la planta a los 28 días después del trasplante (Cuadro 35) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares) y para el factor B (fertilizantes) y no significativo para la interacción AxB.

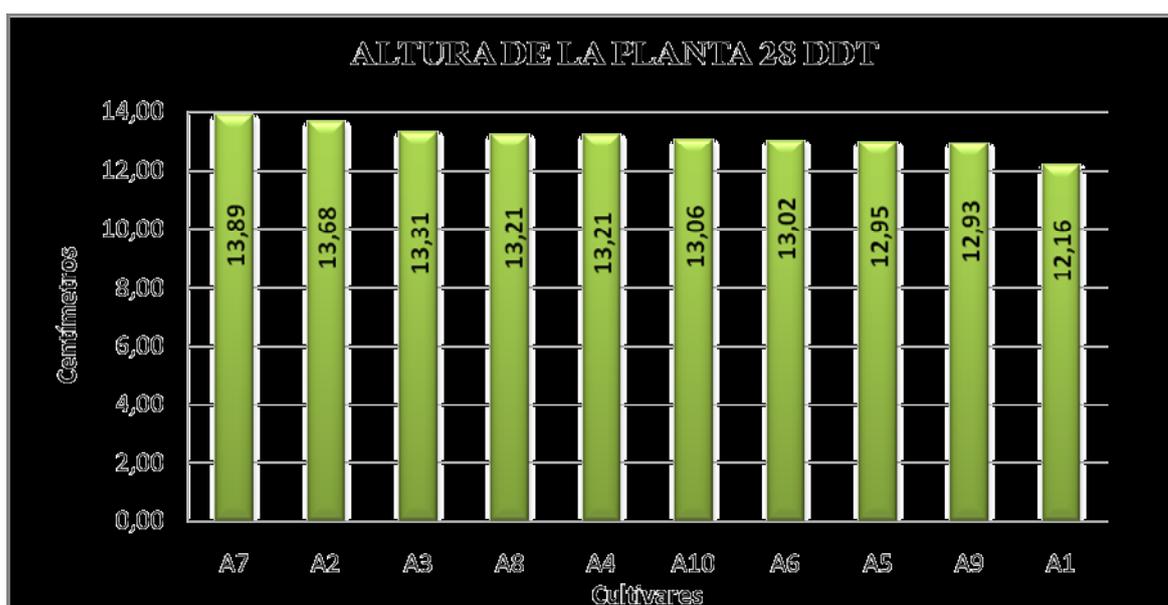
El coeficiente de variación fue 2,64%

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de las plantas a los 28 días después del trasplante, según el factor A (Cuadro 40), presentaron 6 rangos: el cultivar que alcanzó mayor altura de la planta fue Esmerald (A7) con una media de 13,89 cm., ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor altura de la planta fue Mirella (A1) con una media de 12,15 cm., ubicado en el rango “D”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 40.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE LA PLANTA, 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

Cultivar	Código	Altura de la planta (cm)	Rango
Esmerald	A7	13,89	A
Maravilla De Verano	A2	13,68	AB
Silverado	A3	13,31	ABC
Grizlle	A8	13,21	ABC
Grandes Lagos 407	A4	13,21	ABC
Yardena	A10	13,06	BC
Great Lakes 659	A6	13,02	BC
Salinas	A5	12,95	BC
Great Lakes 66	A9	12,93	C
Mirella	A1	12,16	D

ELABORACIÓN: GUAMAN, R. 2009



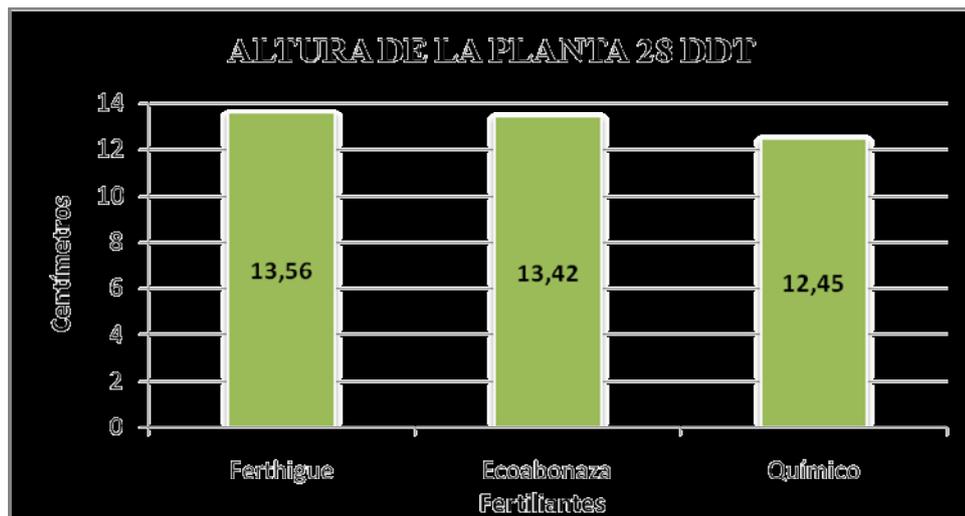
**GRAFICO 7.** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

En la prueba de Tukey al 5%, para la altura de la planta a los 28 días después del trasplante según el factor B (Cuadro 41), presentaron 2 rangos: En el rango “A” se ubicaron: Ferthigue (B1) con una altura media de 13,56 cm y Ecoabonaza (B2) con una altura media de 13,42 cm. En el rango “B” se ubicó: Químico (B3) con una altura media de 12,45 cm.

**CUADRO 41. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE LA PLANTA, 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.**

Fertilizante	Código	Altura de la planta (cm)	Rango
Ferthigue	B1	13,56	A
Ecoabonaza	B2	13,42	A
Químico	B3	12,45	B

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 8. ALTURA DE LA PLANTA, 28 DÍAS DESPUÉS DE TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.**

**d. Análisis de varianza para altura de planta a los 35 días después del trasplante**

En el análisis de varianza para la altura de la planta a los 35 días después del trasplante (cuadro 35) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares) y el factor B (fertilizantes) y no significativo para la interacción AxB.

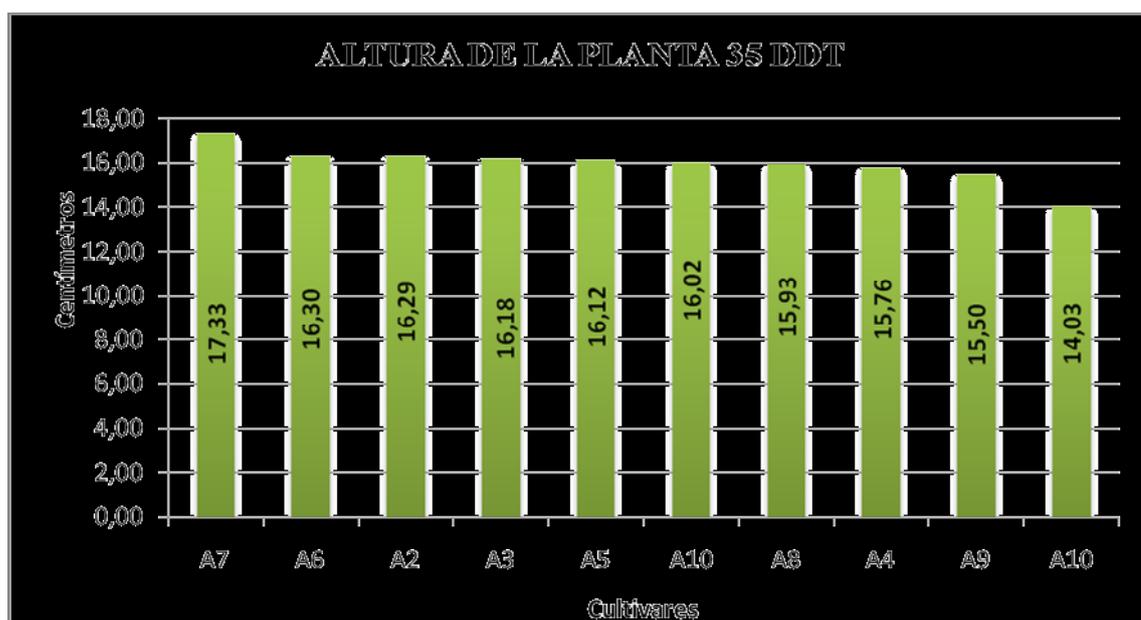
El coeficiente de variación fue: 3,22 %

En la prueba de Tukey al 5%, para la altura de las plantas a los 35 días después del trasplante según el factor A (cuadro 42), presentaron 6 rangos: el cultivar que alcanzó mayor altura de la planta fue Esmerald (A7) con una media de 17,33 cm., ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor de la planta fue Mirella con una media 17,33 cm., ubicado en el rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 42. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE LA PLANTA 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Altura de la Planta (cm)	Rango
Esmerald	A7	17,33	A
Great Lakes 659	A6	16,30	AB
Maravilla De Verano	A2	16,29	AB
Silverado	A3	16,18	B
Salinas	A5	16,12	B
Yardena	A10	16,02	B
Grizzle	A8	15,93	B
Great Lakes 407	A4	15,76	B
Great Lakes 66	A9	15,50	B
Mirella	A1	14,03	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



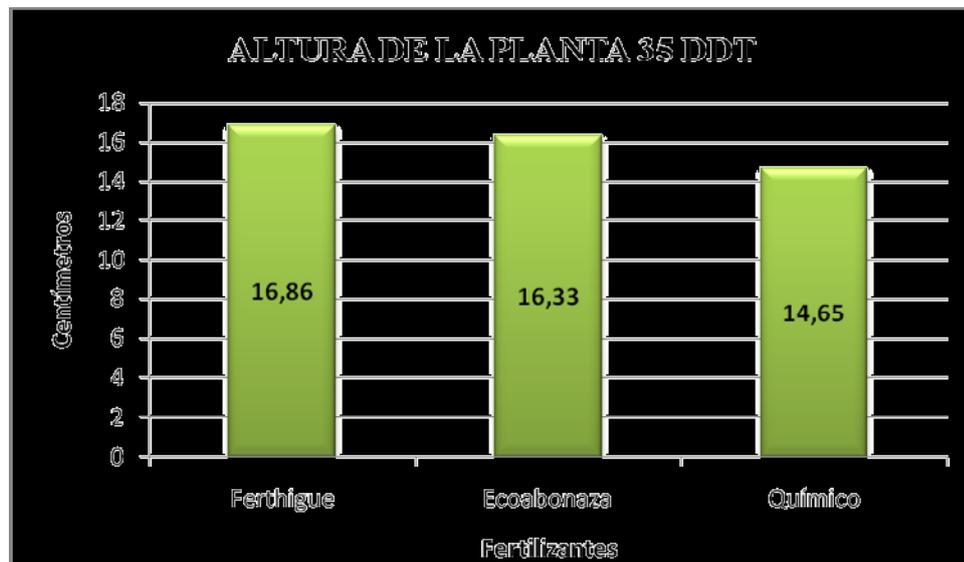
**GRAFICO 9. ALTURA DE LA PLANTA, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

En la prueba de Tukey al 5%, para la altura de la planta a los 35 días después del trasplante según el factor B (Cuadro 43) presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó: Ferthigue (B1) con una altura media de 16,86 cm. En el rango “B” se ubicó: Ecoabonaza (B2) con una altura media de 16,33 cm, y en el rango “C” se ubicó: el Químico (B3) con una altura media de 14,65 cm.

**CUADRO 43.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE LA PLANTA 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Altura de la Planta (cm)	Rango
Ferthigue	B1	16,86	A
Ecoabonaza	B2	16,33	B
Químico	B3	14,65	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 10.** ALTURA DE LA PLANTA, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

## 5. Número de hojas

**CUADRO 44.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS EN LAS PLANTAS A LOS 14, 21, 28 y 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

### ADEVA

Fuente de variación	gl	NÚMERO DE HOJAS							
		14 ddt		21 ddt		28 ddt		35 ddt	
Total	89								
Repeticiones	2	0,939	ns	0,318	ns	0,665	ns	1,303	ns
Factor A	9	2,108	ns	4,958	**	5,186	**	3,946	**
Error	18								
Factor B	2	234,815	**	145,024	**	80,955	**	223,599	**
AxB	18	5,972	**	2,669	**	1,633	ns	1,646	ns
Error	40								
Coefficiente de variación		4,10%		2,46 %		2,69 %		2,68%	
Media general		7,84		11,25		13,35		15,62	

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

\*\* = altamente significativo ( $P < 0,01$ )

### a. Análisis de varianza para el número de hojas a los 14 días después del trasplante

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 14 días después del trasplante (Cuadro 44) presentaron diferencias altamente significativas para el factor B (fertilizantes) y la interacción AxB (cultivares x fertilizantes) y no significativo para el factor A.

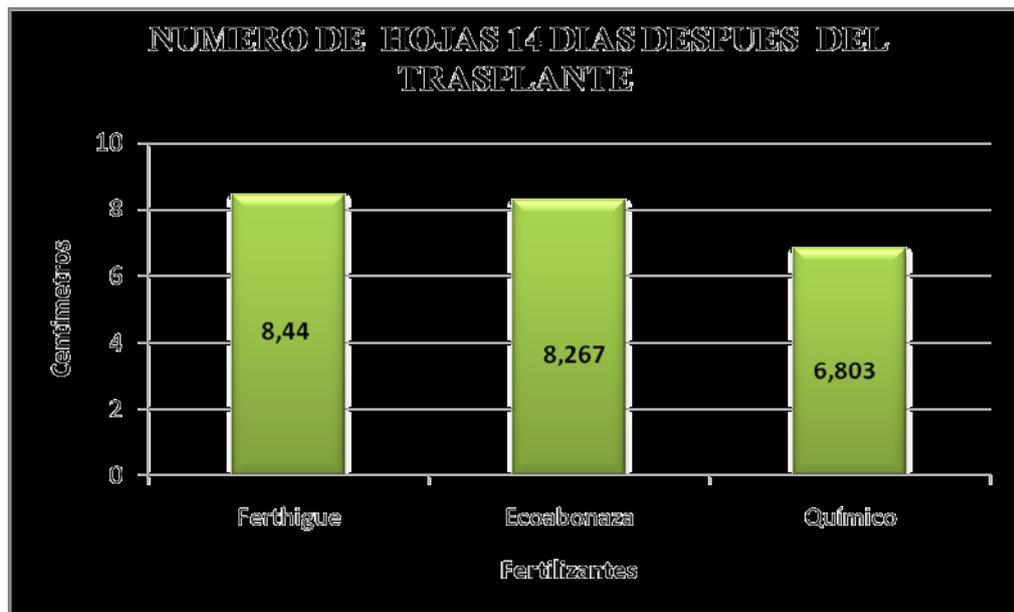
El coeficiente de variación fue 4,10%

En la prueba de Tukey al 5%, el número de hojas a los 14 días después del trasplante según el factor B (cuadro 45), presentaron 2 rangos; en el rango "A" se ubicaron el Ferthigue (B1) con 8,44 hojas y la Ecoabonaza (B2) con 8,27 hojas y en el rango "B" se ubicó el Químico (B3) con 6,8 hojas.

**CUADRO 45.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA NÚMERO DE HOJAS, 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Número de Hojas	Rango
Ferthigue	B1	8,44	A
Ecoabonaza	B2	8,27	A
Químico	B3	6,80	B

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



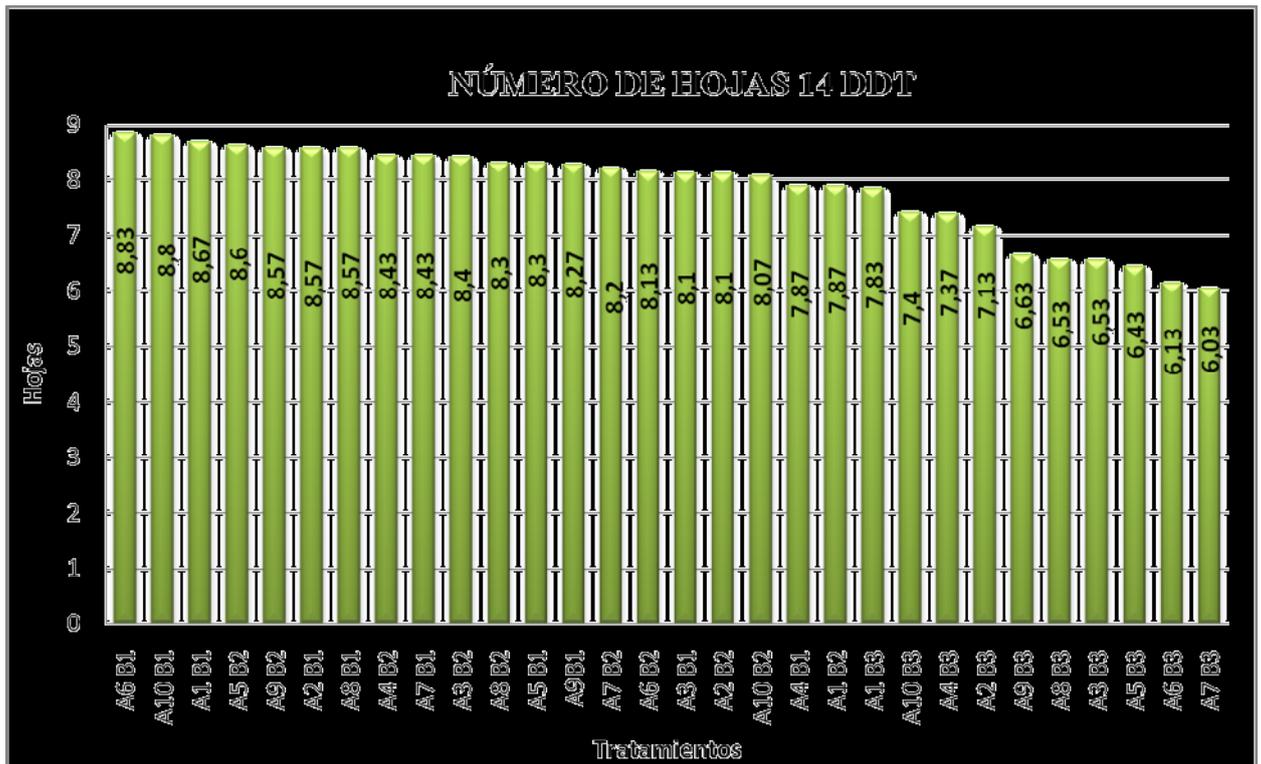
**GRAFICO 11.** NÚMERO DE HOJAS 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B

En la prueba de Tukey al 5% para número de hojas 14 días después del trasplante según la interacción AxB (cuadro 46), presentaron 7 rangos; los tratamientos que alcanzaron mayor número de hojas fueron Great Lakes 659 + Ferthigue (A6B1) con una media de 8,83 hojas, Yardená + Ferthigue (A10B1) con una media ubicado de 8,8 hojas, Mirella + Ferthigue (A1B1) con una media de 8,67 con hojas, Salinas + Ecoabonaza (A3B2) con una media de 8,6 hojas y Great Laks 66 + Ecoabonaza (A9B3), Maravilla de Verano + Ferthigue (A2B1) Grizzle + Ferthigue (A8B1) con una media de 8,57 hojas, ubicados en el rango “A” y los cultivares que obtuvieron menor número de hojas fueron Great Lakes 659 + Químico (A6B3) con una media de 6,13 hojas y Esmerald + Químico (A7B3) con una media de 6,03 hojas ubicados en el rango “E”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 46.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA NÚMERO DE HOJAS, 14 DÍAS  
DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Numero de Hojas</b>	<b>Rango</b>
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	8,83	A
Yardena + Ferthigue	A10 B1	8,80	A
Mirella + Ferthigue	A1 B1	8,67	A
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	8,60	A
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	8,57	A
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	8,57	A
Grizlle + Ferthigue	A8 B1	8,57	A
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4 B2	8,43	AB
Esmerald + Ferthigue	A7 B1	8,43	AB
Silverado + Ecoabonaza	A3 B2	8,40	AB
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	8,30	AB
Salinas + Ferthigue	A5 B1	8,30	AB
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9B1	8,27	ABC
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2	8,20	ABC
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	8,13	ABC
Silverado + Ferthigue	A3 B1	8,10	ABC
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2	8,10	ABC
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	8,07	ABC
Great Lakes 407 + Ferthigue	A4 B1	7,87	ABC
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	7,87	ABC
Mirella + Químico	A1 B3	7,83	ABC
Yardena + Químico	A10 B3	7,40	BCD
Great Lakes 407 + Químico	A4 B3	7,37	BCD
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	7,13	CDE
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	6,63	DE
Grizlle + Químico	A8 B3	6,53	DE
Silverado + Químico	A3 B3	6,53	DE
Salinas + Químico	A5 B3	6,43	DE
Great Lakes 659 +Químico	A6 B3	6,13	E
Esmerald + Químico	A7 B3	6,03	E

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 12. NÚMERO DE HOJAS, 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.**

**b. Análisis de varianza para el número de hojas, 21 días después del trasplante.**

En el análisis de varianza para número de hojas, 21 días después del trasplante (Cuadro 44), presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes) y la interacción AxB (cultivares x fertilizantes).

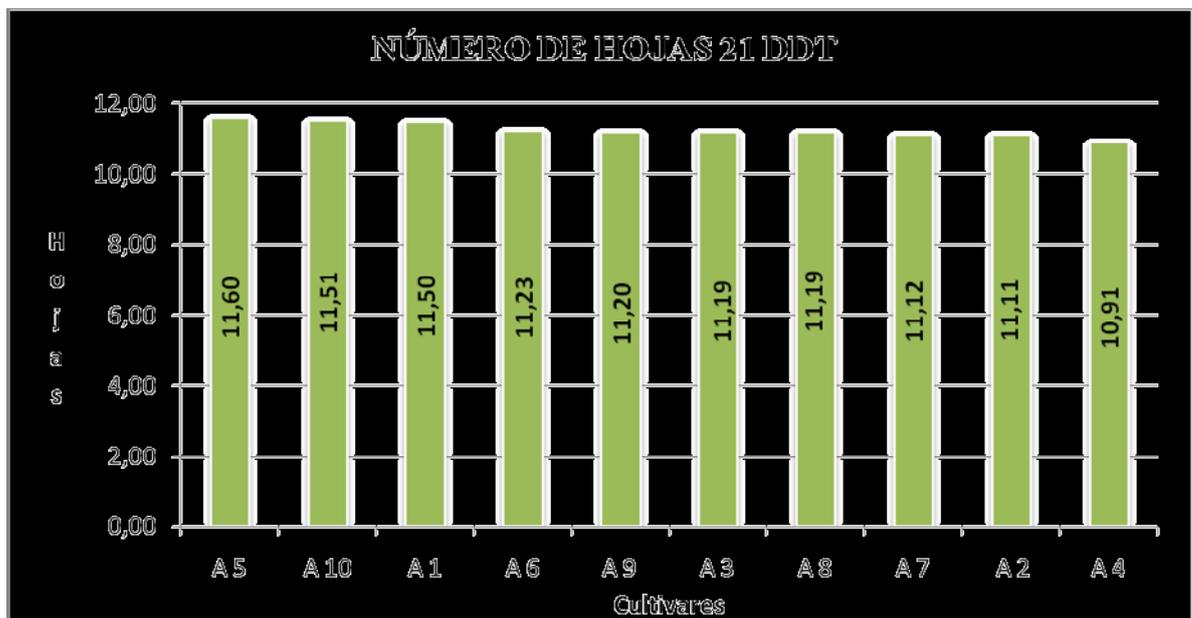
El coeficiente de variación fue 2,46%.

En la prueba de Tukey al 5%, para el número de hojas a los 21 días después del trasplante según el factor A (Cuadro 47), presentaron 5 rangos: el cultivar que alcanzó mayor altura de la planta fue Salinas (A5) con una media 11,6 hojas ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor altura de la planta fue Grandes Lagos 407 (A4) con una media de 10,91 hojas ubicado en el rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 47. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA NÚMERO DE HOJAS, 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Número de Hojas	Rango
Salinas	A 5	11,60	A
Yardena	A 10	11,51	AB
Mirella	A 1	11,50	AB
Great Lakes 659	A 6	11,23	ABC
Great Lakes 66	A 9	11,20	ABC
Silverado	A 3	11,19	ABC
Grizzle	A 8	11,19	ABC
Esmerald	A 7	11,12	ABC
Maravilla De Verano	A 2	11,11	BC
Grandes Lagos 407	A 4	10,91	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



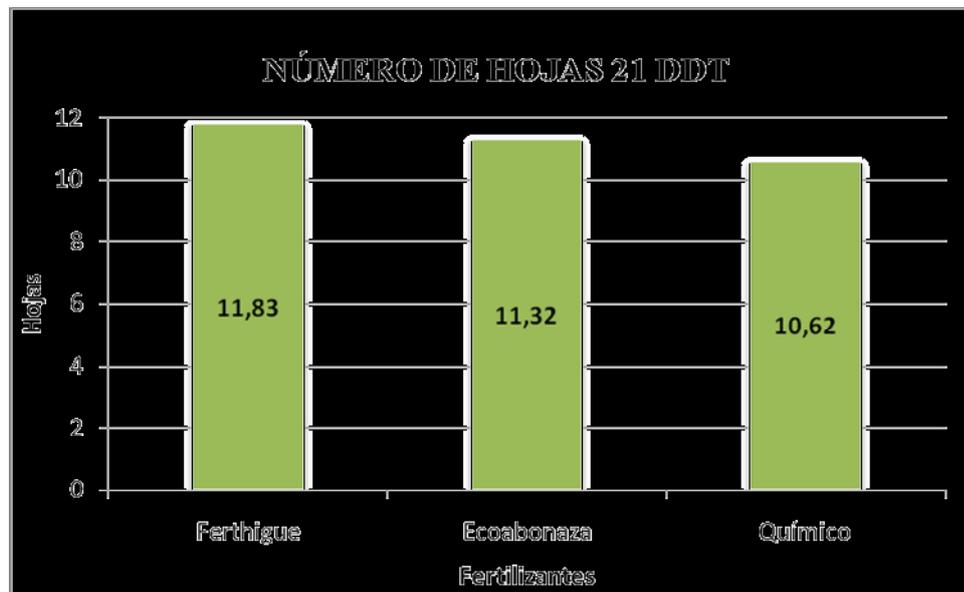
**GRÁFICO 13. NÚMERO DE HOJAS, 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

En la prueba de Tukey al 5%, el número de hojas, 21 días después del trasplante según el factor B (Cuadro 48), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó: Ferthigue (B1) con 11,83 hojas, en el rango “B” se ubicó Ecoabonaza (B2) con 11,32 hojas y en el rango “C” se ubicó el Químico (B3) con 10,62 hojas.

**CUADRO 48.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA NÚMERO DE HOJAS, 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizantes	Código	Número de Hojas	Rango
Ferthigue	B1	11,83	A
Ecoabonaza	B2	11,32	B
Químico	B3	10,62	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



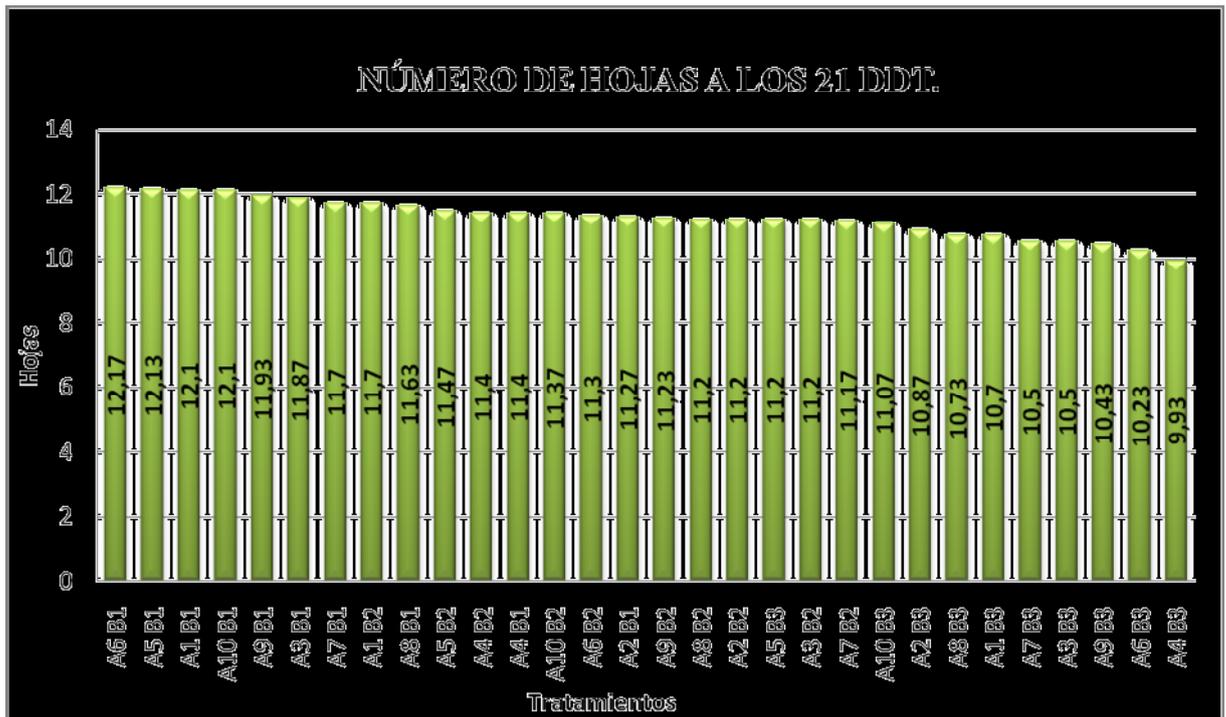
**GRAFICO 14.** NÚMERO DE HOJAS 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

En la prueba de Tukey al 5% para número de hojas 21 días después del trasplante según la interacción AxB (Cuadro 49), presentaron 17 rangos; el tratamiento que alcanzó mayor número de hojas fue Great Lakes 659 + Ferthigue (A6B1) con una media 12,17 hojas ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor número de hojas fue Grandes Lagos 407 + Químico (A4B3) con una media de 9,93 hojas ubicado en el rango “J”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 49. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA NÚMERO DE HOJAS, 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Número de Hojas</b>	<b>Rango</b>
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	12,17	A
Salinas + Ferthigue	A5 B1	12,13	AB
Mirella + Ferthigue	A1 B1	12,10	ABC
Yardena + Ferthigue	A10 B1	12,10	ABC
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1	11,93	ABCD
Silverado + Ferthigue	A3 B1	11,87	ABCD
Esmerald + Ferthigue	A7 B1	11,70	ABCDE
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	11,70	ABCDE
Grizlle + Ferthigue	A8 B1	11,63	ABCDEF
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	11,47	ABCDEF
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4 B2	11,40	ABCDEFG
Grandes Lagos 407 + Ferthigue	A4 B1	11,40	ABCDEFG
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	11,37	ABCDEFGH
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	11,30	ABCDEFGH
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	11,27	ABCDEFGH
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	11,23	ABCDEFGH
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	11,20	BCDEFGH
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2	11,20	BCDEFGH
Salinas + Químico	A5 B3	11,20	BCDEFGH
Silverado + Ecoabonaza	A3 B2	11,20	BCDEFGH
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2	11,17	CDEFGHI
Yardena + Químico	A10 B3	11,07	DEFGHI
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	10,87	EFGHIJ
Grizlle + Químico	A8 B3	10,73	FGHIJ
Mirella + Químico	A1 B3	10,70	FGHIJ
Esmerald + Químico	A7 B3	10,50	GHIJ
Silverado + Químico	A3 B3	10,50	GHIJ
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	10,43	HIJ
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3	10,23	IJ
Grandes Lagos 407 + Químico	A4 B3	9,93	J

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 15. NÚMERO DE HOJAS, 21 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.**

**c. Análisis de varianza para el número de hojas, 28 días después del trasplante.**

El análisis de varianza para número de hojas, 28 días después del trasplante (Cuadro 44), presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes) y no significativo para la interacción AxB.

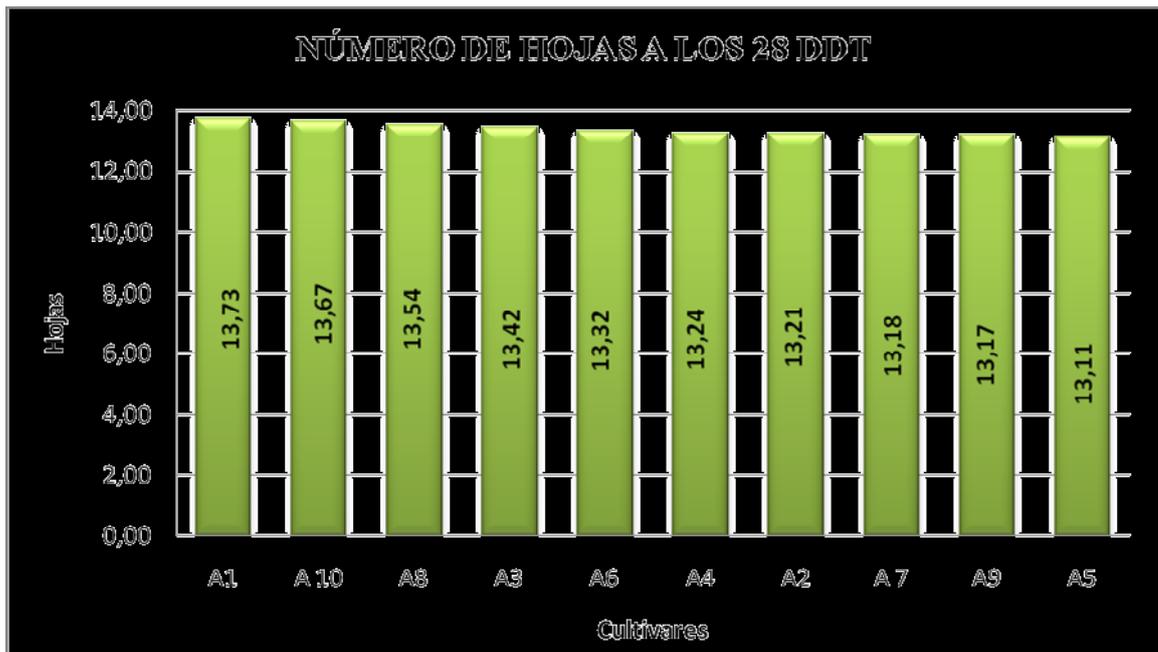
El coeficiente de variación fue 2,69%

En la prueba de Tukey al 5% para número de hojas, 28 días después del trasplante según el factor A (cuadro 50), presentaron 5 rangos; el cultivar que alcanzó mayor número de hojas fue Mirella (A1) con una media 13,73 hojas ubicado en el rango “A” y los cultivares que obtuvieron menor número de hojas fueron Great Lakes 66 con una media de 13,17 hojas y Salinas (A5) con una media de 13,11 hojas ubicado en el rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 50. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS, 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Número de Hojas	Rango
Mirella	A1	13,73	A
Yardena	A 10	13,67	AB
Grizlle	A8	13,54	ABC
Silverado	A3	13,42	ABC
Great lakes 659	A6	13,32	ABC
Grandes lagos 407	A4	13,24	ABC
Maravilla de verano	A2	13,21	BC
Esmerald	A 7	13,18	BC
Great lakes 66	A9	13,17	C
Salinas	A5	13,11	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



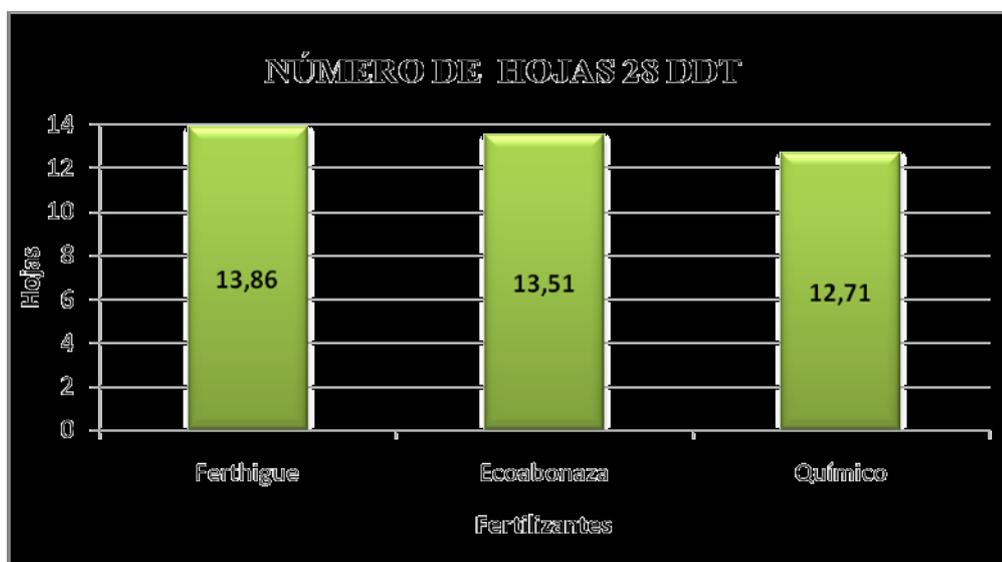
**GRAFICO 16. NÚMERO DE HOJAS, 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

En la prueba de Tukey al 5%, para el número de hojas, 28 días después del trasplante según el factor B (cuadro 51), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó el Ferthigue (B1) con 13,86 hojas. En el rango “B” se ubicó la Ecoabonaza (B2) con 13,51 hojas y en el rango “C” se ubicó el Químico (B3) con 12,71 hojas.

**CUADRO 51. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS, 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.**

Fertilizante	Código	Número de Hojas	Rango
Ferthigue	B1	13,86	A
Ecoabonaza	B2	13,51	B
Químico	B3	12,71	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRÁFICO 17. NÚMERO DE HOJAS, 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.**

**d. Análisis de varianza para el número de hojas a los 35 días después del trasplante**

En el análisis de varianza para el número de hojas, 35 días después del trasplante (Cuadro 44) presentó diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes) y no significativo para la interacción AxB.

El coeficiente de variación fue 2,68%

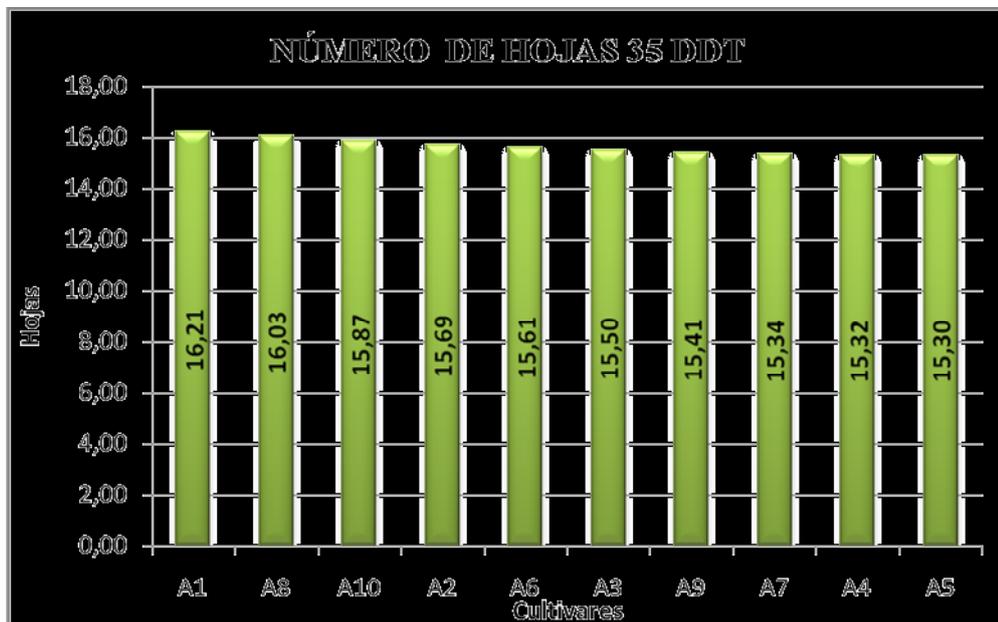
En la prueba de Tukey al 5% para número de hojas 35 días después del trasplante según el factor A (cuadro 52), presentaron 3 rangos; el cultivar que alcanzó mayor número de hojas fue Mirella (A1) con una media 16,21 hojas ubicado en el rango “A” y los cultivares que obtuvieron menor número de hojas fueron Esmerald (A7) con una media de 15,34 hojas,

Great Lakes 407 (A4) con una media de 15,32 hojas y Salinas (A5) con una media de 15,3 hojas ubicados en el rango “B”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 52. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA NÚMERO DE HOJAS, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Número de Hojas	Rango
Mirella	A1	16,21	A
Grizzle	A8	16,03	AB
Yardena	A10	15,87	AB
Maravilla de verano	A2	15,69	AB
Great lakes 659	A6	15,61	AB
Silverado	A3	15,50	AB
Great lakes 66	A9	15,41	AB
Esmerald	A7	15,34	B
Great lakes 407	A4	15,32	B
Salinas	A5	15,30	B

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 18. NÚMERO DE HOJAS 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

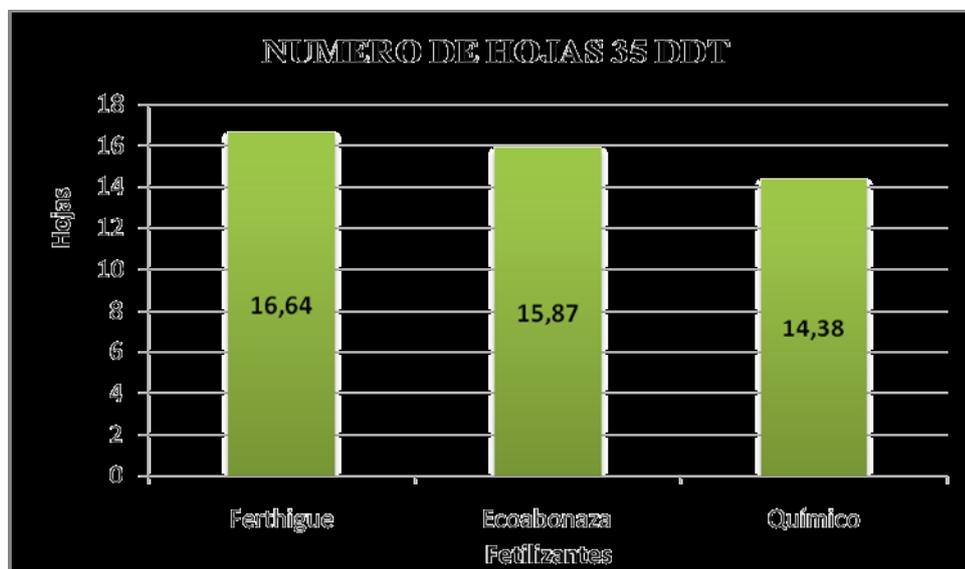
En la prueba de Tukey al 5%, para el número de hojas, 35 días después del trasplante, según el factor B (Cuadro 53) presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó: Ferthigue

(B1) con 16,64 hojas. En el rango “B” se ubicó: Ecoabonaza (B2) con 15,87 hojas y en el rango “C” se ubicó: el Químico (B3) con 14,38 hojas.

**CUADRO 53.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA NÚMERO DE HOJAS, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Número de hojas	Rango
Ferthigue	B1	16,64	A
Ecoabonaza	B2	15,87	B
Químico	B3	14,38	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 19.** NÚMERO DE HOJAS A LOS 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

## 6. Síntomas por deficiencia

### a. Análisis de varianza para síntomas por deficiencia 35 días después de trasplante

En el análisis de varianza para los síntomas de deficiencia a los 35 días después del trasplante (Anexo 7) no presentaron diferencias significativas para el factor A (cultivares), factor B (fertilizantes), y para la interacción AxB.

El coeficiente de variación fue 4,75 %

**b. Análisis de varianza para síntomas por deficiencia 49 días después del trasplante**

En el análisis de varianza para los síntomas de deficiencia a los 49 días después del trasplante (Anexo 8) no presentaron diferencias significativas para el factor A (cultivares), factor B (fertilizantes), y para la interacción AxB.

El coeficiente de variación fue 4,75%

**7. Enfermedad.**

Solo existieron problemas con *Bremia Lactuca*.

**a. Susceptibilidad a la enfermedad**

**CUADRO 54. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD A LOS 35, 42 y 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

**ADEVA**

Fuente de variación	gl	SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD					
		35 ddt		42 ddt		49 ddt	
Total	89						
Repeticiones	2	2,338	ns	2,650	ns	1,487	ns
Factor A	9	1,968	ns	6,614	**	3,030	**
Error	18						
Factor B	2	19,025	**	17,512	**	27,765	**
AxB	18	1,808	ns	1,438	ns	2,639	**
Error	40						
Coeficiente de variación		10,34 %		11,09 %		8,55 %	
Media general		4,75 %		6,44 %		7,14 %	

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

\*\* = altamente significativo

**1) Análisis de varianza para susceptibilidad a la enfermedad a los 35 días después del trasplante.**

En el análisis de varianza para susceptibilidad de enfermedad a los 35 días después del trasplante (Cuadro 54) presentó diferencias altamente significativas para el factor B (fertilizantes); y no significativo para el factor A y la interacción AxB.

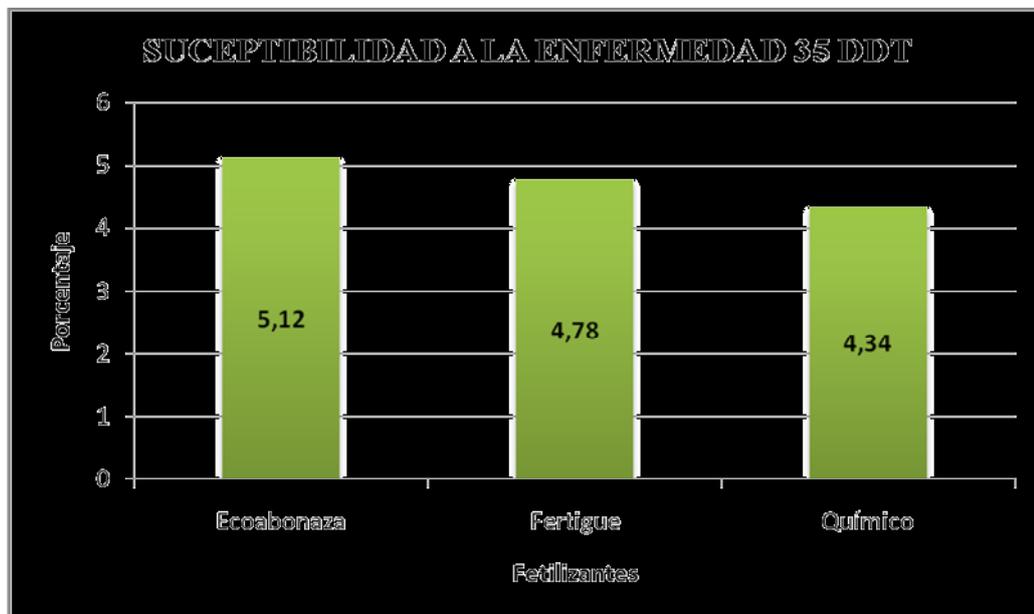
El coeficiente de variación fue 10,35%

En la prueba de Tukey al 5%, para la susceptibilidad a la enfermedad a los 35 días después del trasplante según el factor B (cuadro 55) presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó el Ferthigue (B1) con una susceptibilidad a la enfermedad de 5,12%. En el rango “B” se ubicó la Ecoabonaza (B2) con una susceptibilidad a la enfermedad de 4,78%. En el rango “C” se ubicó el Químico (B3) con una susceptibilidad a la enfermedad de 4,34%.

**CUADRO 55.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA SUSCEPTIBILIDAD DE LA ENFERMEDAD, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Susceptibilidad a la Enfermedad (%)	Rango
Ecoabonaza	B2	5,12	A
Ferthigue	B1	4,78	B
Químico	B3	4,34	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 20.** SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

## 2) Análisis de varianza para susceptibilidad a la enfermedad a los 42 días después del trasplante

En el análisis de varianza para susceptibilidad de enfermedad, 42 días después del trasplante (Cuadro 54), presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares) y para el factor B (fertilizantes); y no significativo para la interacción AxB.

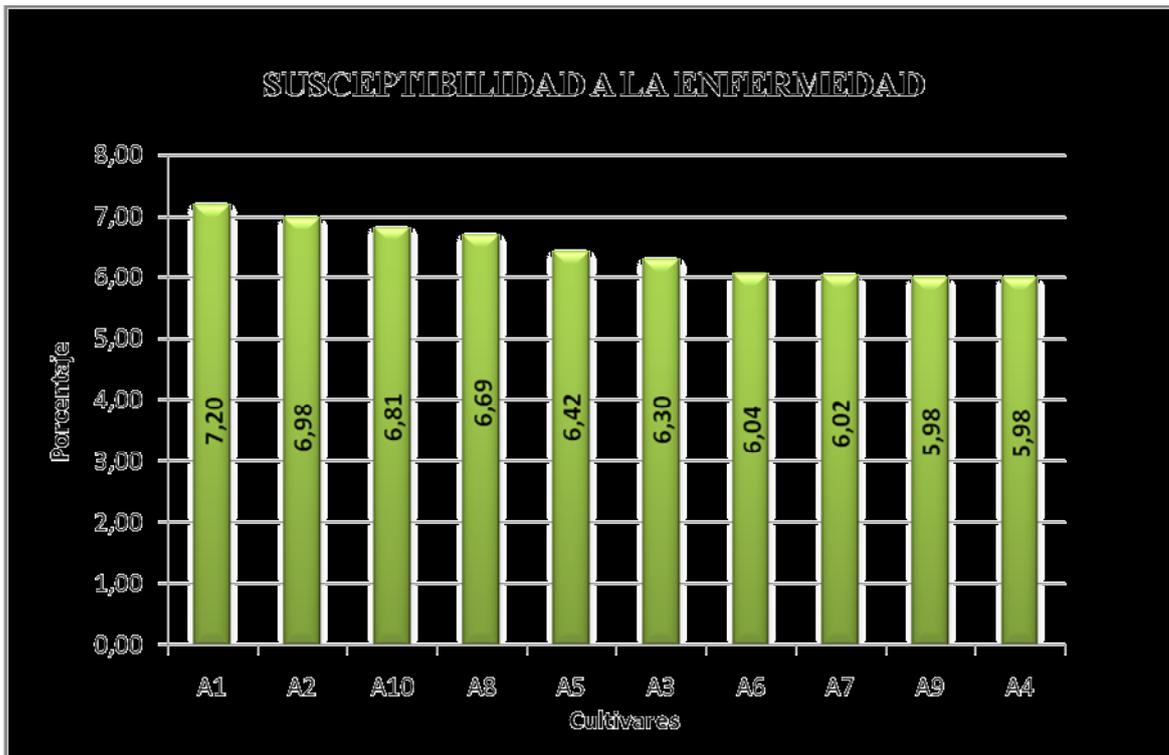
El coeficiente de variación fue 11,09%

En la prueba de Tukey al 5% para susceptibilidad a la enfermedad 42 días después del trasplante (Cuadro 56), presentaron 5 rangos; el cultivar que obtuvo mayor susceptibilidad a la enfermedad fue Mirella (A1) con una media 7,2 % ubicado en el rango “A” y los cultivares que obtuvieron menor susceptibilidad a la enfermedad fueron Great Lakes 659 (A6) con una media de 6,04%, Esmerald (A7) con una media de 6,02%, Great Lakes 66 (A9) con una media de 5,98% y Grandes Lago 407 (A4) con una media de 5,98% ubicados en el rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 56. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

<b>Cultivar</b>	<b>Código</b>	<b>Susceptibilidad a la Enfermedad (%)</b>	<b>Rango</b>
Mirella	A1	7,20	A
Maravilla De Verano	A2	6,98	AB
Yardena	A10	6,81	ABC
Grizlle	A8	6,69	ABC
Salinas	A5	6,42	ABC
Silverado	A3	6,30	BC
Great Lakes 659	A6	6,04	C
Esmerald	A7	6,02	C
Great Lakes 66	A9	5,98	C
Grandes Lagos 407	A4	5,98	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



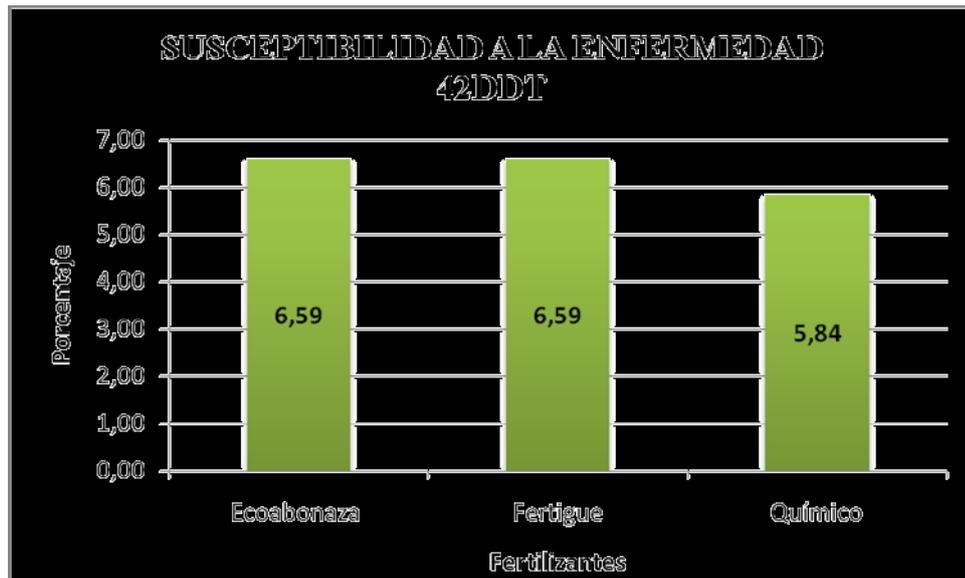
**GRAFICO 21.** SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

En la prueba de Tukey al 5%, para susceptibilidad a la enfermedad 42 días después del trasplante según el factor B (Cuadro 57), presentaron 2 rangos: En el rango “A” se ubicaron: Ecoabonaza (B2) y Ferthigue (B1) con una susceptibilidad a la enfermedad de 6,59%. En el rango “B” se ubicó: el Químico (B3) con una susceptibilidad a la enfermedad de 5,83%.

**CUADRO 57.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Susceptibilidad a la enfermedad (%)	Rango
Ecoabonaza	B2	6,59	A
Ferthigue	B1	6,59	A
Químico	B3	5,83	B

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 22. SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.**

**2) Análisis de varianza para susceptibilidad a la enfermedad, 49 días después del trasplante**

En el análisis de varianza para la susceptibilidad de enfermedad, 49 días después del trasplante (Cuadro 54) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes), y la interacción AxB (cultivares x fertilizantes).

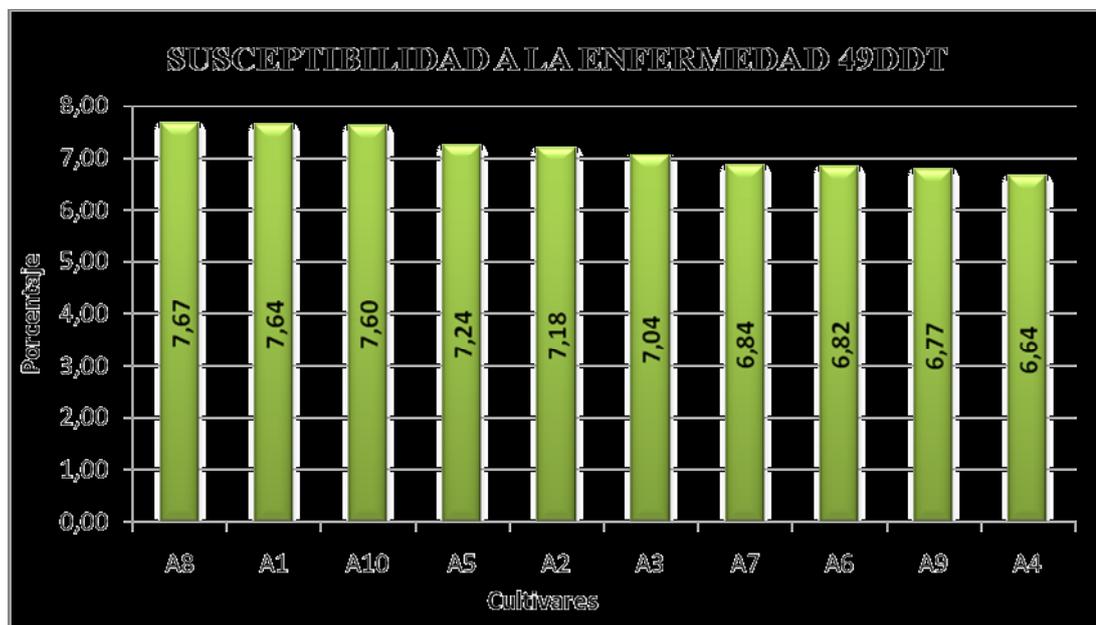
El coeficiente de variación fue 8,55%

En la prueba de Tukey al 5% para la susceptibilidad a la enfermedad 49 días, según el factor A (Cuadro 58), presentaron 5 rangos; los cultivares que alcanzaron mayor susceptibilidad a la enfermedad fueron Grizzle (A8) con una media 7,67% y Mirella (A1) con una media de 7,64% ubicados en el rango "A" y los cultivares que obtuvieron menor susceptibilidad a la enfermedad fueron Great Lakes 659 (A6) con una media de 6,82%, Great Lakes 66 con una media de 6,77% y Grandes Lagos 407 (A4) con una media de 6,64% ubicados en el rango "C"; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 58.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

Cultivar	Código	Susceptibilidad a la Enfermedad (%)	Rango
Grizlle	A8	7,67	A
Mirella	A1	7,64	A
Yardena	A10	7,60	AB
Salinas	A5	7,24	ABC
Maravilla de verano	A2	7,18	ABC
Silverado	A3	7,04	ABC
Esmerald	A7	6,84	BC
Great Lakes 659	A6	6,82	C
Great Lakes 66	A9	6,77	C
Grandes lagos 407	A4	6,64	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 23.** SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A

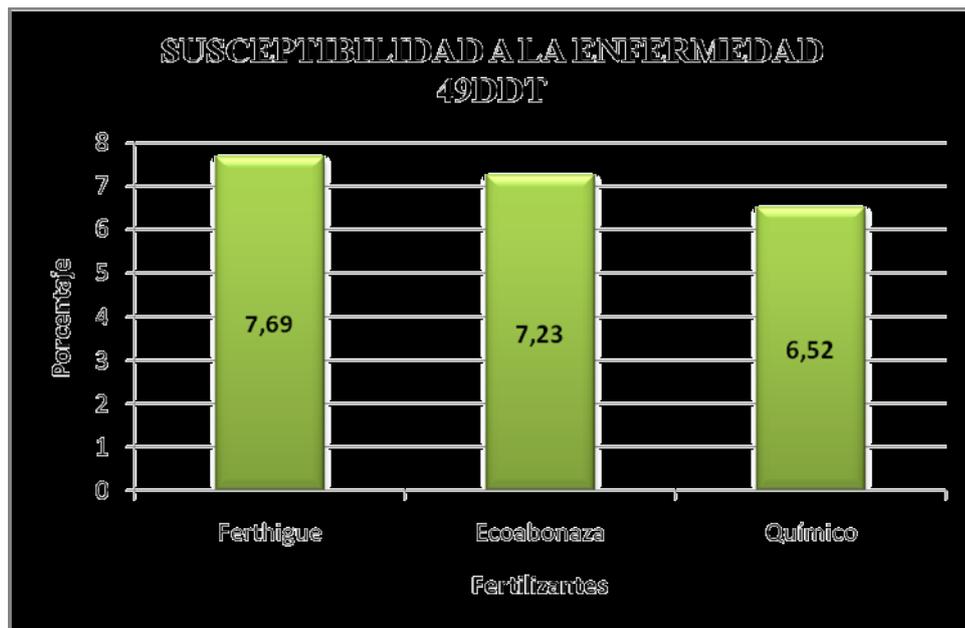
En la prueba de Tukey al 5%, para susceptibilidad a la enfermedad a los 49 días después del trasplante según el factor B (cuadro 59), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se

ubicó: Ecoabonaza (B2) con una media de 7,69%. En el rango “B” se ubicó: Ferthigue (B1) con una media de 7,23% y en el rango “C” se ubicó: Químico (B3) con una media de 6,52%.

**CUADRO 59.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE PARA EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Susceptibilidad a la Enfermedad (%)	Rango
Ecoabonaza	B2	7,69	A
Ferthigue	B1	7,23	B
Químico	B3	6,52	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 24.** SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

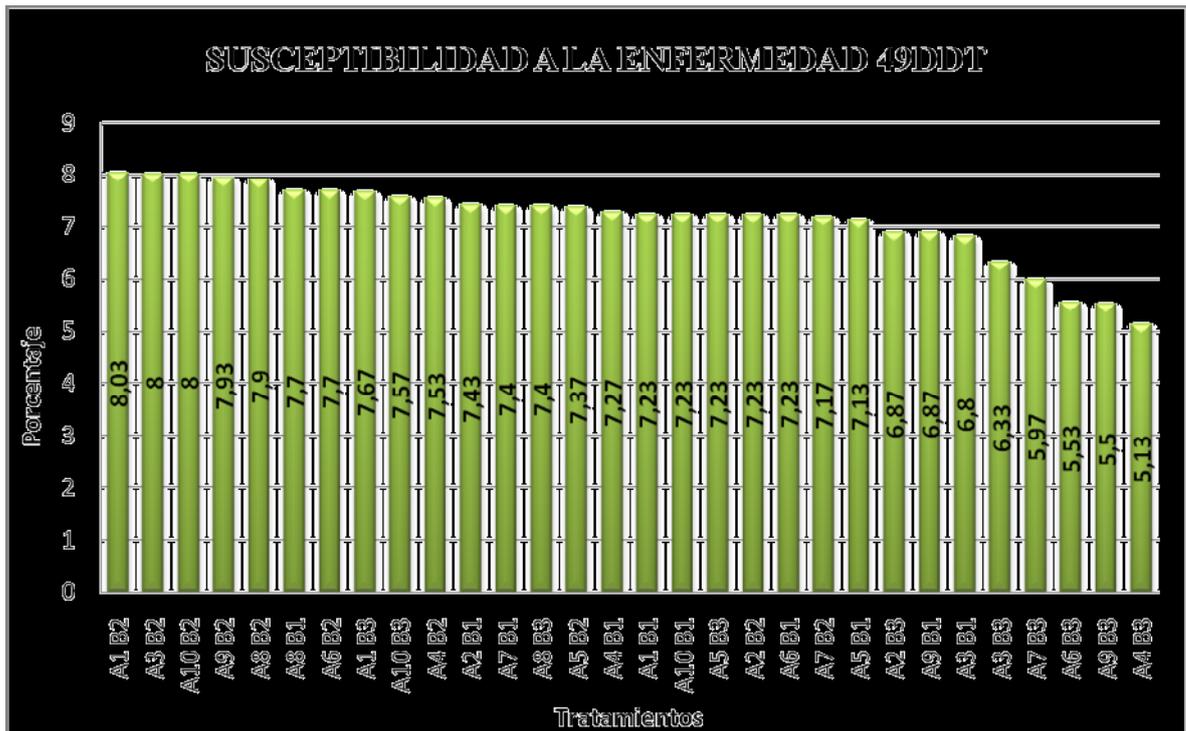
En la prueba de Tukey al 5%, para la susceptibilidad a la enfermedad a los 49 días después del trasplante según la interacción AxB (Cuadro 60), presentaron 8 rangos: el tratamiento que alcanzó mayor susceptibilidad a la enfermedad fue Mirella + Ecoabonaza (A1B2) con una media de 8,03% ubicado en el rango “A” y el tratamiento que obtuvo menor

susceptibilidad a la enfermedad fue Grandes Lagos 407 + Químico (A4B3) con una media de 5,13 %; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 60.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Susceptibilidad a la Enfermedad (%)</b>	<b>Rango</b>
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	8,03	A
Silverado +Ecoabonaza	A3 B2	8,00	AB
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	8,00	AB
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	7,93	AB
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	7,90	AB
Grizlle + Ferthigue	A8 B1	7,70	AB
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	7,70	AB
Mirella + Químico	A1 B3	7,67	AB
Yardena + Químico	A10 B3	7,57	ABC
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4 B2	7,53	ABCD
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	7,43	ABCD
Esmerald + Ferthigue	A7 B1	7,40	ABCD
Grizlle + Químico	A8 B3	7,40	ABCD
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	7,37	ABCD
Grandes Lagos 407 + Ferthigue	A4 B1	7,27	ABCD
Mirella + Ferthigue	A1 B1	7,23	ABCD
Yardena + Ferthigue	A10 B1	7,23	ABCD
Salinas + Químico	A5 B3	7,23	ABCD
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2	7,23	ABCD
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	7,23	ABCD
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2	7,17	ABCDE
Salinas + Ferthigue	A5 B1	7,13	ABCDE
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	6,87	ABCDE
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1	6,87	ABCDE
Silverado Ferthigue	A3 B1	6,80	ABCDE
Silverado + Químico	A3 B3	6,33	ABCDE
Esmerald + Químico	A7 B3	5,97	BCDE
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3	5,53	CDE
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	5,50	DE
Grandes Lagos 407 + Químico	A4 B3	5,13	E

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 25.** SUSCEPTIBILIDAD A LA ENFERMEDAD, 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE PARA LA INTERACCIÓN AxB

**b. Incidencia de las enfermedades**

**CUADRO 61.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD (%) A LOS 35 y 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

**ADEVA**

Fuente de variación	gl	INCIDENCIA A LA ENFERMEDAD (%)			
		35 ddt		49 ddt	
Total	89				
Repeticiones	2	1,870	ns	2,579	ns
Factor A	9	5,828	**	3,743	**
Error	18				
Factor B	2	2,262	ns	6,789	**
AxB	18	2,552	**	1,409	ns
Error	40				
Coefficiente de variación		25,24%		13,26 %	
Media general		33,66		60	

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

\*\* = altamente significativo

### 1) Análisis de varianza para incidencia de la enfermedad a los 35 días después del trasplante

En el análisis de varianza para la incidencia de la enfermedad a los 35 días después del trasplante (cuadro 61) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares) y la interacción AxB (cultivares x fertilizantes), y no significativo para el factor B (fertilizantes).

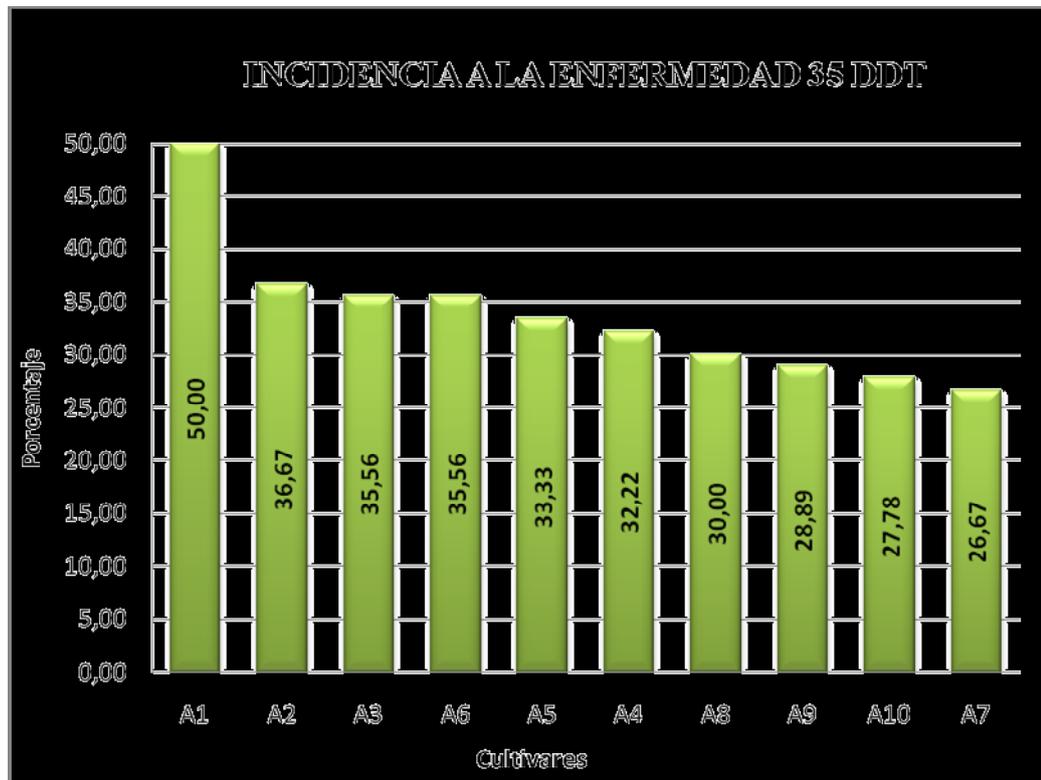
El coeficiente de variación fue 10,35%

En la prueba de Tukey al 5% para la incidencia a la enfermedad 35 días después del trasplante, según el factor A (Cuadro 62), presentaron 3 rangos; el cultivar que alcanzó mayor incidencia a la enfermedad fue Mirella (A1) con una media 50% ubicado en el rango “A” y los cultivares que obtuvieron menor incidencia a la enfermedad fueron Great Lakes 66 con una media de 28,89%, Yardená con una media de 27,78% y Esmerald (A7) con una media de 26,67% ubicados en el rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 62. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Incidencia a la enfermedad (%)	Rango
Mirella	A1	50,00	A
Maravilla De Verano	A2	36,67	AB
Silverado	A3	35,56	B
Great Lakes 659	A6	35,56	B
Salinas	A5	33,33	B
Grandes Lagos 407	A4	32,22	B
Grizlle	A8	30,00	B
Great Lakes 66	A9	28,89	C
Yardená	A10	27,78	C
Esmerald	A7	26,67	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



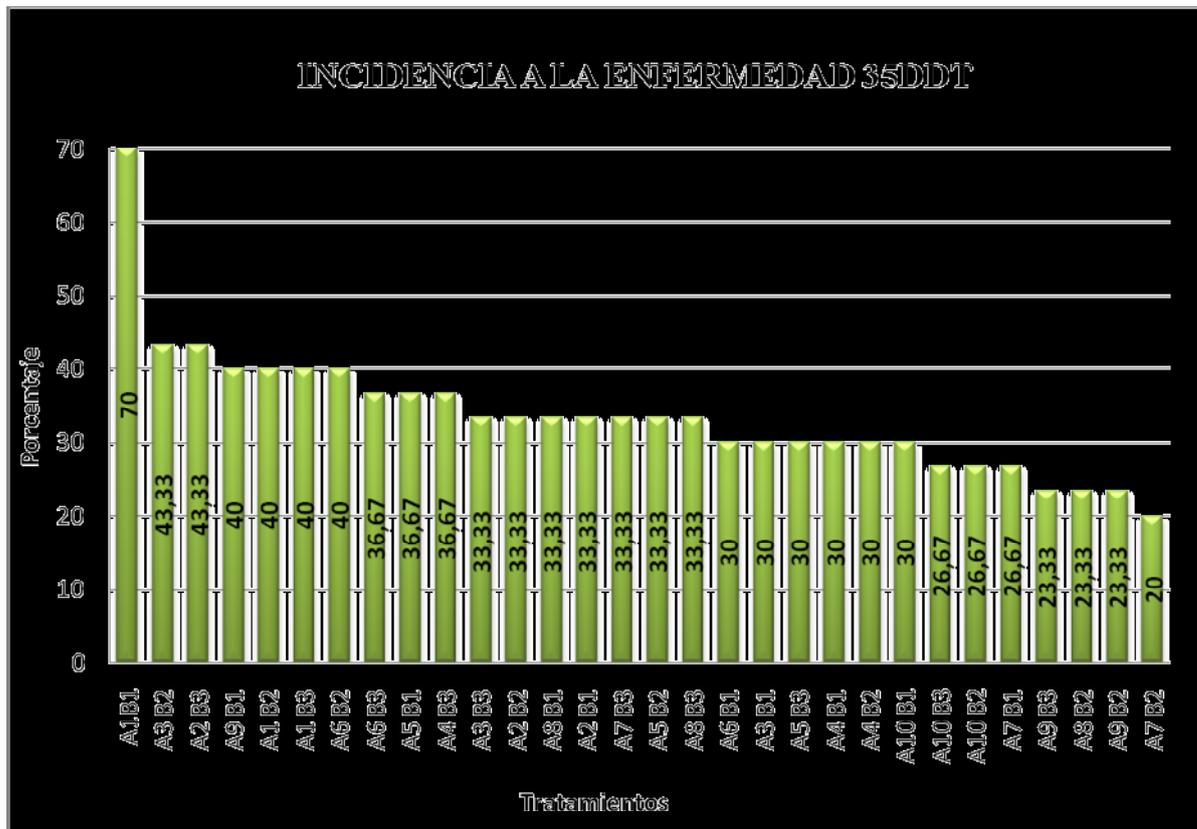
**GRAFICO 26.** INCIDENCIA A LA ENFERMEDAD, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

En la prueba de Tukey al 5%, para el porcentaje de la incidencia de la enfermedad a los 35 días después del trasplante (Cuadro 63), según la interacción “AxB”, presentaron 3 rangos: el tratamiento que alcanzó mayor incidencia a la enfermedad fue Mirella + Ferthigue (A1B1) con una media del 70% ubicado en el rango “A” y los tratamientos que obtuvieron menor incidencia a la enfermedad fueron Yardena + Químico (A10B3), Yardena + Ecoabonaza (A10B2), Esmerald + Ferthigue (A7B1) con una media del 26,67%, Great Lakes 66 + Químico (A9B3), Grizzle + Ecoabonaza (A8B2) y Great Lakes 66 + Ecoabonaza (A9B2) con una media del 23,33%, y Esmerald + Ecoabonaza (A7B2) con una media del 20% ubicado en el rango “C”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 63.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PORCENTAJE DE INCIDENCIA A LA ENFERMEDAD, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Incidencia a la enfermedad (%)</b>	<b>Rango</b>
Mirella + Ferthigue	A1B1	70,00	A
Silverado + Ecoabonaza	A3 B2	43,33	AB
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	43,33	AB
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1	40,00	B
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	40,00	B
Mirella + Químico	A1 B3	40,00	B
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	40,00	B
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3	36,67	B
Salinas + Ferthigue	A5 B1	36,67	B
Great Lakes 407 + Químico	A4 B3	36,67	B
Silverado + Químico	A3 B3	33,33	B
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2	33,33	B
Grizlle + Ferthigue	A8 B1	33,33	B
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	33,33	B
Esmerald + Químico	A7 B3	33,33	B
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	33,33	B
Grizlle + Químico	A8 B3	33,33	B
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	30,00	B
Silverado + Ferthigue	A3 B1	30,00	B
Salinas + Químico	A5 B3	30,00	B
Great Lakes 407 + Ferthigue	A4 B1	30,00	B
Great Lakes 407 + Ecoabonaza	A4 B2	30,00	B
Yardena + Ferthigue	A10 B1	30,00	B
Yardena + Químico	A10 B3	26,67	C
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	26,67	C
Esmerald + Ferthigue	A7 B1	26,67	C
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	23,33	C
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	23,33	C
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	23,33	C
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2	20,00	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 27.** INCIDENCIA A LA ENFERMEDAD, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

## 2) Análisis de varianza para incidencia de la enfermedad, 49 días después del trasplante

En el análisis de varianza para la incidencia de la enfermedad, 49 días después del trasplante (Cuadro 61) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes), y no significativo para la interacción AxB.

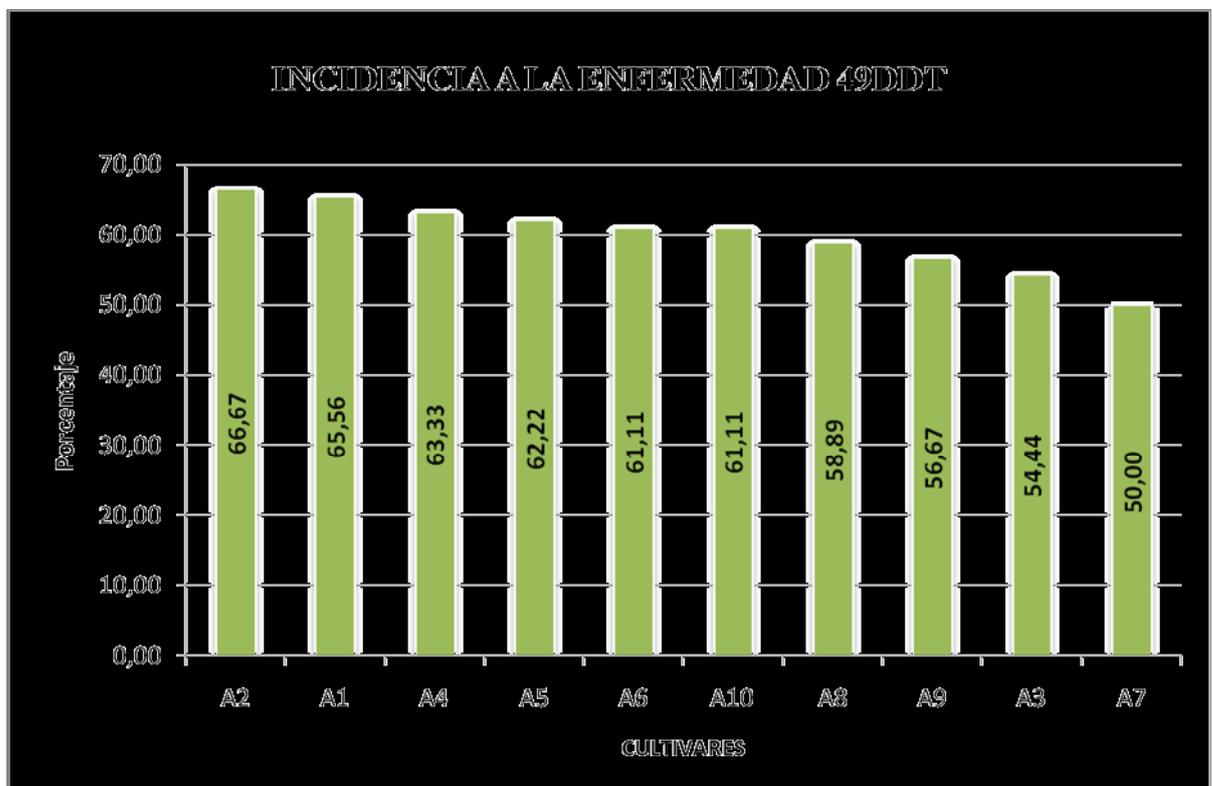
El coeficiente de variación fue 13,25%

En la prueba de Tukey al 5% para la incidencia a la enfermedad 49 días después del trasplante, para el factor A (cuadro 64), presentaron 3 rangos; los cultivares que alcanzaron mayor incidencia a la enfermedad fueron Maravilla de Verano (A2) con una media 66,67% y Mirella con una media del 65,56% ubicados en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor incidencia a la enfermedad fue Esmerald (A7) con una media de 50% ubicado en el rango “B”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 64.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

Cultivar	Código	Incidencia a la enfermedad (%)	Rango
Maravilla De Verano	A2	66,67	A
Mirella	A1	65,56	A
Grandes Lagos 407	A4	63,33	AB
Salinas	A5	62,22	AB
Great Lakes 659	A6	61,11	AB
Yardena	A10	61,11	AB
Grizlle	A8	58,89	AB
Great Lakes 66	A9	56,67	AB
Silverado	A3	54,44	AB
Esmerald	A7	50,00	B

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



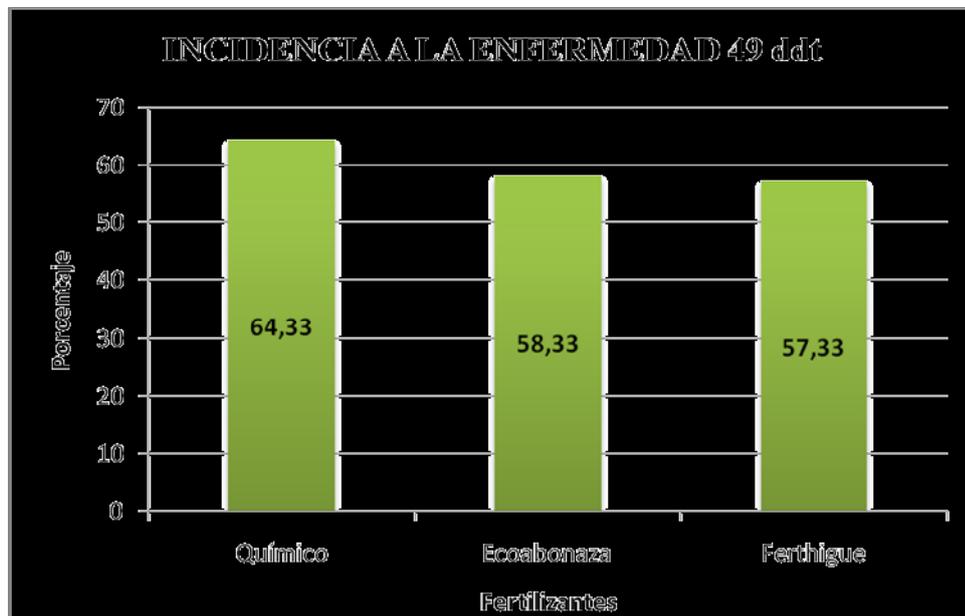
**GRAFICO 28.** INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD, 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

En la prueba de Tukey al 5%, para el porcentaje de incidencia de la enfermedad, 49 días después del trasplante según el factor B (cuadro 65), presentaron 2 rangos: En el rango “A” se ubicó el Químico (B3) con una incidencia de la enfermedad del 64,33%. En el rango “B” se ubicó la Ecoabonaza (B2) con una incidencia de la enfermedad del 58,33% y en el rango “C” se ubicó el Ferthigue (B1) con una incidencia de la enfermedad del 57,33%.

**CUADRO 65.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD, 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Incidencia a la Enfermedad (%)	Rango
Químico	B3	64,33	A
Ecoabonaza	B2	58,33	B
Ferthigue	B1	57,33	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 29.** INCIDENCIA A LA ENFERMEDAD, 49 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

## 8. Repollamiento.

**CUADRO 66.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO, A LOS 28, 35 y 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

### ADEVA

Fuente de variación	gl	REPOLLAMIENTO					
		28 ddt		35 ddt		42 ddt	
Total	89						
Repeticiones	2	0,118	ns	1,650	ns	0,441	ns
Factor A	9	57,375	**	8,622	**	28,960	**
Error	18						
Factor B	2	10,667	**	2,333	ns	6,333	**
AxB	18	3,259	**	3,245	**	4,339	**
Error	40						
Coefficiente de variación		20,03 %		15,27 %		28,90 %	
Media general		34,41		43,66		22,77	

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

\*\* = altamente significativo (P<1)

#### a. Análisis de varianza para el repollamiento a los 28 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para el repollamiento a los 28 días después del trasplante (Cuadro 66) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B y la interacción AxB.

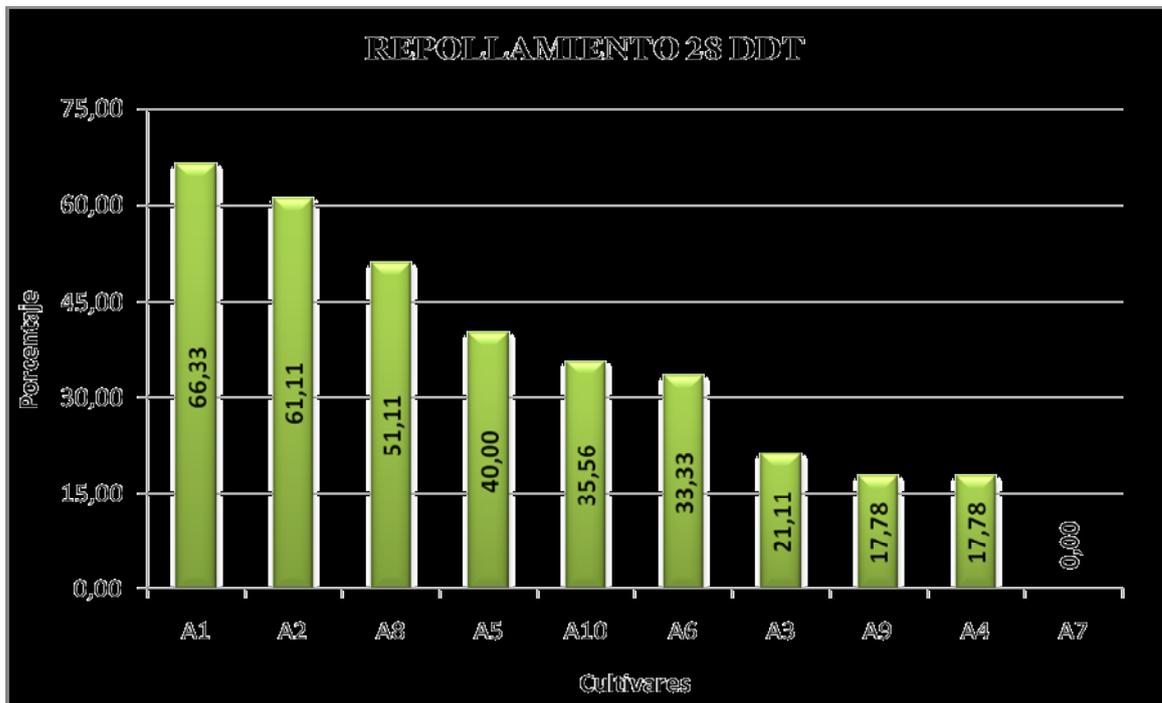
El coeficiente de variación fue 20,03%.

En la prueba de Tukey al 5% para porcentaje de repollamiento 28 días después del trasplante, según el factor A (cuadro 67), presentaron 8 rangos; los cultivares que alcanzaron mayor repollamiento fueron Mirella (A1) con una media 66,33% y Maravilla de Verano (A2) con una media 61,11% ubicados en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor repollamiento fue Esmerald (A7) con una media de 0% ubicado en el rango “F”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 67.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE AL REPOLLAMIENTO 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

Cultivar	Código	Repollamiento (%)	Rango
Mirella	A1	66,33	A
Maravilla de Verano	A2	61,11	A
Grizlle	A8	51,11	AB
Salinas	A5	40,00	BC
Yardena	A10	35,56	C
great lakes 659	A6	33,33	CD
Silverado	A3	21,11	DE
great lakes 66	A9	17,78	E
great lakes 407	A4	17,78	E
Esmerald	A7	0,00	F

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 30.** PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO, 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

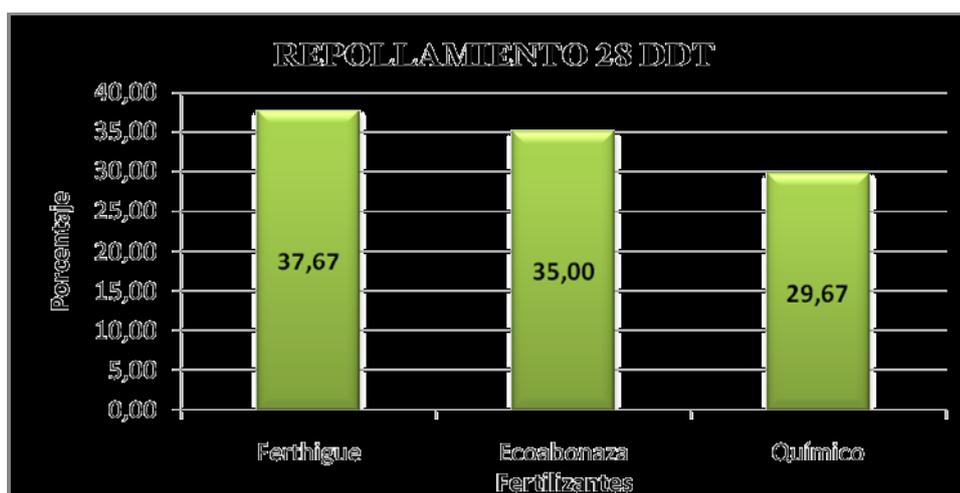
En la prueba de Tukey al 5%, para el porcentaje de repollamiento a los 28 días después del trasplante según el factor B (cuadro 68) presentaron 2 rangos: En el rango “A” se ubicaron

el Ferthigue (B1) con una media del 37,67% y la Ecoabonaza (B2) con una media del 35% y en el rango “B” se ubicó el Químico (B1) con un repollamiento medio del 29,67%.

**CUADRO 68.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE AL REPOLLAMIENTO, 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	REPOLLAMIENTO (%)	Rango
Ferthigue	B1	37,67	A
Ecoabonaza	B2	35,00	A
Químico	B3	29,67	B

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



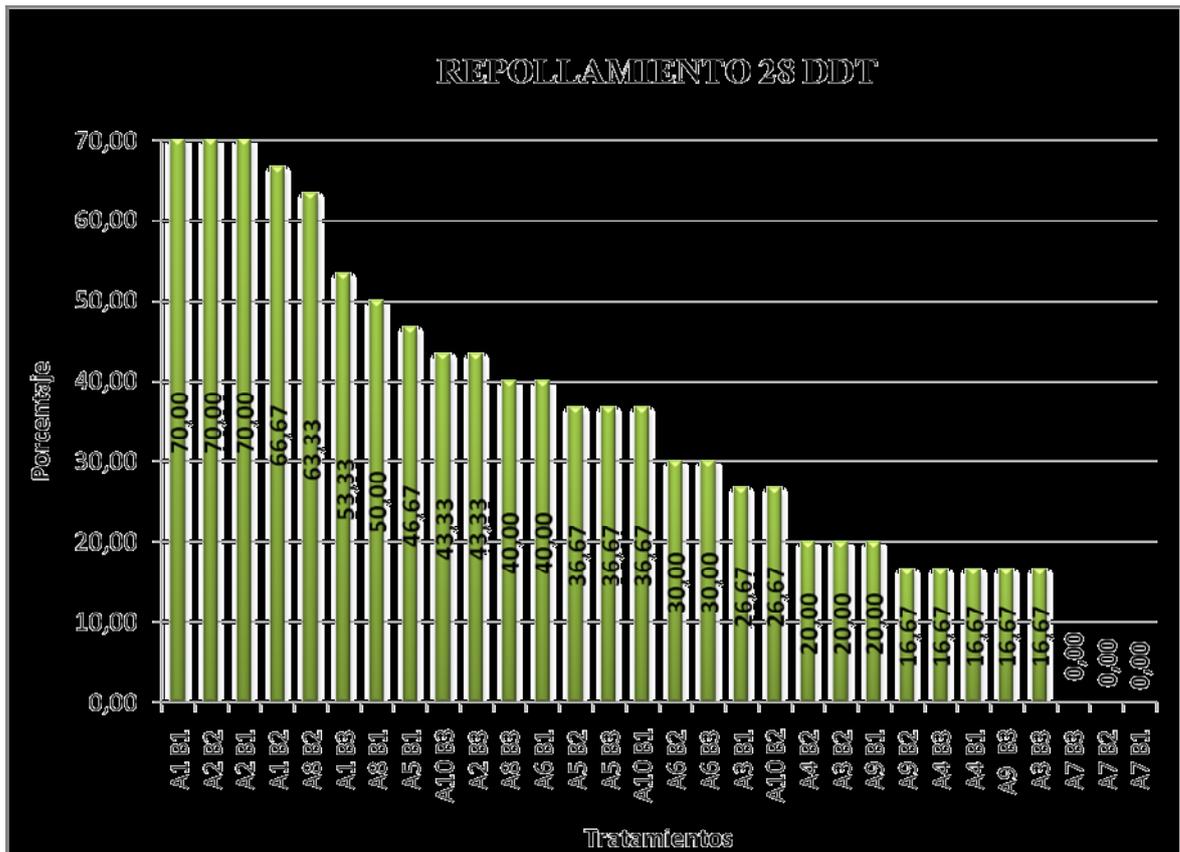
**GRAFICO 31.** PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO A LOS 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE PARA EL FACTOR B.

En la prueba de Tukey al 5%, para el porcentaje de repollamiento a los 28 días después del trasplante según la interacción AxB (cuadro 69), presentaron 14 rangos: el tratamiento que alcanzó mayor repollamiento fue Mirella + Ferthigue (A1B1), Maravilla de Verano + Ecoabonaza (A2B2) y Maravilla de verano + Ferthigue (A2B1) con una media del 70% ubicados en el rango “A” y los tratamientos que obtuvieron menor incidencia a la enfermedad fueron Esmerald + Químico (A7B3), Esmerald + Ecoabonaza (A7B2) y Esmerald + Ferthigue (A7B1) con una media del 0% ubicado en el rango “I”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 69.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

Tratamiento	Código	Repollamiento (%)	Rango
Mirella + Ferthigue	A1 B1	70,00	A
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2	70,00	A
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	70,00	A
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	66,67	AB
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	63,33	ABC
Mirella + Químico	A1 B3	53,33	ABCD
Grille + Ferthigue	A8 B1	50,00	ABCDE
Salinas+ Ferthigue	A5 B1	46,67	BCDEF
Yardena + Químico	A10 B3	43,33	CDEF
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	43,33	CDEF
Grizlle + Químico	A8 B3	40,00	DEFG
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	40,00	DEFG
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	36,67	DEFGH
Salinas + Químico	A5 B3	36,67	DEFGH
Yardena + Ferthigue	A10 B1	36,67	DEFGH
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	30,00	EFGH
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3	30,00	EFGH
Silverado + Ferthigue	A3 B1	26,67	FGH
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	26,67	FGH
Grande Lagos 407 + Ecoabonaza	A4 B2	20,00	GHI
Silverado + Ecoabonaza	A3 B2	20,00	GHI
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1	20,00	GHI
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	16,67	HI
Grandes Lagos 407 + Químico	A4 B3	16,67	HI
Grandes Lagos 407 + Ferthigue	A4 B1	16,67	HI
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	16,67	HI
Silverado + Químico	A3 B3	16,67	HI
Esmerald+ Químico	A7 B3	0,00	I
Esmerald+ Ecoabonaza	A7 B2	0,00	I
Esmerald+ Ferthigue	A7 B1	0,00	I

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 32. PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO, 28 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.**

**b. Análisis de varianza para repollamiento, 35 días después del trasplante.**

El análisis de varianza para el repollamiento a los 35 días después del trasplante (Cuadro 66), presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares) y para la interacción AxB y no significativo para el factor B (fertilizantes).

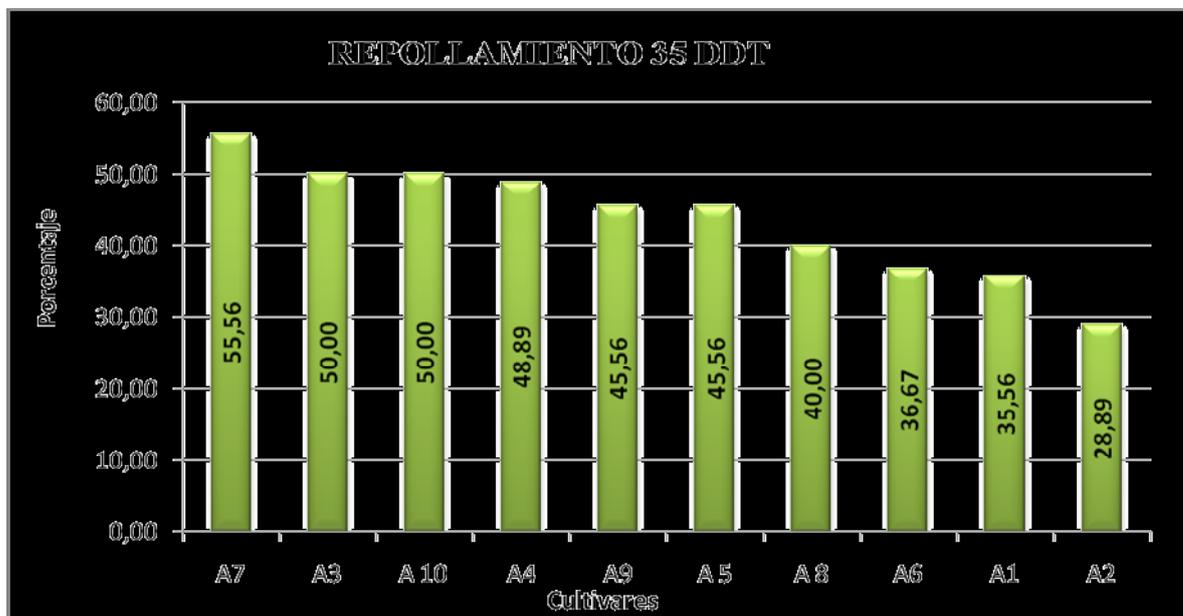
El coeficiente de variación fue 15,27%

En la prueba de Tukey al 5% para porcentaje de repollamiento 35 días después del trasplante, según el factor A (cuadro 70), presentaron 5 rangos; el cultivar que alcanzó mayor repollamiento fue Esmerald (A7) con una media 55,56% ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor repollamiento fue Maravilla de Verano (A2) con una media de 28,89% ubicado en el rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 70. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL REPOLLAMIENTO 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Repollamiento (%)	Rango
Esmerald	A7	55,56	A
Silverado	A3	50,00	AB
Yardena	A 10	50,00	AB
Grandes Lagos 407	A4	48,89	AB
Great Lake 66	A9	45,56	AB
Salinas	A 5	45,56	AB
Grizzle	A 8	40,00	BC
Great Lakes 659	A6	36,67	BC
Mirella	A1	35,56	BC
Maravilla De Verano	A2	28,89	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 33. PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A**

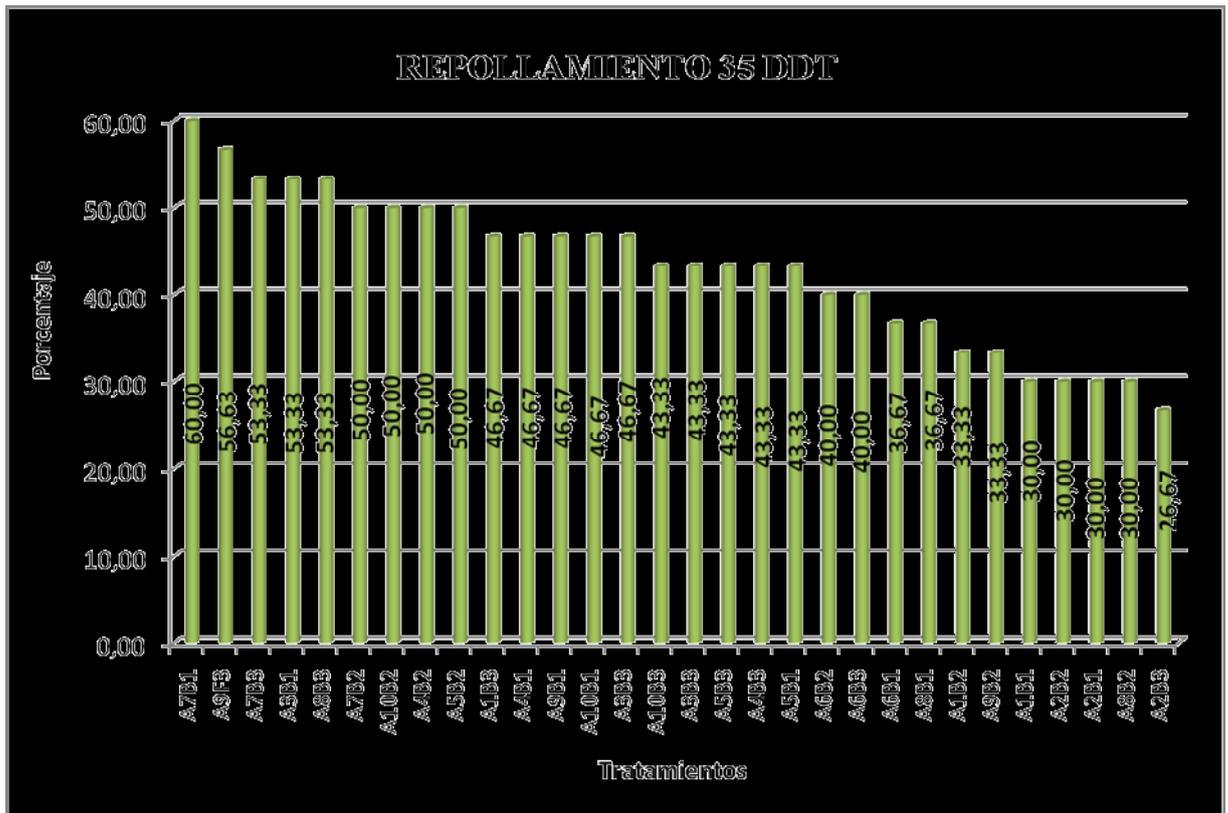
En la prueba de Tukey al 5%, para el porcentaje de repollamiento a los 35 días después del trasplante, según la interacción AxB (Cuadro 71), presentaron 9 rangos: el tratamiento que alcanzó mayor repollamiento fue Esmerald + Ferthigue (A7B1) con una media del 60 % ubicado en el rango “A” y el tratamiento que obtuvo menor repollamiento fue Maravilla de

Verano + Químico (A2B3) con una media de 26,67% ubicado en el rango “E”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 71. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL REPOLLAMIENTO, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Repollamiento (%)</b>	<b>Rango</b>
Esmerald + Ferthigue	A7B1	60,00	A
Great Lakes 66 + Químico	A9F3	56,63	AB
Esmerald + Químico	A7B3	53,33	ABC
Silverado + Ferthigue	A3B1	53,33	ABC
Grizlle + Químico	A8B3	53,33	ABC
Esmerald + Ecoabonaza	A7B2	50,00	ABCD
Yardena + Ecoabonaza	A10B2	50,00	ABCD
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4B2	50,00	ABCD
Salinas + Ecoabonaza	A5B2	50,00	ABCD
Mirella + Químico	A1B3	46,67	ABCDE
Grandes Lagos 407 + Ferthigue	A4B1	46,67	ABCDE
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9B1	46,67	ABCDE
Yardena + Ferthigue	A10B1	46,67	ABCDE
Silverado + Químico	A3B3	46,67	ABCDE
Yardena + Químico	A10B3	43,33	ABCDE
Silverado + Químico	A3B3	43,33	ABCDE
Salinas + Químico	A5B3	43,33	ABCDE
Grandes Lagos 407 + Químico	A4B3	43,33	ABCDE
Salinas + Ferthigue	A5B1	43,33	ABCDE
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6B2	40,00	ABCDE
Great Lakes 659 + Químico	A6B3	40,00	ABCDE
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6B1	36,67	BCDE
Grizlle + Ferthigue	A8B1	36,67	BCDE
Mirella + Ecoabonaza	A1B2	33,33	CDE
Great Lakes 66+ Ecoabonaza	A9B2	33,33	CDE
Mirella + Ferthigue	A1B1	30,00	DE
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2B2	30,00	DE
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2B1	30,00	DE
Grizlle + Ecoabonaza	A8B2	30,00	DE
Maravilla De Verano + Químico	A2B3	26,67	E

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 34. PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO, 35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.**

**c. Análisis de varianza para el repollamiento a los 42 días después del trasplante.**

En el análisis de varianza para el repollamiento a los 42 días después del trasplante (Cuadro 66) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes) y la interacción AxB (cultivares x fertilizantes).

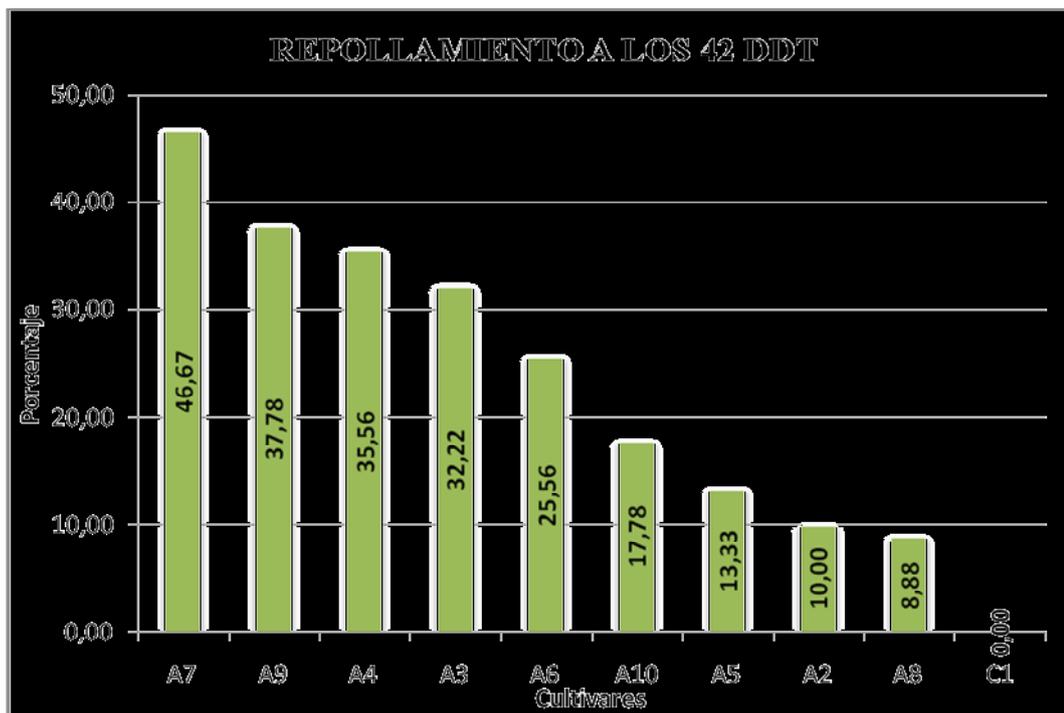
El coeficiente de variación fue 28,90%

En la prueba de Tukey al 5% para porcentaje de repollamiento 42 días después del trasplante, según el factor A (cuadro 72), presentaron 8 rangos; el cultivar que alcanzó mayor repollamiento fue Esmerald (A7) con una media 46,67% ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor repollamiento fue Mirella (A1) con una media de 0% ubicado en el rango “E”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 72.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL REPOLLAMIENTO, 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A.

Cultivar	Código	Repollamiento (%)	Rango
Esmerald	A7	46,67	A
Great Lakes 66	A9	37,78	AB
Grandes Lagos 407	A4	35,56	AB
Great Lakes 659	A3	32,22	B
Silverado	A6	25,56	BC
Salinas	A10	17,78	CD
Yardena	A5	13,33	CDE
Maravilla De Verano	A2	10,00	DE
Grizlle	A8	8,88	DE
Mirella	A1	0,00	E

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 35.** PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO, 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR A

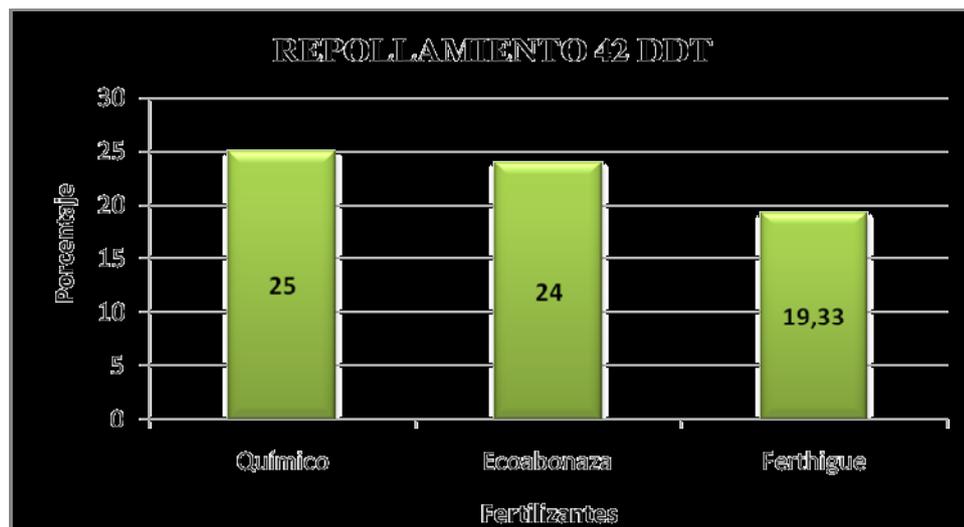
En la prueba de Tukey al 5%, para el porcentaje de reportamiento a los 42 días después del trasplante según el factor B (cuadro 73), presentaron 2 rangos: En el rango “A” se ubicaron los fertilizantes: Químico (B3) con un repollamiento de 25% y Ecoabonaza (B2) con un

repollamiento del 24%. En el rango “B” se ubicó el fertilizante: Ferthigue (B1) con un repollamiento 19,33%.

**CUADRO 73.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE AL REPOLLAMIENTO, 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Repollamiento (%)	Rango
Químico	B 3	25,00	A
Ecoabonaza	B2	24,00	A
Ferthigue	B1	19,33	B

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 36.** PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO, 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE PARA EL FACTOR B.

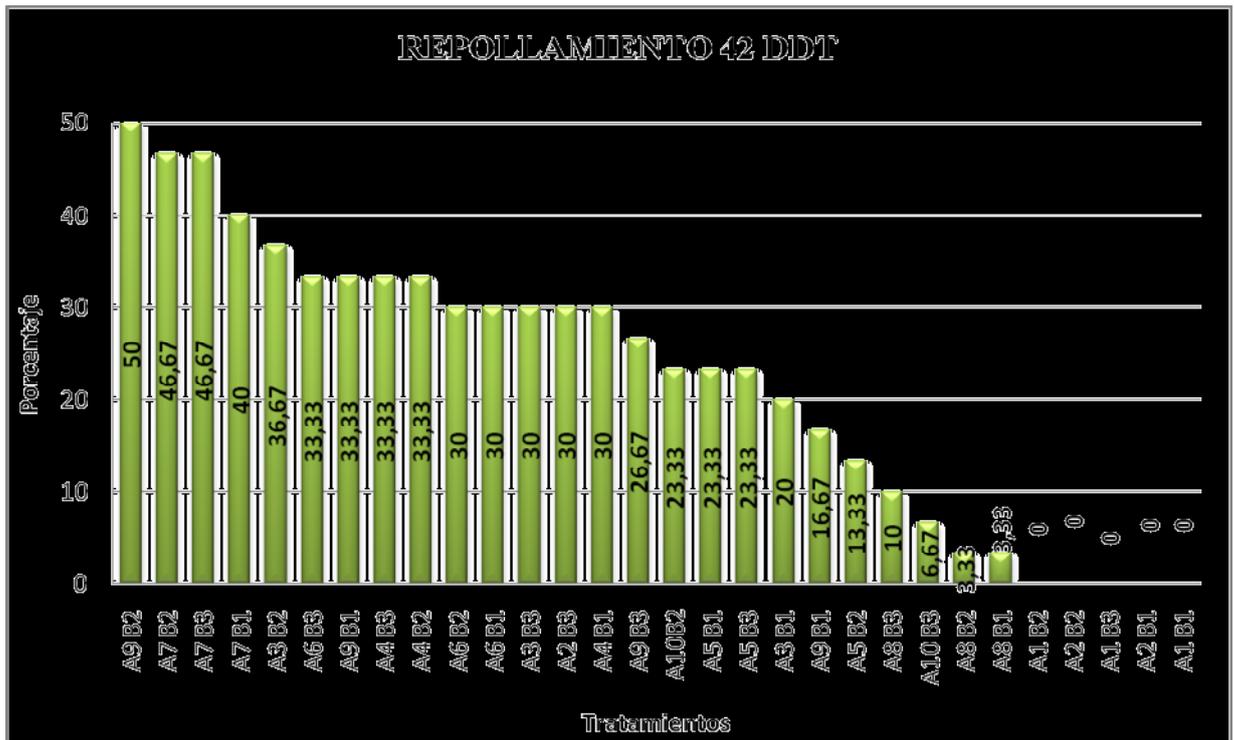
En la prueba de Tukey al 5%, para el porcentaje de repollamiento a los 35 días después del trasplante, según la interacción AxB (Cuadro 74), presentaron 12 rangos: los tratamientos que alcanzaron mayor repollamiento fueron Great Lakes 66 + Ecoabonaza (A9B2), Esmerald + Ecoabonaza (A7B2) con una media y Esmerald + Químico (A7B3) con una media del 50% ubicados en el rango “A” y los tratamientos que obtuvieron menor repollamiento fueron Mirella + Ecoabonaza (A1B2), Maravilla de Verano + Ecoabonaza (A2B2), Mirella + Químico (A1B3), Maravilla de Verano + Ferthigue (A2B1) y Mirella +

Químico (A1B1) con una media de 0% ubicados en el rango “G”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 74.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE AL REPOLLAMIENTO 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Repollamiento (%)</b>	<b>Rango</b>
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9B2	50,00	A
Esmerald +Ecoabonaza	A7B2	50,00	A
Esmerald + Químico	A7B3	50,00	A
Silverado + Químico	A3B3	40,00	AB
Grandes Lagos 407 + Químico	A4B3	40,00	AB
Esmerald + Ferthigue	A7B1	40,00	AB
Silverado + Ecoabonaza	A3B2	36,67	ABC
Grandes Lagos 407 + Ferthigue	A4B1	36,67	ABC
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9B1	33,33	ABCD
Maravilla De Verano + Químico	A2B3	30,00	ABCDE
Great Lakes 66 + Químico	A9B3	30,00	ABCDE
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4B2	30,00	ABCDE
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6B2	30,00	ABCDE
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6B1	23,33	BCDEF
Yardena + Ecoabonaza	A10B2	23,33	BCDEF
Great Lakes 659 + Químico	A6B3	23,33	BCDEF
Silverado + Ferthigue	A3B1	20,00	BCDEFG
Yardena + Ferthigue	A10B1	16,67	CDEFG
Salinas + Químico	A5B3	16,67	CDEFG
Yardena + Químico	A10B3	13,33	DEFG
Salinas + Ecoabonaza	A5B2	13,33	DEFG
Grizlle + Ferthigue	A8B1	13,33	DEFG
Salinas + Ferthigue	A5B1	10,00	EFG
Grizlle+ Químico	A8B3	6,66	FG
Grizlle + Ecoabonaza	A8B2	6,66	FG
Mirella + Ecoabonaza	A1B2	0,00	G
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2B2	0,00	G
Mirella + Químico	A1B3	0,00	G
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2B1	0,00	G
Mirella + Ferthigue	A1B1	0,00	G

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 37.** PORCENTAJE DE REPOLLAMIENTO, 42 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

## 9. Días a la cosecha

**CUADRO 75.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DÍAS A LA COSECHA AL 80% DE LA MADUREZ COMERCIAL.

### ADEVA

Fuente de variación	gl	DÍAS A LA COSECHA			
		Cosecha al 80%		Cosecha al 100%	
Total	89	0,947	ns	0,427	ns
Repeticiones	2	174,088	**	43,954	**
Factor A	9				
Error	18	157,546	**	116,820	**
Factor B	2	8,228	**	7,623	**
AxB	18	0,947	ns	0,427	ns
Error	40				
Coefficiente de variación		1,86 %		2,34 %	
Media general		69,41 días		75,56 días	

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

\*\* = altamente significativo (P < 0,01)

**a. Análisis de varianza para días a la cosecha al 80% de la madurez comercial.**

En el análisis de varianza para días a la cosecha al 80 % (Cuadro 75) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes), y la interacción AxB.

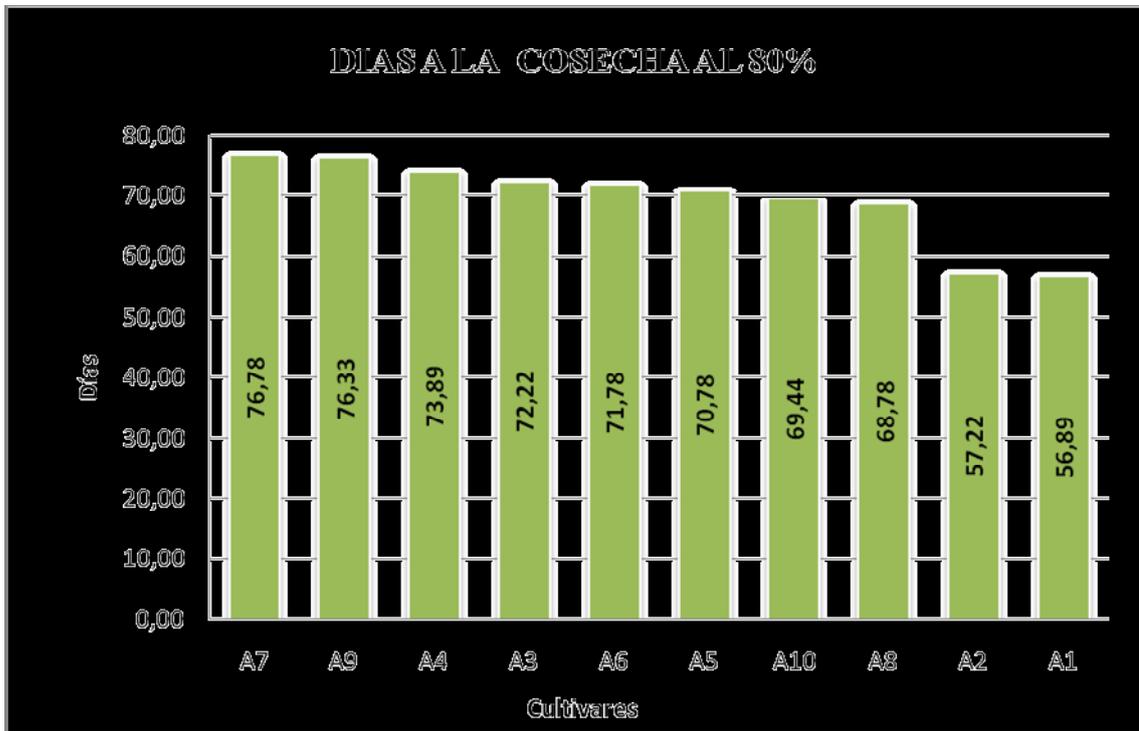
El coeficiente de variación fue de 1,86%

En la prueba de Tukey al 5%, para los días a la cosecha al 80% de la madurez comercial según el factor A (cuadro 76), presentaron 9 rangos: el cultivar que obtuvo mayor días a la cosecha al 80 % fue Esmerald (A7) con una media de 76,78 días ubicado en el rango “A” y los cultivares que obtuvieron menor días a la cosecha al 80 % fueron Maravilla de Verano (A2) con una media de 57,22 días y Mirella (A1) con una media de 56,89 días ubicado en el rango “G”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 76. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DÍAS A LA COSECHA AL 80% DE LA MADUREZ COMERCIAL SEGÚN EL FACTOR A.**

<b>Cultivar</b>	<b>Código</b>	<b>Cosecha al 80% (Días)</b>	<b>Rango</b>
Esmerald	A7	76,78	A
Great Lakes 66	A9	76,33	AB
Great Lakes 407	A4	73,89	BC
Silverado	A3	72,22	CD
Great Lakes 659	A6	71,78	CDE
Salinas	A5	70,78	DEF
Yardena	A10	69,44	EF
Grizlle	A8	68,78	F
Maravilla De Verano	A2	57,22	G
Mirella	A1	56,89	G

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



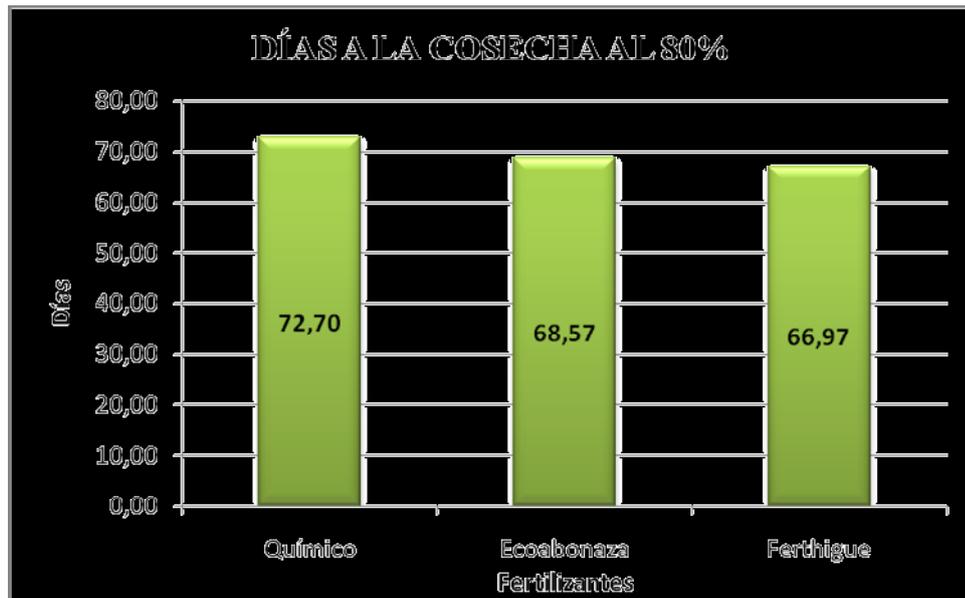
**GRAFICO 38.** DÍAS A LA COSECHA AL 80 % DE LA MADUREZ COMERCIAL SEGÚN EL FACTOR A.

En la prueba de Tukey al 5% para días a la cosecha al 80% de la producción según el factor B (cuadro 77), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó: Químico (B3) con 72,7 días. En el rango “B” se ubicó: Ecoabonaza (B2) con 68,57 días. En el rango “C” se ubicó: Ferthigue (B1) con 66,97 días.

**CUADRO 77.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DÍAS A LA COSECHA AL 80% SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Días a la cosecha al 80% (días)	Rango
Químico	B3	72,70	A
Ecoabonaza	B2	68,57	B
Ferthigue	B1	66,97	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



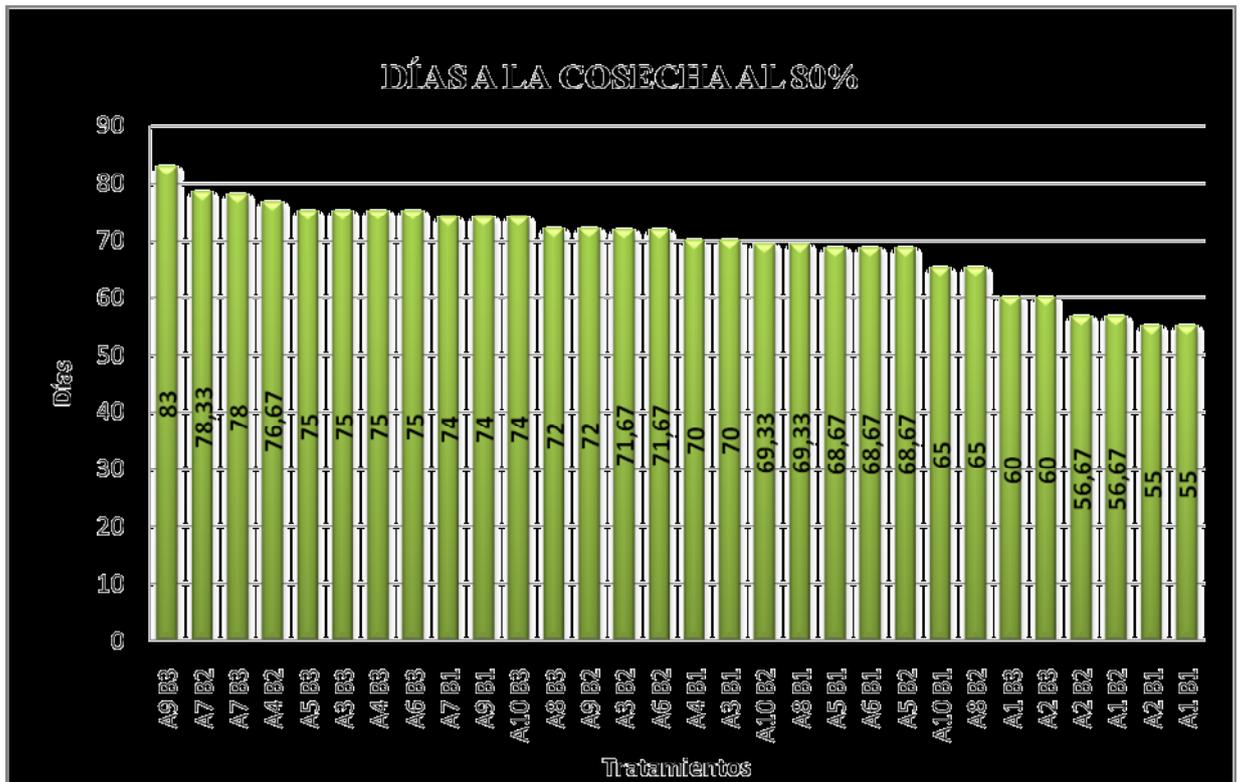
**GRAFICO 39. DÍAS A LA COSECHA AL 80 % DE LA PRODUCCIÓN SEGÚN EL FACTOR B.**

En la prueba de Tukey al 5%, para días a la cosecha al 80% de la madurez comercial según la interacción AxB (Cuadro 78), presentaron 11 rangos: el tratamiento que alcanzó mayor días a la cosecha al 80 % fue Great Lakes 66 + Químico (A9B3) con una media de 83 días ubicado en el rango “A” y los tratamientos que obtuvieron menor días a la cosecha al 80% fueron Maravilla de Verano + Ferthigue (A2B1) y Mirella + Ferthigue (A1B1) con una media de 55 días ubicados en el rango “H”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 78. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DÍAS A LA COSECHA AL 80%  
SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Días a la cosecha 80%</b>	<b>Rango</b>
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	83,00	A
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2	78,33	B
Esmerald + Químico	A7 B3	78,00	B
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4 B2	76,67	B
Salinas + Químico	A5 B3	75,00	BC
Silverado + Químico	A3 B3	75,00	BC
Grandes Lagos 407 + Químico	A4 B3	75,00	BC
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3	75,00	BC
Esmerald + Ferthigue	A7 B1	74,00	BCD
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1	74,00	BCD
Yardena + Químico	A10 B3	74,00	BCD
Grizlle + Químico	A8 B3	72,00	CDE
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	72,00	CDE
Silverado + Ecoabonaza	A3 B2	71,67	CDE
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	71,67	CDE
Grandes Lagos 407 + Ferthigue	A4 B1	70,00	DE
Silverado + Ferthigue	A3 B1	70,00	DE
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	69,33	EF
Grizlle + Ferthigue	A8 B1	69,33	EF
Salinas + Ferthigue	A5 B1	68,67	EF
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	68,67	EF
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	68,67	EF
Yardena + Ferthigue	A10 B1	65,00	F
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	65,00	F
Mirella + Químico	A1 B3	60,00	G
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	60,00	G
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2	56,67	GH
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	56,67	GH
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	55,00	H
Mirella + Ferthigue	A1 B1	55,00	H

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 40. DÍAS A LA COSECHA AL 80 % SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.**

**b. Días a la cosecha al 100% de la madurez comercial.**

En el análisis de varianza para los días a la cosecha al 100 % (Cuadro 75) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes), y la interacción AxB.

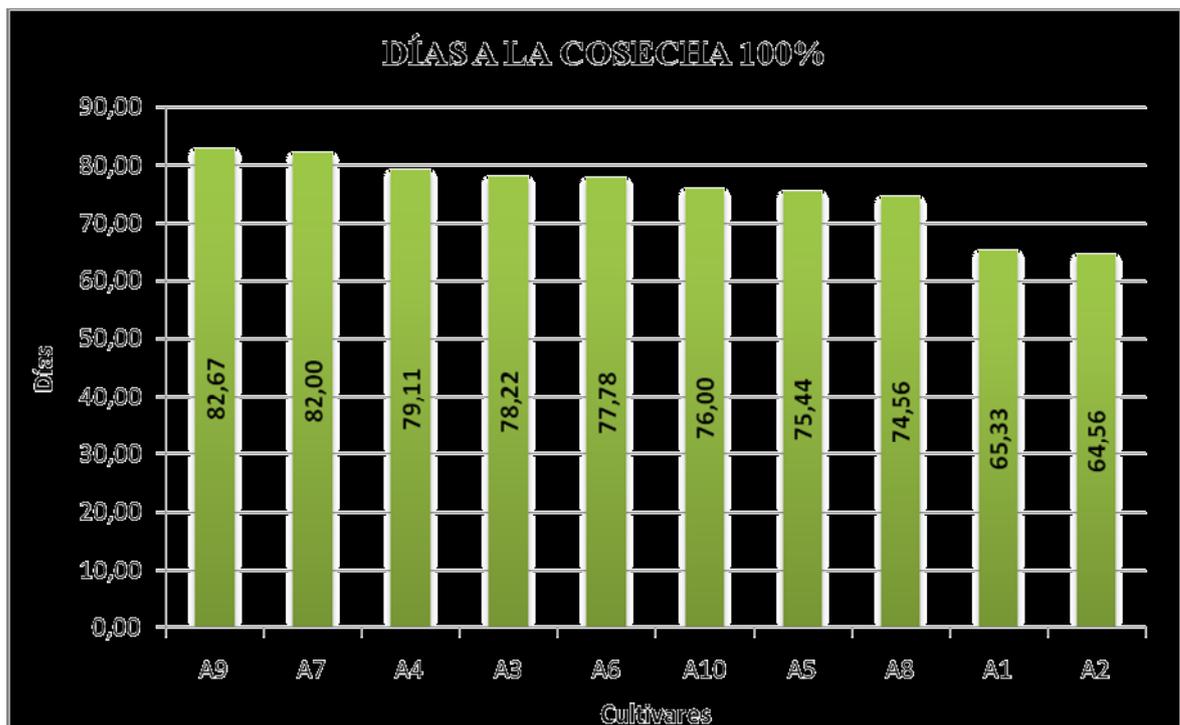
El coeficiente de variación fue de 2,34%

En la prueba de Tukey al 5%, según días a la cosecha al 100% de la madurez comercial (Cuadro 79), según el factor A, presentaron 5 rangos: el cultivar que alcanzó mayor días a la cosecha al 100 % fue Great Lakes 66 (A9) con una media de 82,67 días ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor días a la cosecha al 100 % fue Mirella (A1) con una media de 64,56 días ubicado en el rango “D”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 79. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DÍAS A LA COSECHA AL 100% SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Días a la cosecha 100%	Rango
Great Lakes 66	A9	82,67	A
Esmerald	A7	82,00	AB
Grandes Lagos 407	A4	79,11	ABC
Silverado	A3	78,22	ABC
Great Lakes 659	A6	77,78	BC
Yardena	A10	76,00	C
Salinas	A5	75,44	C
Grizlle	A8	74,56	C
Maravilla de Verano	A1	65,33	D
Mirella	A2	64,56	D

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 41. DÍAS A LA COSECHA AL 100 % DE LA PRODUCCIÓN SEGÚN EL FACTOR A.**

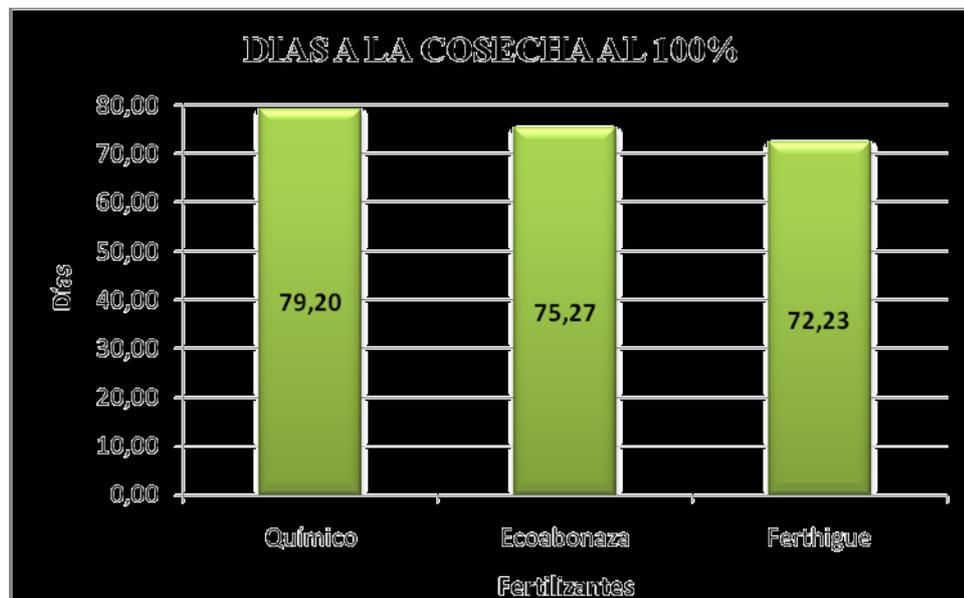
En la prueba de Tukey al 5%, para días a la cosecha al 100% de la producción según el factor B (cuadro 80), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó el Químico (B3) con

79,2 días. En el rango “B” se ubicó la Ecoabonaza (B2) con 75,27 días y en el rango “C” se ubicó el Ferthigue (B1) con 72,23 días.

**CUADRO 80. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DÍAS A LA COSECHA AL 100% SEGÚN EL FACTOR B.**

Fertilizante	Código	Días a la cosecha 100%	Rango
Químico	B3	79,20	A
Ecoabonaza	B2	75,27	B
Ferthigue	B1	72,23	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



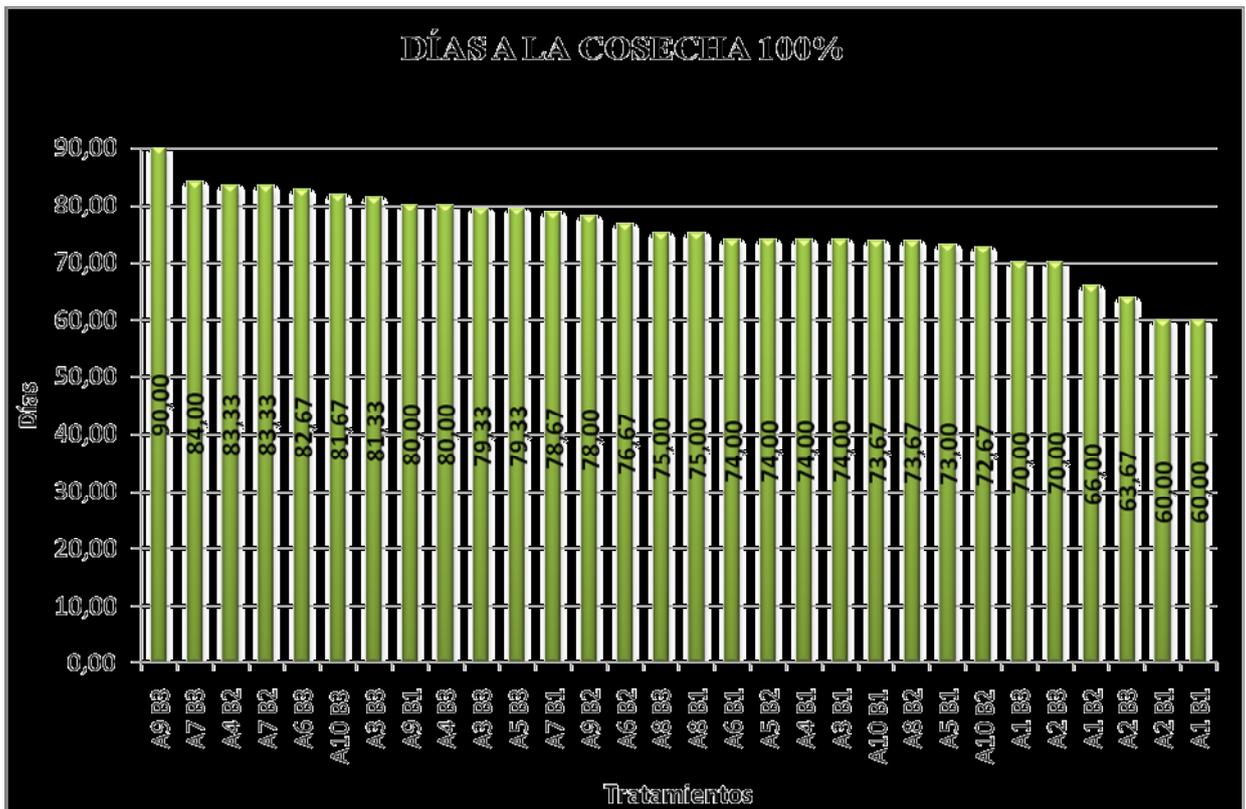
**GRAFICO 42. DÍAS A LA COSECHA AL 100 % DE LA PRODUCCIÓN SEGÚN EL FACTOR B**

En la prueba de Tukey al 5%, para días a la cosecha al 10000% de la madurez comercial según la interacción AxB (cuadro 81), presentaron 17 rangos: el tratamiento que alcanzó mayor días a la cosecha al 100 % fue Great Lakes 66 + Químico (A9B3) con una media de 90 días ubicado en el rango “A” y los tratamientos que obtuvieron menor días a la cosecha al 100% fueron Maravilla de Verano + Ferthigue (A2B1) y Mirella + Ferthigue (A1B1) con una media de 60 días se ubicaron el rango “L”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 81. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DÍAS A LA COSECHA AL 100%  
SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Cosecha (días)</b>	<b>Rango</b>
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	90,00	A
Esmerald + Químico	A7 B3	84,00	B
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4 B2	83,33	BC
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2	83,33	BC
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3	82,67	BC
Yardena + Químico	A10 B3	81,67	BCD
Silverado + Químico	A3 B3	81,33	BCD
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1	80,00	BCDE
Grandes Lagos 407 +Químico	A4 B3	80,00	BCDE
Silverado + Químico	A3 B3	79,33	BCDEF
Salinas +Químico	A5 B3	79,33	BCDEF
Esmerald + Ferthigue	A7 B1	78,67	BCDEFG
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	78,00	CDEFGH
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	76,67	DEFGH
Grizlle + Químico	A8 B3	75,00	EFGHI
Grizlle + Ferthigue	A8 B1	75,00	EFGHI
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	74,00	FGHI
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	74,00	FGHI
Great Lakes 407 +Ferthigue	A4 B1	74,00	FGHI
Silverado + Ferthigue	A3 B1	74,00	FGHI
Yardena + Ferthigue	A10 B1	73,67	FGHI
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	73,67	FGHI
Salinas + Ferthigue	A5 B1	73,00	GHI
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	72,67	HI
Mirella + Químico	A1 B3	70,00	IJ
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	70,00	IJ
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	66,00	JK
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	63,67	KL
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	60,00	L
Mirella + Ferthigue	A1 B1	60,00	L

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 43.** DÍAS A LA COSECHA AL 100 % DE LA PRODUCCIÓN SEGÚN LA INTERACCIÓN Ax B.

**10. Precocidad**

Los cultivares de acuerdo al rango de días a la cosecha al 100% (Cuadro 43) y según el cuadro 17, se interpreta con un puntaje de 3 que equivale a menos de 100 días desde el trasplante a la cosecha.

**11. Perímetro y diámetro del repollo.**

En el análisis de varianza para perímetro de los repollos (Cuadro 82) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), y el factor B (fertilizantes), y no significativo para la interacción Ax B.

El coeficiente de variación fue 2,60%

**CUADRO 82. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PERÍMETROS DE LOS REPOLLOS**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,732	0,366	0,229	ns
Factor A	9	881,771	97,975	61,392	**
Error	18	28,726	1,596		
Factor B	2	267,248	133,624	63,933	**
AB	18	67,963	3,776	1,807	ns
Error	40	83,602	2,090		
Total	89	1330,042			
Coeficiente de variación: 2,60%					
Media general: 55,54 cm.					

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

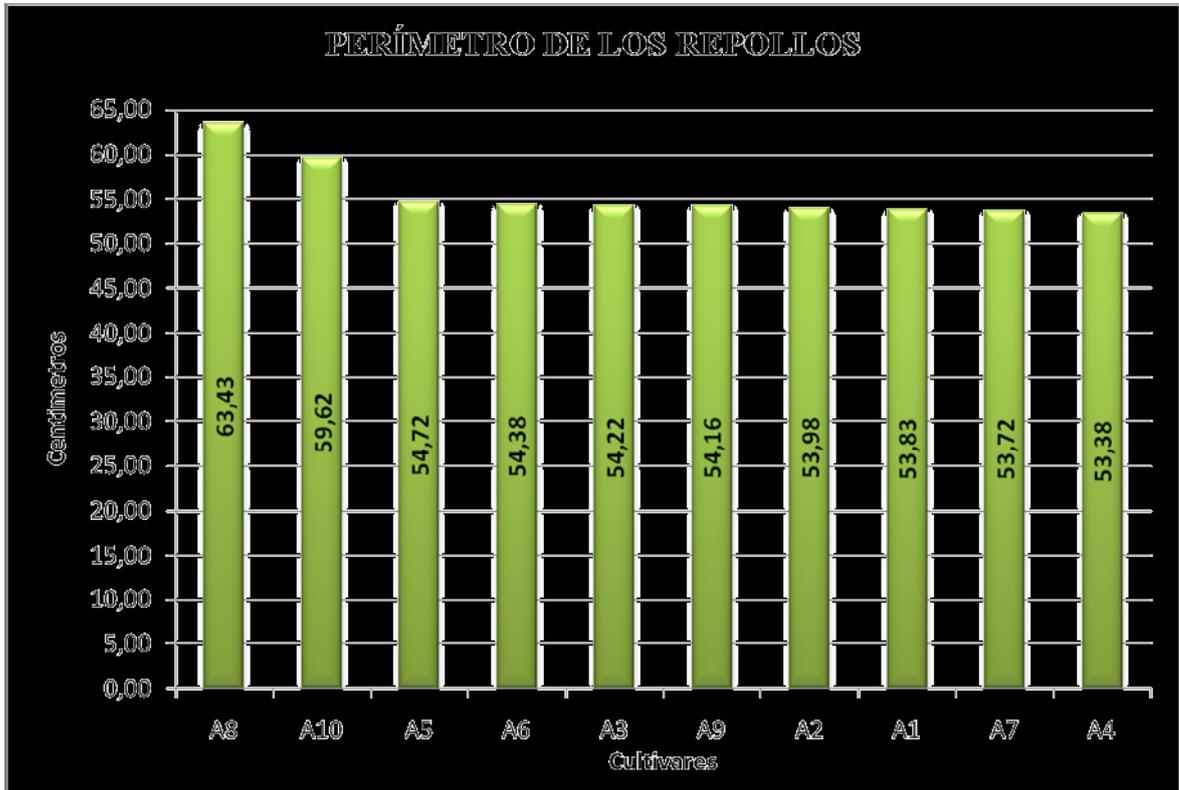
\*\* = altamente significativo ( $P < 0,01$ )

En la prueba de Tukey al 5%, para perímetros de los repollos según el factor A (Cuadro 83), presentaron 3 rangos: el cultivar que alcanzó mayor perímetro fue Grizzle (A8) con una media de 63,43 cm., ubicado en el rango “A”, y el cultivar que obtuvo menor perímetro repollo fue Grandes Lagos 407 (A4) con una media 53,38 cm., ubicado en rango “C”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 83. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PERÍMETROS DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR A**

Cultivar	Código	Perímetro (cm)	Rango
Grizzle	A8	63,43	A
Yardena	A10	59,62	BC
Salinas	A5	54,72	C
Great Lakes 659	A6	54,38	C
Silverado	A3	54,22	C
Great Lakes 366	A9	54,16	C
Maravilla De Verano	A2	53,98	C
Mirella	A1	53,83	C
Esmerald	A7	53,72	C
Great Lakes 407	A4	53,38	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



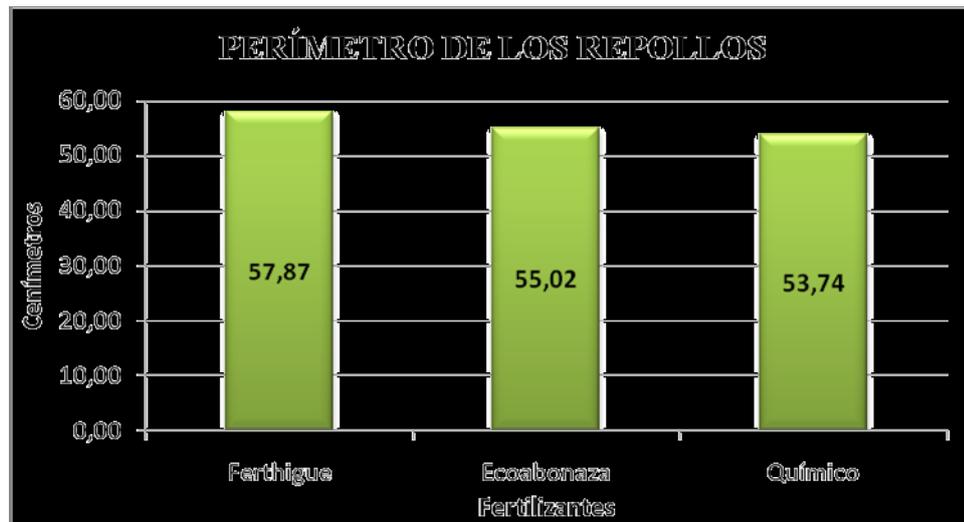
**GRAFICO 44.** PERÍMETRO DEL REPOLLO SEGÚN EL FACTOR A.

En la prueba de Tukey al 5%, perímetros de los repollos según factor B (cuadro 84), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó el Ferthigue (B1) con un perímetro de 57,87 cm. En el rango “B” se ubicó la Ecoabonaza (B2) con un perímetro de 55,02 cm., y en el rango “C” se ubicó el Químico (B3) con un perímetro de 53,74 cm.

**CUADRO 84.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PERÍMETROS DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Perímetro (cm)	Rango
Ferthigue	B1	57,87	A
Ecoabonaza	B2	55,02	B
Químico	B3	53,74	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 45.** PERÍMETROS DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR B

**12. Solidez del repollo.**

En el análisis de varianza para la solidez del repollo (Cuadro 85) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), y el factor B (fertilizantes), y no significativo para la interacción AxB.

El coeficiente de variación fue 14,26%

**CUADRO 85.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA SOLIDEZ DE LOS REPOLLOS.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,867	0,434	3,477	ns
Factor A	9	52,322	5,814	46,633	**
Error	18	2,244	0,125		
Factor B	2	7,800	3,900	25,072	**
AB	18	4,644	0,258	1,659	ns
Error	40	6,222	0,156		
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>74,099</b>			
Coeficiente de variación: 14,26%					
Media general: 2,8					

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

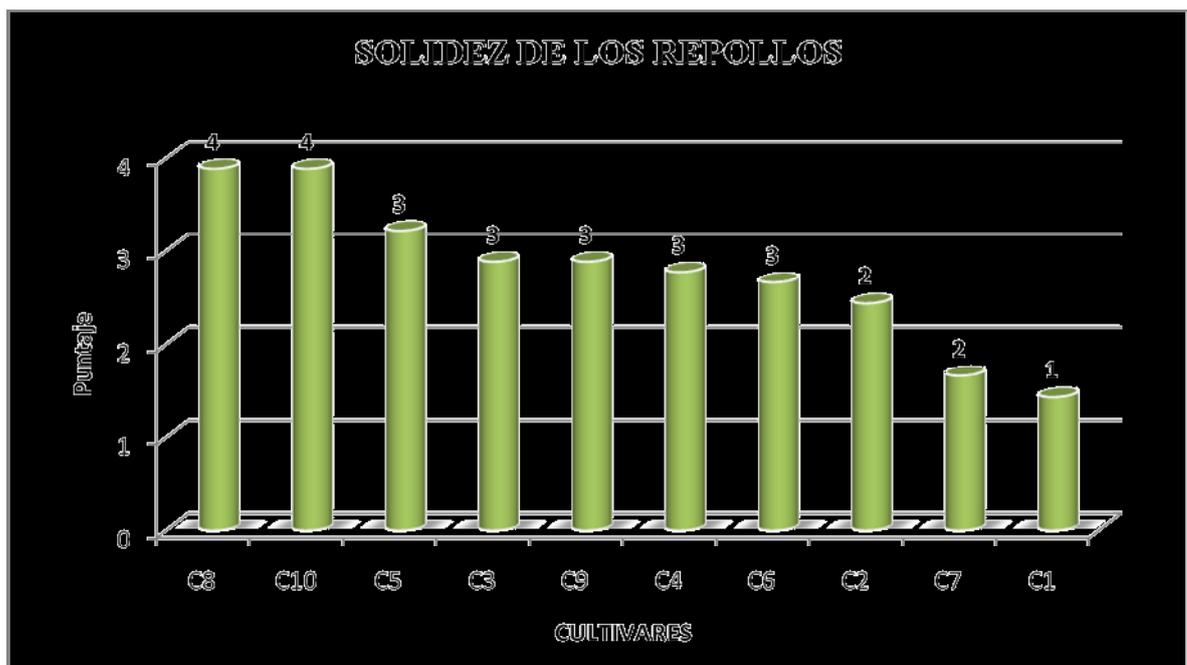
\*\* = altamente significativo (P<0,01)

En la prueba de Tukey al 5%, solidez de los repollos (Cuadro 86), según el factor A presentaron 4 rangos: el cultivar que obtuvo mayor solidez fue Grizzle (A8) con una valoración media de 4 puntos ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor solidez fue Mirella (A1) con una valoración de 1 punto ubicado en el rango “D”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 86.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA SOLIDEZ DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR A.

Cultivar	Código	Solidez	Rango
Grizzle	A8	4	A
Yardena	A10	4	A
Salinas	A5	3	B
Silverado	A3	3	B
Great Lakes 66	A9	3	B
Grandes Lagos 407	A4	3	B
Great Lakes 659	A6	3	B
Maravilla De Verano	A2	2	C
Esmerald	A7	2	C
Mirella	A1	1	D

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



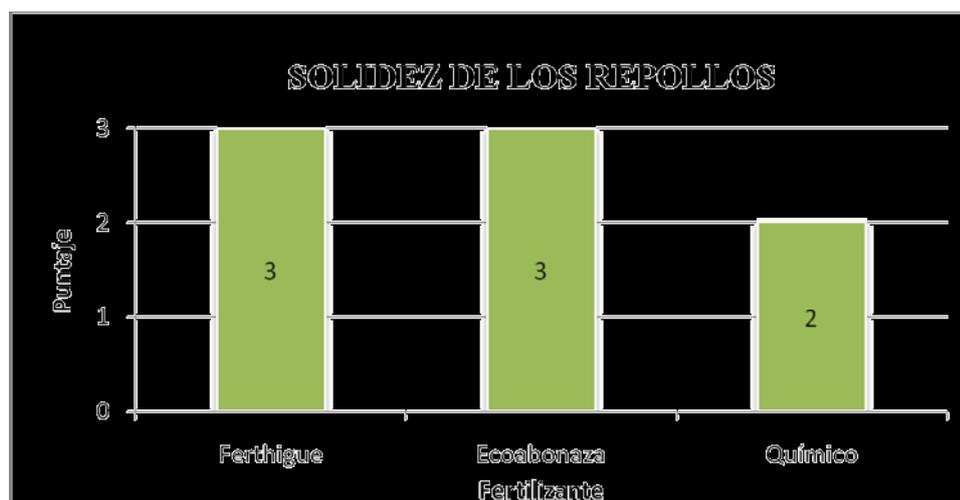
**GRAFICO 46.** SOLIDEZ DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR A

En la prueba de Tukey al 5%, la solidez de los repollos según el factor B (cuadro 87), presentaron 2 rangos: En el rango “A” se ubicaron el Ferthigue (B1) y Ecoabonaza (B2) con una valoración de 3 puntos y en el rango “B” se ubicó el Químico (B3) con una valoración de 2 puntos.

**CUADRO 87. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA SOLIDEZ DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR B.**

Fertilizantes	Código	Solidez	Rango
Ferthigue	B1	3	A
Ecoabonaza	B2	3	A
Químico	B3	2	B

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 47. SOLIDEZ DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR B**

### 13. Características de los repollos

Las características de los repollos son tipo cualitativo es decir se puede apreciar el color y la forma se establecieron según los cuadros 14 y 15 establecidas en la revisión de literatura.

#### a. Color

Se hizo la valoración de colores (Cuadro 88), según la escala del cuadro 19: Los cultivares Grizzle (A8), Yardená (A10) y Esmerald (A7) presentaron coloración verde claro y

alcanzaron una valoración de 5. Los cultivares Grandes Lagos 407 (A4) y Salinas (A5) tuvieron una coloración verde oscura alcanzando una valoración de 4. Los cultivares Great Lakes 659 (A6), Great Lakes 66 (A9) y Silverado (A3) que presentaron una coloración verde gris tuvieron una valoración de 3. El cultivar Mirella (A1) presentó coloración verde amarillenta con una valoración de 2, y el cultivar Maravilla de Verano (A2) presentó otros colores obtuvo una valoración de 1.

**CUADRO 88. COLORES DE LOS DISTINTOS CULTIVARES.**

Cultivar	Puntaje	Color
A8	5	Verde claro
A10	5	Verde claro
A7	5	Verde claro
A4	4	Verde oscuro
A5	4	Verde oscuro
A6	3	Verde gris
A9	3	Verde gris
A3	3	Verde gris
A1	2	Verde amarillento
A2	1	otros colores

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 48. COLORACIÓN DE LOS REPOLLOS**

### b. Compactación de los repollos

En el análisis de varianza para compactación de los repollos (Cuadro 89), presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes), y significativo para la interacción AxB.

El coeficiente de variación fue de 7,76 %

**CUADRO 89. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA COMPACTACIÓN DE LOS REPOLLOS**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,003	0,002	0,028	ns
Factor A	9	28,854	3,206	59,188	**
Error	18	0,975	0,054		
Factor B	2	9,277	4,639	52,294	**
AB	18	3,196	0,178	2,002	*
Error	40	3,548	0,089		
Total	89	45,853			
Coeficiente de variación: 7,76%					
Media general: 3,84 g/cm <sup>2</sup>					

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

\*\* = altamente significativo

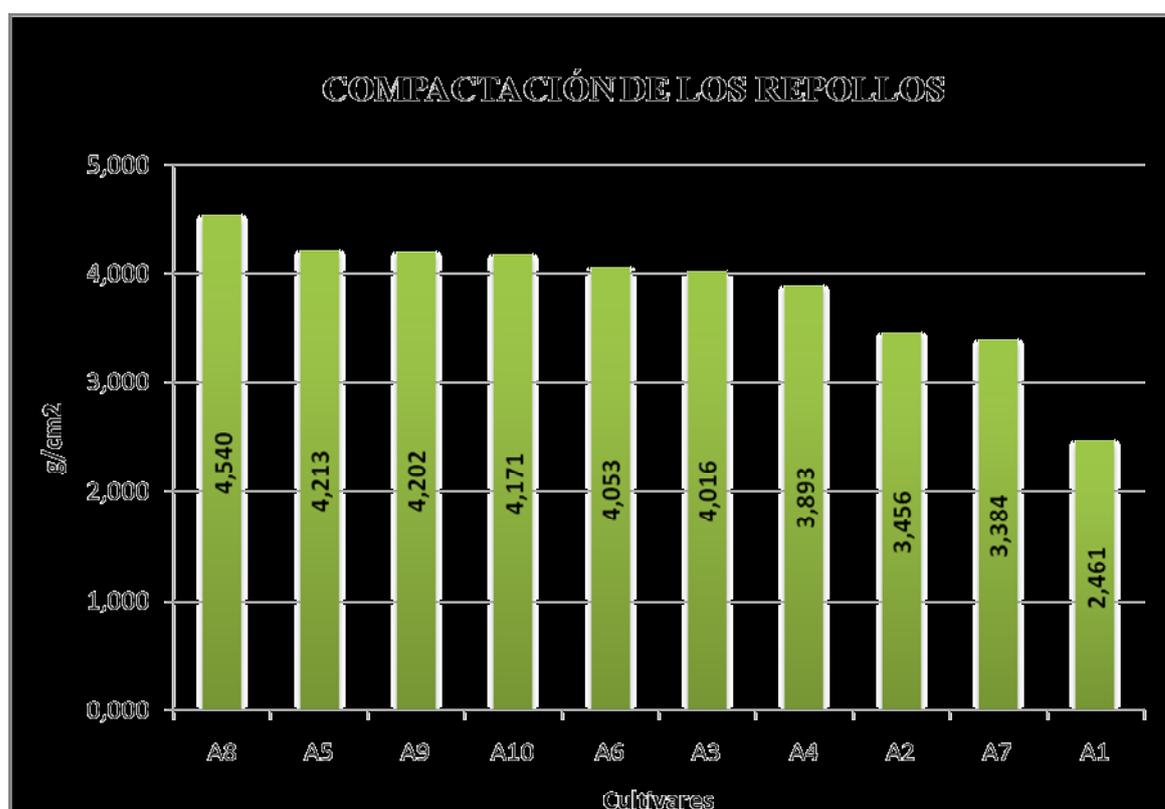
\* = significativo

En la prueba de Tukey al 5%, para compactación del repollo (Cuadro 90) según el factor A, presentaron 5 rangos: el cultivar que alcanzó mayor compactación de repollo fue Grizzle (A8) con una media 4,54 g/cm<sup>2</sup> ubicado en el rango "A" y el cultivar que obtuvo menor compactación del repollo fue Mirella (A1) con una media de 2,46 g/cm<sup>2</sup> ubicado en el rango "D"; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 90.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPACTACIÓN DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR A.

Cultivar	Código	Compactación (g/cm <sup>2</sup> )	Rango
Grizlle	A8	4,54	A
Salinas	A5	4,21	AB
Great Lakes 66	A9	4,20	AB
Yardena	A10	4,17	AB
Great Lakes 659	A6	4,05	B
Silverado	A3	4,02	B
Great Lakes 407	A4	3,89	B
Maravilla De Verano	A2	3,46	C
Esmerald	A7	3,38	C
Mirella	A1	2,46	D

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



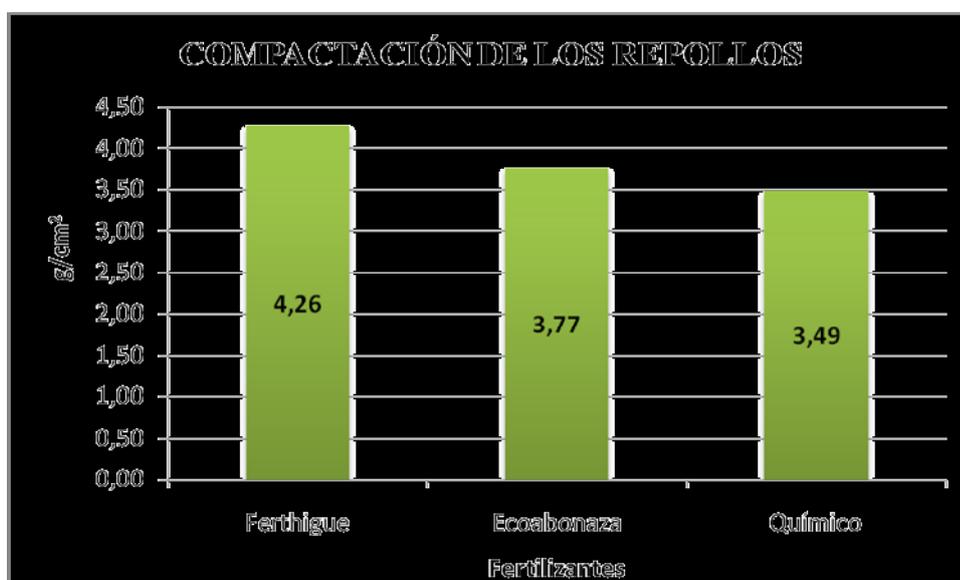
**GRAFICO 49.** COMPACTACIÓN DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR A

En la prueba de Tukey al 5%, la compactación de los repollos, según el factor B (Cuadro 91), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó el Ferthigue (B1) con una compactación de 4,26 g/cm<sup>2</sup>. En el rango “B” se ubicó la Ecoabonaza (B2) con una compactación de 3,77 g/cm<sup>2</sup>. En el rango “C” se ubicó el Químico (B3) con una compactación de 3,49 g/cm<sup>2</sup>.

**CUADRO 91.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA COMPACTACIÓN DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR B.

fertilizante	Código	compactación (g/cm <sup>2</sup> )	Rango
Ferthigue	B1	4,26	A
Ecoabonaza	B2	3,77	B
Químico	B3	3,49	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



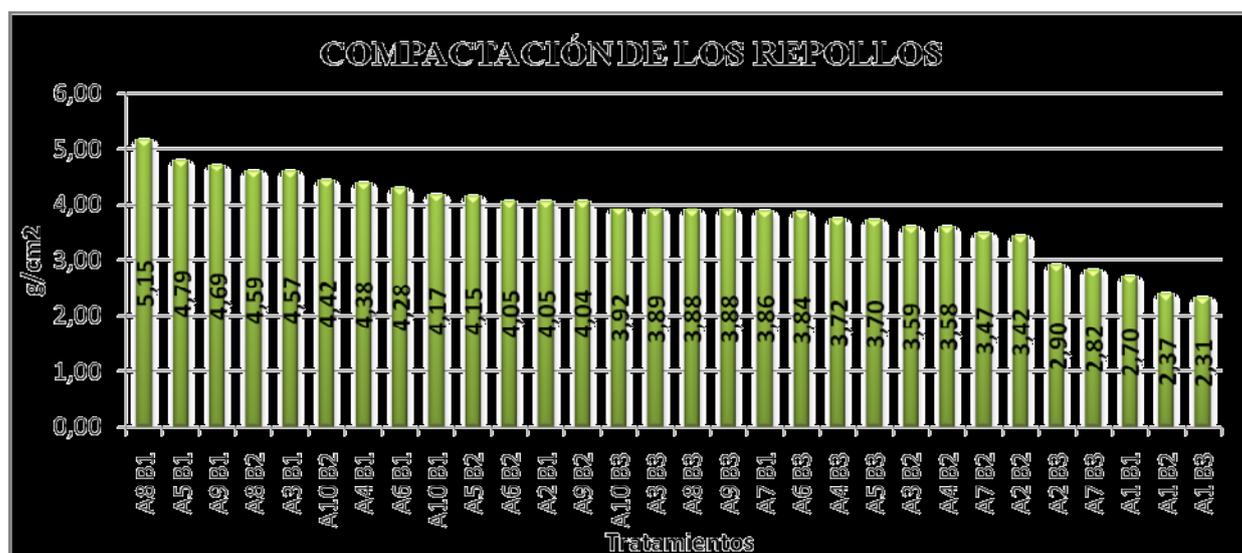
**GRAFICO 50.** COMPACTACIÓN DEL REPOLLO SEGÚN EL FACTOR B

En la prueba de Tukey al 5%, la compactación de los repollos (Cuadro 92), según la interacción AxB, presentaron 17 rangos: el tratamiento que alcanzó mayor compactación Grizzle + Ferthigue (A8B1) con una media de 5,15 g/cm<sup>2</sup> ubicado en el rango “A” y los tratamientos que obtuvieron menor compactación fueron Mirella + Ecoabonaza (A1B2) con una media de 2,37 g/cm<sup>2</sup> y Mirella + Químico (A1B3) con una media de 2,31 g/cm<sup>2</sup> ubicado en el rango “J”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 92.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPACTACIÓN DE LOS  
REPOLLOS SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Compactación (g/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Rango</b>
Grizlle + Ferthigue	A8 B1	5,15	A
Salinas + Ferthigue	A5 B1	4,79	AB
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1	4,69	ABC
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	4,59	ABCD
Silverado + Ferthigue	A3 B1	4,57	ABCDE
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	4,42	ABCDEF
Great Lakes 407 + Ferthigue	A4 B1	4,38	ABCDEF
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	4,28	ABCDEF
Yardena + Ferthigue	A10 B1	4,17	ABCDEF
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	4,15	ABCDEF
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	4,05	BCDEF
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	4,05	BCDEF
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	4,04	BCDEF
Yardena + Químico	A10 B3	3,92	BCDEF
Silverado + Químico	A3 B3	3,89	BCDEFG
Grizlle + Químico	A8 B3	3,88	BCDEFG
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	3,88	BCDEFG
Esmerald + Ferthigue	A7 B1	3,86	BCDEFG
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3	3,84	BCDEFG
Great Lakes 407 + Químico	A4 B3	3,72	CDEFGH
Salinas + Químico	A5 B3	3,70	CDEFGHI
Silverado + Ecoabonaza	A3 B2	3,59	DEFGHI
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4 B2	3,58	EFGHI
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2	3,47	FGHI
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2	3,42	FGHI
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	2,90	GHIJ
Esmerald + Químico	A7 B3	2,82	HIJ
Mirella + Ferthigue	A1 B1	2,70	IJ
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	2,37	J
Mirella + Químico	A1 B3	2,31	J

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 51.** COMPACTACIÓN DE LOS REPOLLOS SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB

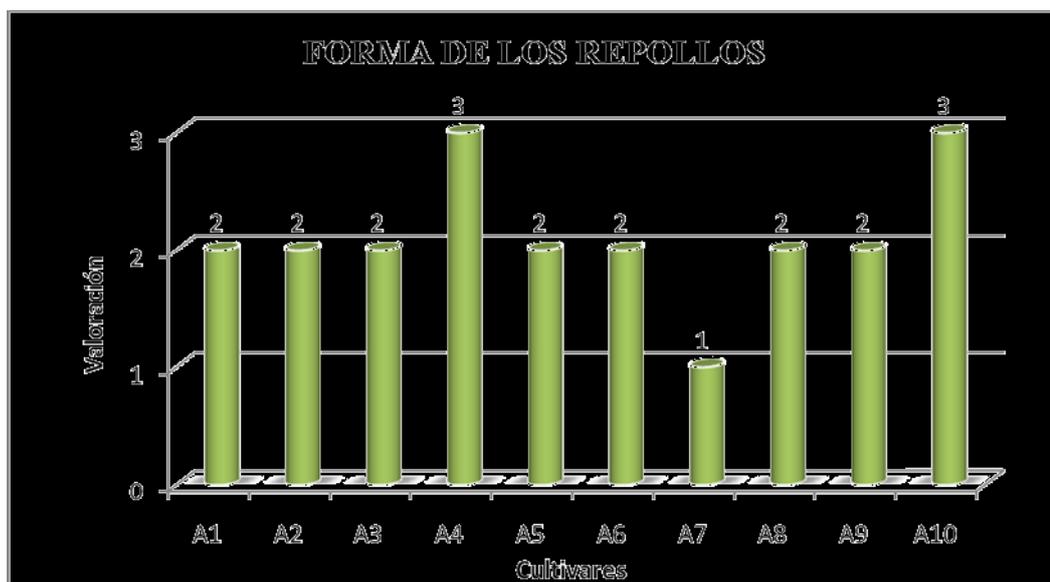
**c. Forma**

Para la forma según el Cuadro 93 y de acuerdo a la interpretación del Cuadro 20, los cultivares Grandes Lagos 407 (A4) y Yardená (A10) alcanzaron una valoración de 3 puntos, interpretado de forma redonda. Le sigue los tratamientos: Mirella (A1), Maravilla de Verano (A2), Silverado (A3), Salinas (A5), Great Lakes 659 (A6), Grizzle (A8) y Great Lakes66 (A9) alcanzaron una valoración de 2 puntos, interpretado de forma achatada. El cultivar Esmerald (A7) alcanzó una valoración de 1 punto, interpretado de forma globosa.

**CUADRO 93.** FORMA DE LOS DISTINTOS CULTIVARES.

Cultivares	Código	Puntaje	Interpretación
Mirella	A1	2	Achatada
Maravilla de Verano	A2	2	Achatada
Silverado	A3	2	Achatada
Grandes Lagos 407	A4	3	Redonda
Salinas	A5	2	Achatada
Great Lakes 659	A6	2	Achatada
Esmerald	A7	1	Globosa
Grizzle	A8	2	Achatada
Great Lakes 66	A9	2	Achatada
Yardená	A10	3	Redonda

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 52.** FORMA DE LOS REPOLLOS.

#### 14. Peso de los repollos.

En el análisis de varianza para peso de los repollos (cuadro 94), presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes), y la interacción AxB.

El coeficiente de variación fue de 5,08%

**CUADRO 94.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO DEL REPOLLO

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,000	0,000	0,000	ns
Factor A	9	4,824	0,536	196,898	**
Error	18	0,049	0,003		
Factor B	2	1,823	0,912	383,789	**
AB	18	0,505	0,028	11,813	**
Error	40	0,095	0,002		
<b>Total</b>	<b>89</b>				
Coeficiente de variación: 5,08 %					
Media general: 0,951 kg.					

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

\*\* = altamente significativo (P < 0,01)

En la prueba de Tukey al 5%, para peso de los repollos, según el factor A (Cuadro 95) presentaron 6 rangos: el cultivar que alcanzó mayor peso de repollo fue Grizzle (A8) con una media de 1,376 kg., ubicado en el rango “A” y el cultivar que obtuvo menor peso del repollo fue Mirella (A1) con una media de 0,569 kg., ubicado en el rango “D”; los demás cultivares tienen medias y rangos intermedios

**CUADRO 95. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PESO DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR A.**

Cultivar	Código	Peso en Kg.	Rango
Grizzle	A8	1,376	A
Yardena	A10	1,185	AB
Salinas	A5	1,011	BC
Great Lakes 66	A9	0,987	BC
Silverado	A3	0,967	BC
Great Lakes 659	A6	0,957	BC
Great Lakes 407	A4	0,879	C
Maravilla De Verano	A2	0,805	CD
Esmerald	A7	0,781	CD
Mirella	A1	0,569	D

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



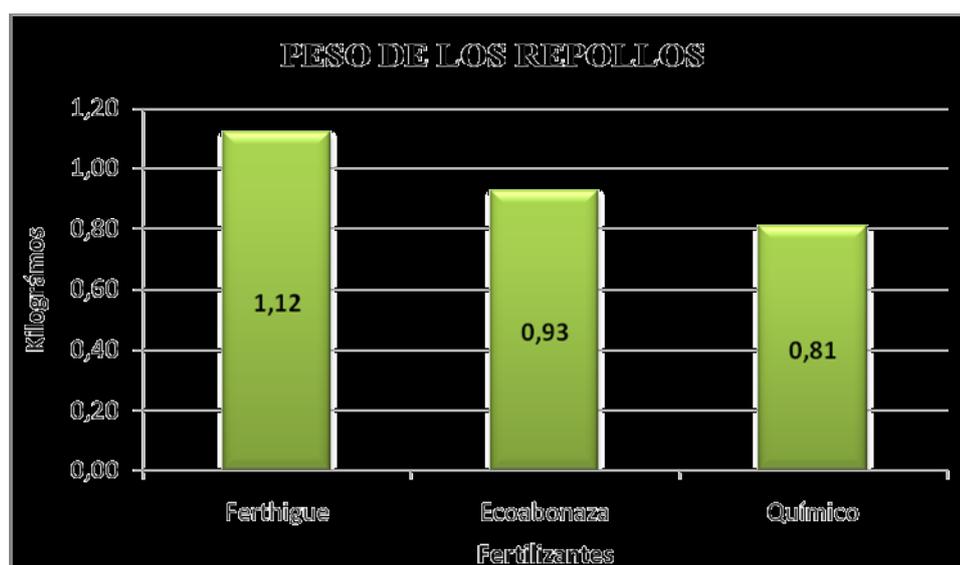
**GRAFICO 53. PESO DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR A**

En la prueba de Tukey al 5%, el peso de los repollos según factor B (Cuadro 96), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó el Ferthigue (B1) con un peso promedio de 1.12 kg. En el rango “B” se ubicó la Ecoabonaza (B2) con un peso promedio de 0,93kg. En el rango “C” se ubicó el Químico (B3) con un peso promedio de 0,81 kg.

**CUADRO 96.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PESO DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Peso Repollo (Kg)	Rango
Ferthigue	B1	1,12	A
Ecoabonaza	B2	0,93	B
Químico	B3	0,81	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



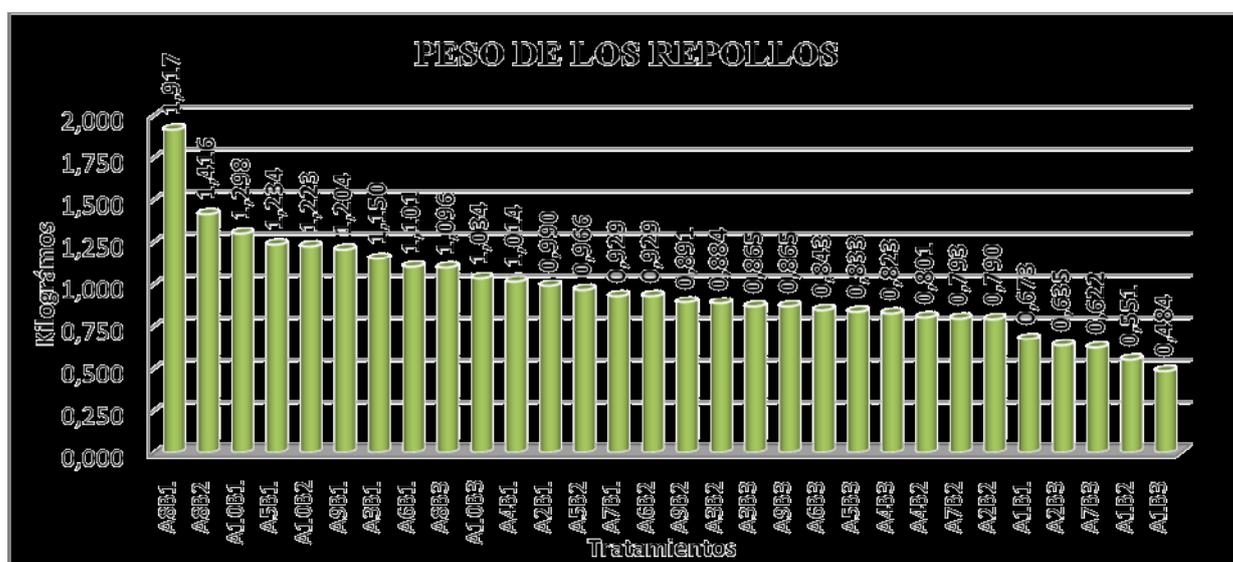
**GRAFICO 54.** PESO DE LOS REPOLLOS SEGÚN EL FACTOR B.

En la prueba de Tukey al 5%, para peso de los repollos según la interacción AxB (Cuadro 97), presentaron 13 rangos: el tratamiento que alcanzó mayor peso del repollo fue Grizzle + Ferthigue (A8B1) con una media de 1,917 kg., ubicado en el rango “A” y el tratamiento que menor peso del repollo obtuvo fue Mirella + Químico (A1B3) con una media de 0,484 kg., ubicado en el rango “H”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 97. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PESO DE LOS REPOLLOS  
SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Rango</b>
Grizlle + Ferthigue	A8B1	1,917	A
Grizlle + Ecoabonaza	A8B2	1,416	B
Yardena + Ferthigue	A10B1	1,298	BC
Salinas + Ferthigue	A5B1	1,234	BCD
Yardena + Ecoabonaza	A10B2	1,223	BCD
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9B1	1,204	BCD
Silverado + Ferthigue	A3B1	1,150	BCD
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6B1	1,101	BCDE
Grizlle + Químico	A8B3	1,096	BCDEF
Yardena + Químico	A10B3	1,034	BCDEF
Grandes Lagos 407 + Ferthigue	A4B1	1,014	BCDEFG
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2B1	0,990	BCDEFG
Salinas + Ecoabonaza	A5B2	0,966	BCDEFG
Esmerald + Ferthigue	A7B1	0,929	CDEFGH
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6B2	0,929	CDEFGH
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9B2	0,891	CDEFGH
Silverado + Ecoabonaza	A3B2	0,884	CDEFGH
Silverado + Químico	A3B3	0,865	CDEFGH
Great Lakes 66 + Químico	A9B3	0,865	CDEFGH
Great Lakes 659 + Químico	A6B3	0,843	CDEFGH
Salinas + Químico	A5B3	0,833	CDEFGH
Grandes Lagos 407 + Químico	A4B3	0,823	CDEFGH
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4B2	0,801	DEFGH
Esmerald + Ecoabonaza	A7B2	0,793	DEFGH
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2B2	0,790	DEFGH
Mirella + Ferthigue	A1B1	0,673	EFGH
Maravilla De Verano + Químico	A2B3	0,635	EFGH
Esmerald + Químico	A7B3	0,622	FGH
Mirella + Ecoabonaza	A1B2	0,551	GH
Mirella + Químico	A1B3	0,484	H

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 55.** PESO DE LOS REPOLLOS SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB

### 15. Rendimiento en el campo de la biomasa de la lechuga.

En el análisis de varianza para el rendimiento en el campo (Cuadro 98) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (cultivares), el factor B (fertilizantes), y la interacción AxB.

El coeficiente de variación fue 5,08%

**CUADRO 98.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO EN EL CAMPO DE LA BIOMASA DE LECHUGA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	827,665	413,833	0,000	ns
Factor A	9	26209782663,267	2912198073,696	197,275	**
Error	18	265717595,381	14762088,632		
Factor B	2	9901572502,714	4950786251,357	382,627	**
AB	18	2743403544,467	152411308,026	11,779	**
Error	40	517557208,948	12938930,224		
<b>Total</b>	89	39638034342,442			
Coeficiente de variación: 5,08%					
Media general: 70879 kg.					

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

ns = no significativo

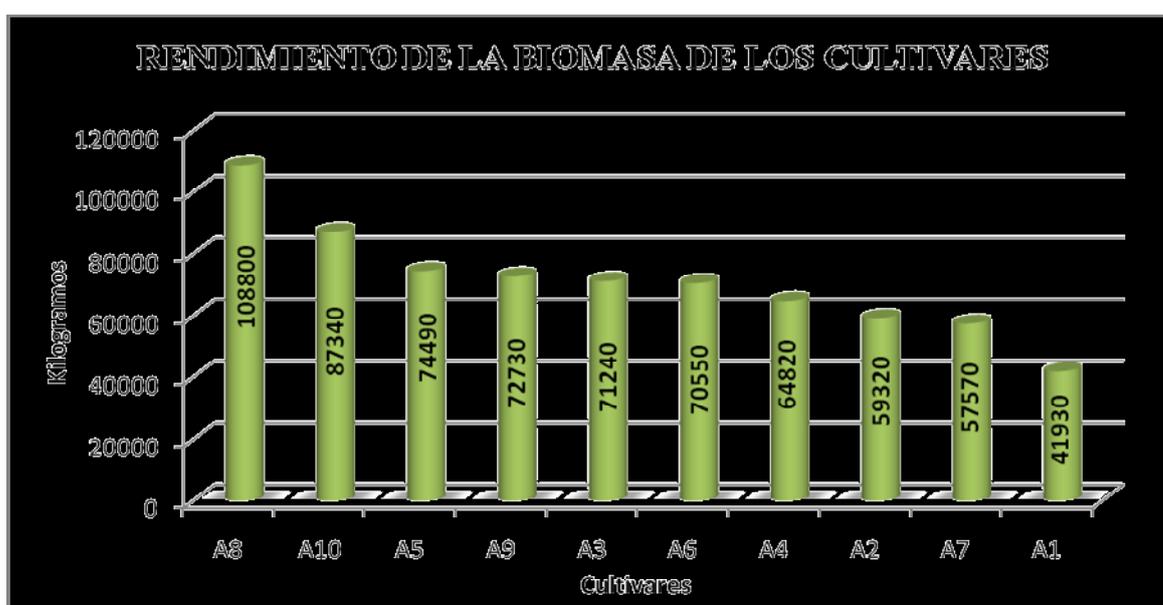
\*\* = altamente significativo

En la prueba de Tukey al 5%, del rendimiento de la lechuga, para el factor A (Cuadro 99) presentaron 6 rangos: el cultivar que alcanzó mayor rendimiento de campo fue Grizzle (A8) con una media de 108800 kg/ha., ubicado en rango “A” y el cultivar que obtuvo menor rendimiento de campo fue Mirella (A1) con una media de 41930 kg/ha., ubicado en el rango “G”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 99.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EN EL CAMPO DE LA BIOMASA DE LECHUGA SEGÚN EL FACTOR A.

Cultivar	Código	Rendimiento (kg/ha)	Rango
Grizzle	A8	108800	A
Yardena	A10	87340	B
Salinas	A5	74490	C
Great lakes 66	A9	72730	C
Silverado	A3	71240	CD
Great lakes 659	A6	70550	CD
Grandes lagos 407	A4	64820	DE
Maravilla de Verano	A2	59320	EF
Esmerald	A7	57570	F
Mirella	A1	41930	G

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



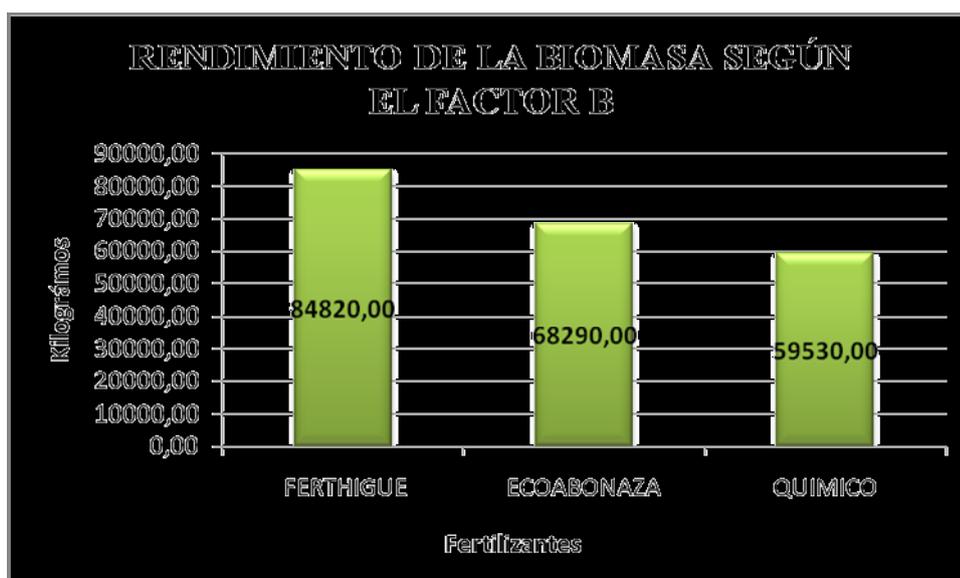
**GRAFICO 56.** RENDIMIENTO EN EL CAMPO DE LA BIOMASA DE LECHUGA, SEGÚN EL FACTOR A.

En la prueba de Tukey al 5%, para el rendimiento para factor B (Cuadro 100), presentaron 3 rangos: En el rango “A” se ubicó el Ferthigue (A1) con un rendimiento de 84820 kg. En el rango “B” se ubicó la Ecoabonaza (A2) con un rendimiento de 68290 kg., y en el rango “C” se ubicó el Químico (A3) con un rendimiento de 59530 kg.

**CUADRO 100.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EN EL CAMPO DE LA BIOMASA DE LECHUGA SEGÚN EL FACTOR B.

Fertilizante	Código	Rendimiento (kg/ha)	Rango
Ferthigue	B1	84820	A
Ecoabonaza	B2	68290	B
Químico	B3	59530	C

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 57.** RENDIMIENTO EN EL CAMPO DE LA BIOMASA DE LECHUGA SEGÚN EL FACTOR B.

En la prueba de Tukey al 5%, del rendimiento en el campo (Cuadro 101), según la interacción “AxB”, presentaron 20 rangos: el tratamiento que alcanzó mayor rendimiento de campo fue Grizzle + Ferthigue (A8B1) con una media de 141300 kg., ubicado en el rango “A” y el tratamiento que obtuvo menor rendimiento de campo fue Mirella + Químico con una media de 35650 kg/ha., ubicado en el rango “O”; los demás tratamientos tienen medias y rangos intermedios.

**CUADRO 101.** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EN EL CAMPO DE LA BIOMASA DE LECHUGA, SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Rendimiento (Kg/ha)</b>	<b>Rango</b>
Grizlle + Ferthigue	A8 B1	141300,00	A
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	104400,00	B
Yardena + Ferthigue	A10 B1	95660,00	BC
Salinas + Ferthigue	A5 B1	90920,00	CD
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	90160,00	CD
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1	88760,00	CD
Silverado + Ferthigue	A3 B1	84780,00	CDE
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	81120,00	DEF
Grizlle + Químico	A8 B3	80800,00	DEF
Yardena + Químico	A10 B3	76210,00	EFG
Grande Lagos 407 + Ferthigue	A4 B1	74760,00	EFGH
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	72940,00	EFGHI
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	71170,00	FGHIJ
Esmerald + Ferthigue	A7 B1	68440,00	GHIJK
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	68440,00	GHIJK
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	65670,00	GHIJK
Silverado + Ecoabonaza	A3 B2	65180,00	GHIJK
Silverado + Químico	A3 B3	63750,00	HIJK
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	63750,00	HIJK
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3	62100,00	IJK
Salinas + Químico	A5 B3	61370,00	IJKL
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4 B2	60630,00	JKL
Great Lakes 407 + Químico	A4 B3	59060,00	JKL
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2	58440,00	KLM
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2	58250,00	KLM
Mirella + Ferthigue	A1 B1	49580,00	LMN
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	46770,00	MNO
Esmerald + Químico	A7 B3	45820,00	NO
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	40580,00	NO
Mirella + Químico	A1 B3	35650,00	O

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009



**GRAFICO 57.** RENDIMIENTO DE CAMPO DE LA BIOMASA DE LECHUGA (Kg/Ha) SEGÚN LA INTERACCIÓN AxB.

### Análisis económico

El menor costo variable fue para el tratamiento Yardena + Ferthigue (A10B1), con un valor de 1888,67 USD, y el costo variable más alto fue el tratamiento Silverado + Ferthigue (A3B1) con un valor de 3010,55USD. (Cuadro 103)

El tratamiento Grizzle + Ferthigue (A8B1) presentó mayor beneficio neto dando un valor de 9768.10 USD., mientras que el tratamiento Esmerald + Químico (A7B3) con menor beneficio neto fue de 1347, 51 USD. (Cuadro 103).

Según el análisis de dominancia (Cuadro104), se determinó que los tratamientos Grizzle + Ferthigue (A8B1), Grizzle + Ecoabonaza (A8B2) y Yardena + Fertigue (A10B1) resultaron no dominados.

Al realizar el análisis de los tratamientos no dominados, la tasa de retorno marginal (Cuadro 105) fueron: 579.14% para el tratamiento Grizzle + Ferthigue (A8B1) y con el 279,32% para el tratamiento Grizzle + Ecoabonaza (A8B2).

**CUADRO 102. CÁLCULO DE LOS COSTOS VARIABLES DE LOS TRATAMIENTOS**

Cultivos	Germinación (%)	Pureza (%)	Nro. De Semilla 1 G	Costo 1 G (USD)	Costo de 1 Semilla (USD)	N de Semilla en 1 Ha	N Plantas /Ha/Ge r/Pureza	Costo Planta/Ha USD	Costo Repollo USD/Kg	Fert higue	Roca Fos fórica	Sulfa to De Potasio	Total (USD)	Costo planta +Ferthig ue (USD)	Ecoa bona za (USD)	Roca Fosfó rica (USD)	Total (USD)	Costo planta + Ecoabon aza (USD)	Tripl e 15 (USD)	Costo planta + Químico (USD)
A1	100	54,3	514	0,361	0,0007	73700	135727	1095,34	0,16	1190	90	510	1790	2885,34	1139	162	1301	2396,34	1215	2310,34
A 2	90,67	52,1	455	0,433	0,00095	73700	156015	1148,54	0,14	1190	90	510	1790	2938,54	1139	162	1301	2449,54	1215	2363,54
A 3	74,33	50,3	482	0,539	0,00112	73700	197122	1220,55	0,1	1190	90	510	1790	3010,55	1139	162	1301	2521,55	1215	2435,55
A 4	87,67	55,2	407	0,479	0,00118	73700	152292	1179,07	0,09	1190	90	510	1790	2969,07	1139	162	1301	2480,07	1215	2394,07
A 5	87	50,6	503	0,529	0,00105	73700	167416	1175,93	0,1	1190	90	510	1790	2965,93	1139	162	1301	2476,93	1215	2390,93
A 6	86,67	53,4	411	0,493	0,0012	73700	159242	1190,96	0,09	1190	90	510	1790	2980,96	1139	162	1301	2491,96	1215	2405,96
A 7	81,33	58,2	534	0,511	0,00096	73700	155702	1148,91	0,09	1190	90	510	1790	2938,91	1139	162	1301	2449,91	1215	2363,91
A 8	97,33	58,4	612	0,75	0,00123	73700	129661	1158,9	0,1	1190	90	510	1790	2948,9	1139	162	1301	2459,9	1215	2373,9
A 9	89	59,2	578	0,543	0,00094	73700	139880	1131,38	0,09	1190	90	510	1790	2921,38	1139	162	1301	2432,38	1215	2346,38
A 10	94	50,1	511	0,614	0,0012	73700	156496	1188,13	0,1	1190	90	510	1790	2978,13	1139	162	1301	2489,13	1215	2403,13

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

**CUADRO 103. PRESUPUESTO PARCIAL Y BENEFICIO NETO DEL CULTIVO DE LECHUGA SEGÚN PERRIN ET AL.**

<b>Codificación</b>	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>Rendimiento ajustado al 10%</b>	<b>Beneficio de campo (USD)</b>	<b>Costo variable (USD)</b>	<b>Beneficio neto (USD)</b>
A1B1	49580	44622	7139,52	2885,34	4254,18
A1B2	40580	36522	5843,52	2396,34	3447,18
A1B3	35650	32085	5133,6	2715,00	2418,60
A2B1	72940	65646	9190,44	2938,54	6251,90
A2B2	58250	52425	7339,5	2449,54	4889,96
A2B3	46770	42093	5893,02	2363,54	3529,48
A3B1	84780	76302	7630,2	3010,55	4619,65
A3B2	65180	58662	5866,2	2521,55	3344,65
A3B3	63750	57375	5737,5	2435,55	3301,95
A4B1	74760	67284	6055,56	2969,07	3086,49
A4B2	60630	54567	4911,03	2480,07	2430,96
A4B3	59060	53154	4783,86	2394,07	2389,79
A5B1	90920	81828	8182,8	2965,93	5216,87
A5B2	71170	64053	6405,3	2476,93	3928,37
A5B3	61370	55233	5523,3	2390,93	3132,37
A6B1	81120	73008	6570,72	2980,96	3589,76
A6B2	68440	61596	5543,64	2491,96	3051,68
A6B3	62100	55890	5030,1	2405,96	2624,14
A7B1	68440	61596	5543,64	2938,91	2604,73
A7B2	58440	52596	4733,64	2449,91	2283,73
A7B3	45820	41238	3711,42	2363,91	1347,51
A8B1	141300	127170	12717	2948,90	9768,10
A8B2	104400	93960	9396	2459,90	6936,10
A8B3	80800	72720	7272	2373,90	4898,10
A9B1	88760	79884	7189,56	2921,38	4268,18
A9B2	65670	59103	5319,27	2432,38	2886,89
A9B3	63750	57375	5163,75	2346,38	2817,37
A10B1	95660	86094	8609,4	1880,67	6728,73
A10B2	90160	81144	8114,4	2489,13	5625,27
A10B3	76210	68589	6858,9	2403,13	4455,77

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

**CUADRO 104.** ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA EL CULTIVO DE LA LECHUGA.

<b>Tratamientos</b>	<b>Costo Variable</b>	<b>Beneficio Neto</b>	<b>Dominancia</b>
A8B1	2948,90	9768,10	nd
A8B2	2459,90	6936,10	nd
A10B1	1880,67	6728,73	nd
A2B1	2938,54	6251,90	d
A10B2	2489,13	5625,27	d
A5B1	2965,93	5216,87	d
A8B3	2373,90	4898,10	d
A2B2	2449,54	4889,96	d
A3B1	3010,55	4619,65	d
A10B3	2403,13	4455,77	d
A9B1	2921,38	4268,18	d
A1B1	2885,34	4254,18	d
A5B2	2476,93	3928,37	d
A6B1	2980,96	3589,76	d
A2B3	2363,54	3529,48	d
A1B2	2396,34	3447,18	d
A3B2	2521,55	3344,65	d
A3B3	2435,55	3301,95	d
A5B3	2390,93	3132,37	d
A4B1	2969,07	3086,49	d
A6B2	2491,96	3051,68	d
A9B2	2432,38	2886,89	d
A9B3	2346,38	2817,37	d
A6B3	2405,96	2624,14	d
A7B1	2938,91	2604,73	d
A4B2	2480,07	2430,96	d
A1B3	2715,00	2418,60	d
A4B3	2394,07	2389,79	d
A7B2	2449,91	2283,73	d
A7B3	2363,91	1347,51	d

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

**CUADRO 105. ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS**

<b>Tratamientos</b>	<b>Costo Variable (USD)</b>	<b>Incremento Del Costo Variable (USD)</b>	<b>Beneficio Neto (USD)</b>	<b>Incremento Del Beneficio Neto(USD)</b>	<b>Tasa de Retorno Marginal (%)</b>
A8B1	2948,90		9768,10		
		489,00		2832,00	579,14
A8B2	2459,90		6936,10		
		579,23		207,37	279,32
A10B1	1880,67		6728,73		

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

## **B. DISCUSIÓN.**

### **1. Porcentaje de emergencia**

Según la investigación realizada por PAZMIÑO, L. (2007) en Pujilí (Cotopaxi), manifiesta que el porcentaje promedio de emergencia a los 5 y 8 días fue de 71,35% y 85,33%, valores que concuerdan a los obtenidos en la presente investigación dentro del mismo tiempo de valoración es decir 85,23% y 88,8%.

Los cultivares que mayor porcentaje de emergencia alcanzaron fueron: Mirella (A1) con el 100%, y Grizzle (A8) con el 97,5%, esto se debe a las características de vigor propias de cada cultivar.

El ISTA<sup>4</sup>, manifiesta que el porcentaje mínimo de emergencia debe ser 80%, y la vigencia del análisis de semilla debe ser de 1 año.

Al comparar con los resultados obtenidos, el cultivar Silverado (A3) no cumplió estos requisitos al tener el 74,33% de emergencia, además el análisis de semillas fue superior a los dos años.

### **2. Porcentaje de prendimiento**

GUAMÁN, M. (2004) y CAMAS, B. (2007), señalan que la media general de prendimiento a los 7 y 14 días después de la siembra fueron 95,3 % y 94,2%, valores que concuerdan a los obtenidos en la presente investigación dentro del mismo tiempo de valoración es decir 96,36% y 95,36%.

El cultivar que mayor porcentaje de prendimiento alcanzó fue Mirella (A1) con el 99,3% esto pudo deberse a que no existió presencia de heladas, se realizó una buena desinfestación del suelo para contrarrestar plagas y enfermedades, la dotación adecuada de

---

<sup>4</sup> Organismo Internacional para la Comprobación de Semillas. 1985

agua y el uso de enraizantes para que las plantas logren salir rápidamente de ese tipo de estrés fisiológico.

### **3. Precocidad al trasplante**

SUQUILANDA, M. (2003), indica que el tiempo que tardan las plantas de lechuga en una almaciguera va de 4 a 5 semanas. Las investigaciones realizadas por GUAMÁN, M. (2004) y YAUCEN, A. (2006), confirman que el trasplante lo realizaron a las 4 semanas, el presente estudio concuerda con dichas investigaciones cuyo trasplante se lo realizó a las cuatro semanas. Al respecto el MANUAL AGROPECUARIO. 2002, señala que el trasplante se lo realiza cuando las plántulas tienen de 3 a 5 hojas y alrededor de 10 cm., de altura seleccionando plantas uniformes vigorosas y sanas con el fin de garantizar la homogeneidad de la plantación.

### **4. Altura de las plantas**

GUAMÁN, M. (2004), en su investigación realizada en la ciudad de Riobamba (Espoch), indica la media general para altura de las plantas de los distintos tratamientos fueron: 7,41 cm., 10,17 cm., 12,4 cm., y 15,96 cm., a los 14, 21, 28 y 35 días después del trasplante, valores que concuerdan a los obtenidos en la presente investigación dentro del mismo tiempo de valoración es decir 7,19 cm., 9,62cm., 13,14cm., y 15,94cm.

El cultivar que presentó mayor altura durante todo el ciclo fenológico fue Esmerald (A7) esto puede deberse al vigor, y buen clima, así como a la reacción a la fertilización utilizada, al existir diferencias de de 2,21 cm entre Ferthigue con el Químico y la diferencia entre la Ecoabonaza y el Químico de 1,68 cm.

### **5. Número de hojas**

La UCR. (2002), manifiesta que las hojas y sus partes representan la inversión de los recursos nutricionales de las plantas en procesos fisiológicos directamente ligados a las tasas de intercambio gaseoso (asimilación fotosintética del CO<sub>2</sub>, transpiración).

GUAMÁN, M. 2004, señala que la media general para número de hojas fueron de 7,36 hojas, 10,48 hojas, 11,36 hojas, y 15,76 hojas, a los 14, 21, 28 y 35 días después del trasplante; valores que concuerdan a los obtenidos en la presente investigación dentro del mismo tiempo de valoración, es decir 7,78 hojas, 11,21 hojas, 13,35 hojas, y 15,62 hojas.

Se estableció que a los 21 días después del trasplante los cultivares comienzan a aumentar la producción de hojas al igual que su altura, esto se debe a que las plantas comienzan a prepararse para el repollamiento y posterior compactación de la cabeza.

Existió reacción a la fertilización al tener diferencias de 2,26 hojas entre Ferthigue con Químico y de 1,49 hojas entre Ecoabonaza con el Químico, pudiendo deberse a la rápida descomposición y fácil asimilación de los nutrientes a las plantas.

Los fertilizantes: Ferthigue y Ecoabonaza poseen el Nitrógeno en forma de ión Amonio el cual es menos lábil que el fertilizante Químico ya que este se presenta en forma de ión nitrato, siendo la formulación del fertilizante Químico: Nitrógeno amoniacal ( $\text{NH}_4$ )<sup>+</sup> en un 10% y el Nitrógeno nítrico ( $\text{NO}_3$ )<sup>-</sup> en 5 %.

## **6. Síntomas de deficiencia**

La investigación de PAZMIÑO, L. 2007, realizada en Pujilí (Cotopaxi), para síntomas de deficiencia, demostró que los fertilizantes orgánicos dotaron a las plantas de los nutrientes que necesitan en cada fase del cultivo.

En la presente investigación los síntomas de deficiencia no se notaron corroborando a dicha investigación, debiéndose a las buenas condiciones de temperatura, humedad, radiación solar y al vigor que presenta cada uno de los cultivares, además, se aplicó la segunda fertilización a los 20 días después del trasplante, al respecto DOMÍNGUEZ. (1989), manifiesta que el nitrógeno se fraccionará hasta la iniciación del repollo al efecto de obtener la máxima eficiencia de los fertilizantes.

## 7. Enfermedades

### a. **Susceptibilidad a la enfermedad**

La susceptibilidad a la enfermedad por *Bremia Lactuca*, en la presente investigación indicó que la media general fue 7,14% y según el cuadro 15, lo interpretó resistente.

Al comparar la susceptibilidad a la enfermedad con otras investigaciones como: CAMAS, B. (2007) y YAUCEN, A. (2006), cuyas media generales son 7,5% y 6,86% en la presente investigación fue similar a estas con el 7,14%. Al respecto ARCOS, F. 2008, manifiesta que los macro y micronutrientes cumplen diferentes funciones en las plantas como reducir el ataque a enfermedades, lo que es corroborado en la presente investigación.

### b. **Incidencia a la enfermedad**

La incidencia a la enfermedad por el hongo *Bremia Lactuca*, en la presente investigación indicó que la media general es del 60% y según el cuadro 16, interpreta como ligeramente resistente, al respecto AGRIOS. 1995, manifiesta que la incidencia de la enfermedad hace referencia a las plantas que tiene síntomas visibles (sean estos muy pequeños) de la enfermedad frente al total de plantas. Los resultados obtenidos muestran que las plantas una vez infectadas con el patógeno en estado virulento hacen de reproducirse e infecta el resto de plantas de la parcela.

El cultivar Grandes Lagos 407 (A4) es más resistente a la enfermedad de *Bremia Lactuca* con 6,64% y para incidencia a la enfermedad fue Esmerald con el 50 % de afectación de las plantas. Al respecto TERRANOVA 1998, manifiesta que los distintos cultivares sean resistentes o tolerantes dependen mucho de su vigor.

## 8. Repollamiento

GUAMAN, M. (2004), cita la media general para el repollamiento a los 35, 42 y 45 días después del trasplante fueron del 45,16%, 29,84% y 25%, mientras que en la presente

investigación la media general de repollamiento fue a los 28, 35 y 42 días después del trasplante con 34,41%, 43,66% y 22,77%, debido a que son cultivares deferentes, al respecto MILTORPHE, F. y MOORBY, J. (1982) manifiestan que una adecuada nutrición a las plantas favorecerá enormemente en los procesos metabólicos de las plantas especialmente en el crecimiento y desarrollo.

Además 9 de los 10 cultivares en estudio empezaron el repollamiento a los 28 días después del trasplante siendo el cultivar que mayor repollamiento tuvo Mirella (A1) con el 66,33%. Al respecto SUQUILANDA. (2003), señala que para el inicio del repollamiento las hojas bajas deben ser grandes y alargadas las cuales se van apretando hasta tomar la forma de repollo o cabeza.

El único cultivar que inicio en repollamiento a los 35 días después del trasplante fue Esmerald (A7) esto se debe a características propias del cultivar

## **9. Días a la cosecha**

Investigaciones efectuadas por GUAMÁN, M. (2004), CAMAS, B. (2007) y YAUCEN, A. (2006), indican que la cosecha se efectuó a los 98,45 días, 101,65 días y 108,32 días mientras que en la presente investigación la media general al 80% y al 100% fue de 69,41 días y 75,56 días.

El cultivar Mirella (A1) fue quien alcanzó una madurez de consumo a los 64,56 días después del trasplante, esto se debe a características genéticas del cultivar pues según la casa productora su madurez es alrededor de 60 a 65 días después del trasplante.

Los fertilizantes incidieron sobre los cultivares, pues existió una diferencia entre el Ferthigue y el Químico de 6,97 días para su madurez comercial y la diferencia entre el Ecoabonaza y Químico fue de alrededor de 3,93 días tuvo que esperar para que llegue a su madurez de consumo.

## **10. Precocidad**

Tanto para los tratamientos así como también para los cultivares y para los fertilizantes de acuerdo al rango de días a la cosecha al 100% todos los cultivares son precoces.

## **11. Perímetro del repollo y diámetro**

Las investigaciones realizadas por CAMAS, B. (2007), GUAMÁN, M. (2004) y YAUCEN, A. (2006), indican que la media general de sus perímetros fueron de: 33,51 cm., de circunferencia (diámetro de 10,66 cm); 52,01 cm de circunferencia (diámetro 16,56 cm) y 48,81 cm de circunferencia (diámetro del 15,22 cm.); mientras en la presente investigación la media general fue 55,52 cm., de circunferencia (diámetro de 17,67 cm.), valor superior a las investigaciones mencionadas, pudiendo deberse a la aclimatación de los cultivares a las condiciones ambientales de la ciudad de Riobamba, demostrando su potencial genético (vigor).

Los cultivares Grizzle (A8) con 63,43 cm de circunferencia (20,19 cm., de diámetro), y Yardená (A10) con 59,62 cm., de circunferencia (diámetro de 18,98 cm.) alcanzaron los mejores perímetros, esto se debe a un buen clima, dotación oportuna de agua, y buena fertilización. Según INFOAGRO 2008, indica que diámetro superior a los 15 cm., son característica de buena calidad.

Al comparar los tres fertilizantes, Ferthigue presentó 4,14 cm., más de perímetro que Químico y si comparamos a Ecoabonaza con el Químico este tiene 1,28 cm., más perímetro que el Químico.

## **12. Solidez del repollo**

CAMAS, B. (2007), indica que el cultivar más sólido fue Great Lakes con un valor de 4. Mientras que en la presente investigación los cultivares que presentaron mayor solidez fueron: Grizzle (A8) y Yardená (A10) con una valoración de 4 puntos interpretado como muy solida.

### **13. Características del repollo**

Tanto el color como la forma son características genéticas de cada cultivar y su evaluación se lo realizó de forma cualitativa mientras que la compactación se lo realizó de forma cuantitativa.

#### **a. Color**

Los cultivares que alcanzaron mejor valoración: Grizzle (A8), Yardená (A10) y Esmerald (A7) con 5 puntos; mientras que las que presentaron diferentes tonalidades fueron y menor puntaje fueron: Maravilla de Verano (A2) con 1 punto y Mirella (A1) con 2 puntos, esto se debe a que el color es una característica genética que viene establecido por el paquete genético de cada cultivar.

#### **b. Compactación**

GUAMÁN, M. (2004), señala que la media general para compactación del repollo fue  $4,75 \text{ g/cm}^2$ . Al comparar con la presente investigación diremos que es inferior con  $3,84 \text{ g/cm}^2$ .

Esto se debe al área de la circunferencia de los repollos, pues el diámetro medio en el presente estudio fue  $17,67 \text{ cm.}$ , mientras el diámetro citado por GUAMÁN, M. (2004), fue  $16,56 \text{ cm.}$ , y al ser la compactación inversamente proporcional a la circunferencia del repollo mientras más circunferencia tenga un cultivar menos compacto será.

Al comparar la compactación entre los fertilizantes Ferthigue y Químico, éste tiene  $0,77 \text{ g/cm}^2$  más y si comparamos la Ecoabonaza con el Químico, este tiene  $0,28 \text{ g/cm}^2$  más. Debiéndose posiblemente a la mayor acumulación de materia seca en los cultivares.

#### **c. Forma**

Según el cuadro 15, los cultivares que tuvieron un mayor puntaje son Silverado (A3), y Yardená (A10) son interpretadas de forma redondas.

#### **14. Peso del repollo**

CAMAS, B. (2007), y YAUCEN, A. (2006), indican que la media general para peso del repollo fueron de 0,502 kg., y 0,818 kg., valores inferiores a los obtenidos en la presente investigación con 0,951 kg., además el cultivar Grizzle (A8) presentó un peso promedio de 1,376 kg., el cual fue el mejor, esto se debe a un buen manejo agronómico, tecnológico y condiciones ambientales favorables dando como resultado buenos pesos de los repollos.

El Ferthigue fue el fertilizante más efectivo, al comparar con la Ecoabonaza este tiene 190 g más, y si comparamos el Ferthigue con el Químico, este tiene 310 g más. Pudiendo determinar que probablemente existió influencia de los fertilizantes orgánicos en comparación con el fertilizante químico.

#### **15. Rendimiento de campo**

CAMAS, B. (2007), indica que la media general para rendimiento fue 65427,19 kg/Ha., mientras en la presente investigación este valor fue superado con 70879 kg/ha., siendo la proporción entre el Ferthigue con el Químico de 1,43:1 y de la Ecoabonza con el Químico de 1,15:1. Además el cultivar que mayor rendimiento presentó fue Grizzle (A8) con una media de 108800 kg./ha. Pudiendo deberse a un buen manejo agronómico, tecnológico y condiciones ambientales favorables.

Al comparar los tres fertilizantes, Ferthigue presentó 25530 kg., más que el Químico y si comparamos la Ecoabonaza con el Químico este tiene 8760 kg., más que el Químico, pudiendo deberse presumiblemente a la rápida descomposición y fácil asimilación de los nutrientes en las plantas.

El mejor tratamiento Grizzle + Ferthigue (A8B1) con un rendimiento promedio de 141300 kg/ha. Al respecto ÁLVAREZ, M. y PINEDA, A. 2003, manifiesta que el sistema de riego por goteo incrementa los rendimientos de los cultivos, al reducir la salinización de los suelos, debido a que las plantas reciben prácticamente la cantidad precisa de agua que necesitan.

## VI. CONCLUSIONES.

- A. De los 10 cultivares en estudio, 9 fueron los que se aclimataron a las condiciones ambientales de la ciudad de Riobamba y después de ser evaluados por los distintos parámetros, mostraron que dependen principalmente del factor genético, siendo Grizlle (A8) y Yardená (A10) quienes sobresalieron del resto; se estableció que los cultivares que tienen mayor: número de hojas, altura de la planta y período de repollamiento, registran más peso y perímetro de los repollos y por consiguiente un alto rendimiento comercial debido a que estos probablemente tienen relación directa en la acumulación de materia seca, siendo un método de selección tener cultivares que alcancen altas valoraciones en estos tres parámetros.
- B. Con la aplicación de 3750 kg./ha., de Ferthigue como fertilizante orgánico, aportó 180 kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente, e incidió en: altura de la planta, número de hojas y días a la cosecha e indujo un mayor vigor a los cultivares y por consiguiente mayor producción; mientras que la aplicación de los fertilizantes Ecoabonaza y Triple 15, pese a tener igual aporte nutrimental no tuvo la misma eficacia presentando resultados inferiores en cuanto a rendimiento y días a la cosecha.
- C. El cultivar Grizlle más la aplicación del Ferthigue (A8B1) fue quien alcanzó mayor beneficio neto con 9768.10 USD., y por consiguiente una alta tasa de retorno marginal con el 579,14%; mientras que Grizlle más la aplicación de la Ecoabonaza (A8B2), obtuvo un beneficio neto de 6936.10 USD., y por consiguiente una tasa de retorno marginal del 279,32%

## **VII. RECOMENDACIONES.**

- A. Desde el punto de vista agrícola y económico, se recomienda sembrar los cultivares Grizzle (A8) y Yardená (A10), en zonas de igual comportamiento agroecológico a los de la presente investigación, debido a que en los diferentes parámetros de evaluación presentan muy buenos resultados, desde el porcentaje de emergencia hasta el rendimiento y realizar futuras investigaciones sobre distancias de siembra y dosis de fertilización para conocer cuál es la eficiencia máxima en cuanto a rendimiento de dichos cultivares.
  
- B. Aplicar el Fertigue en dosis de 3750 kg./ha., para obtener mayores rendimientos, del cultivo de lechuga en zonas de altura.
  
- C. Realizar futuras investigaciones en los cultivares Mirella (A1) y Maravilla de Verano (A2), pues pese a sus modestos rendimientos, su sabor y aroma fueron muy exquisitos y en el mercado supieron tener muy buena acogida y su venta se la realizó a buen precio.

## **VIII. RESUMEN**

En esta investigación se propone: Determinar la aclimatación de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*lactuca sativa*), en el cantón Riobamba, provincia del Chimborazo; determinar la eficacia de los fertilizantes orgánicos como fuente de nitrógeno tanto a Ferthigue y Ecoabonaza. Efectuado en el Departamento de Horticultura, ESPOCH; el análisis estadístico del experimento fue bifactorial, el diseño fue bloques completos al azar con 10 cultivares de lechuga, 2 fertilizantes orgánicos, 3 repeticiones y 1 testigo (Químico) con tres repeticiones, resultando el tratamiento A8B1 (Grizlle + Ferthigue) alcanzó la mejor interacción (Cultivares – Fertilizantes) con el porcentaje mas alto de prendimiento 97,33%, porcentaje intermedio de numero de hojas con 16.03 hojas, altura de la planta con 15.93 cm., susceptibilidad a la enfermedad cpn 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 en perímetro con 63.03 cm., solidez de los repollos con 4 puntos, color con 5 puntos, compactación con 5.15 g/cm<sup>2</sup>, peso 1.917 kg., rendimiento con 141300 kg./ha, mayor beneficio neto con 9768.10 USD, y tasa de retorno marginal del 579.14%, concluyéndose que de los 10 cultivares en estudio, 9 se aclimataron a las condiciones ambientales de Riobamba, después de evaluarlos; los resultados obtenidos dependen principalmente del factor genético, siendo Grizlle (A8) y Yardená (A10) quienes sobresalieron. El Ferthigue como fertilizante orgánico debe aplicarse en dosis de 3750 kg./ha., cuyo equivalente en contenidos de NP205 y K20 es de 180 kg./ha., obteniéndose mayores rendimientos, en zonas de altura.

## **IX. SUMARY**

In this investigation aims to determine the acclimation of 10 cultivars of head lettuce (*lactuca sativa*) in Riobamba canton, Chimborazo Province, to determine the effectiveness of organic fertilizer as a nitrogen source as a Ferthigue and Ecoabonaza. Conducted in the department of Horticulture, ESPOCH, statistical analysis was two factor experiment, blocks design was a randomized complete with 10 cultivars of lettuce, 2 organic fertilizers, three replicates and 1 control (Chemical) with three replications, resulting A8B1 treatment (Grizlle + Ferthigue) reached the best interaction (cultivars, fertilizers) with the highest arrest rate of 97.33% with the interim rate of 16.03 number of leaves plant height with 15.93 cm., susceptibility to disease 7.40% incidence of disease 58.89% and cabbage with 100%, harvested in less time as the house commercial (75 days) and reached the highest rating 63.43 cm perimeter, solidity of the cabbage with 4 points, colored with 5 points, compaction 5.15 g/cm<sup>2</sup>., weight 1.917 kg., 141300 kg/ha., performance, greater 9768.10 USD and marginal rate of return of 579.14%. Concluding that the 10 cultivars in study, 9 were acclimatized to environmental conditions of Riobamba, after evaluation, the results depend mainly on the genetic factor being Grizlle (A8) and Yardená (A10) who stood. The Ferthigue as organic fertilizer should be applied at a dose of 3750 kg/ha resulting in higher yields in high altitudes areas.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. RIVERA, H. 1987. Producción de Hortalizas en Relación a la Fertilidad del Suelo en el Área de Chambo. Tesis Ing. Agr. Riobamba, ESPOCH, FIA. p.13.
2. CABALLERO, D. y SEGOVIA, L. 1987. Tesis: “Reacción de 30 Cultivares de Lechuga (*Lactuca Sativa* L) al Mildiu (*Bremia Lactuca* L) en Condiciones de Campo”.
3. LÓPEZ, F. 1988. Tesis titulada “Combate Biológico de *Sclerotinia sp.* Agente Causal de la Pudrición del Cuello de la Lechuga (*Lactuca Sativa*) con *Trichoderma sp* en Condiciones de Laboratorio e Invernadero”
4. SÁNCHEZ, N. 1991. tesis titulada “Determinación de la Lámina de Riego e Intermedio de Riego Optimo en el Cultivo de Lechuga (*Lactuca Sativa*).
5. MACAS, J. 1993. Tesis titulada “ Estudio Comparativo de Trasplante entre los Métodos Manual y Semi-mecanizado en el Cultivo de la Lechuga”
6. SÁNCHEZ, C. 2001. Tesis “ Control Biológico de la Pudrición Basal *de Sclerotinia Sclerotium* en el Cultivo de la Lechuga con Cinco Sustratos y Tres Aplicaciones de *Trichoderma Harzanium* en el cantón Chambo provincia del Chimborazo
7. GUAMÁN, M. 2004. Tesis titulada “Evaluación Bioagronomica de Cinco Cultivares de Lechuga y Cuatro Densidades de Siembra”.
8. YAUCEN, A. 2006. Tesis titulada “Evaluación de Abonos Orgánicos en la Producción de Lechuga (*Lactuca Sativa*) Bajo un Sistema Agroforestal.
9. CAMAS, B. 2007. Tesis titulada “Evaluación de Abonos Orgánicos en la Producción de Lechuga (*Lactuca Sativa*) en el cantón del Cañar”
10. PAZMIÑO, L. 2007. Tesis tilulada “Estudio Bioagronómico de Tres Cultivares de Lechuga (*Lactuca Sativa*) y Niveles de Fertilización Orgánica a Base de Compost en Caupi. Aguagalla, Canton Pujili, Provincia de Cotopaxi.

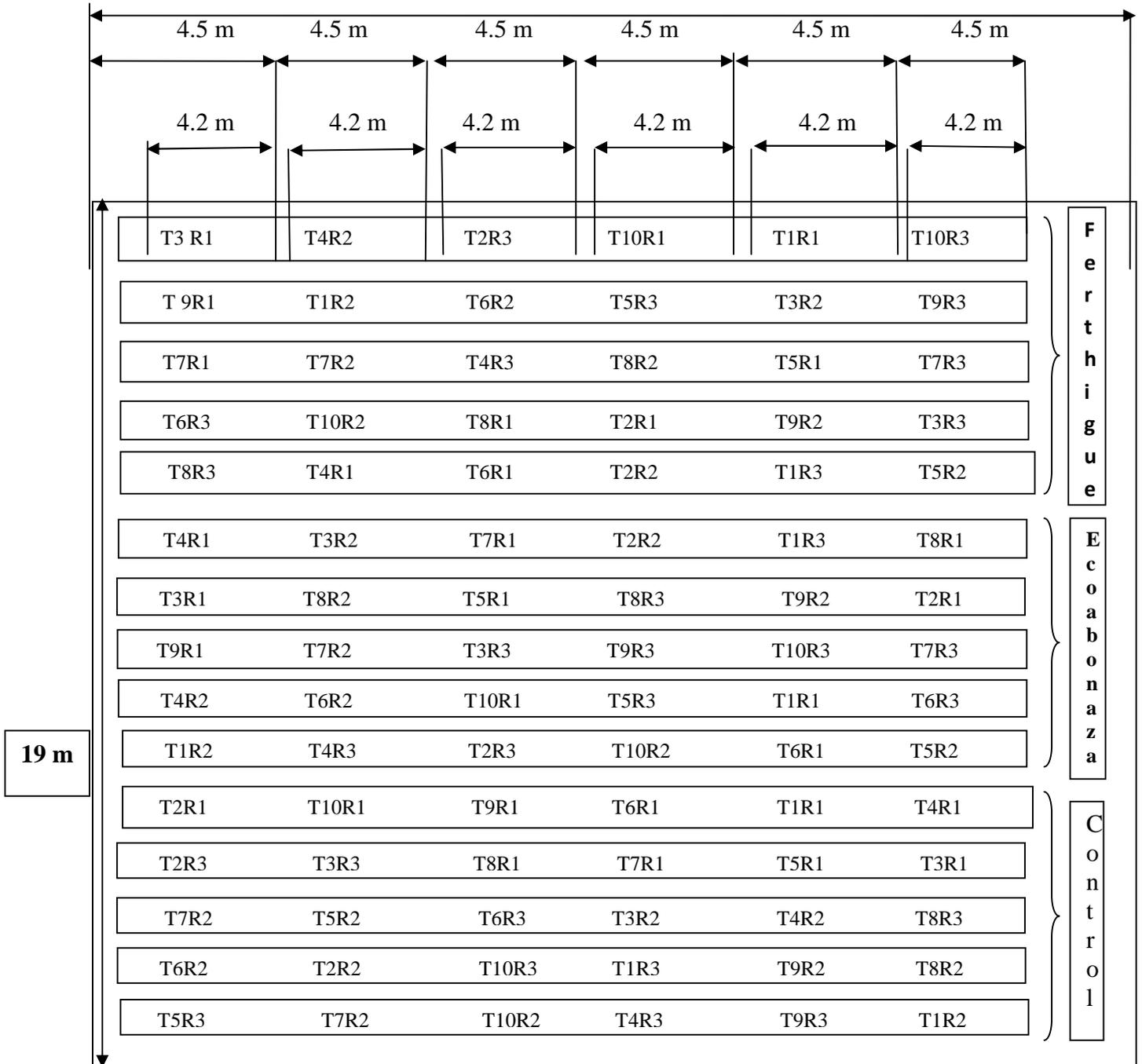
11. TANGUILA, K. 2003. Tesis. Respuesta a la Aplicación de Harina de Higuera, en el Cultivo de Banano. Pág. 22
12. VILMORIN 2008. Catalogo General de Semillas.
13. ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y GANADERÍA 2000. Océano Grupo. Editorial S.A. Barcelona – España. Pág. 595-600.
14. HOLDRIGE, L. 1992 Ecología Basada en Zonas de Vida. Traducido por Humberto Jiménez San José, Costa Rica. IICA. Pág. 216.
15. SUQUILANDA, M. 2003. Producción Orgánica de Cinco Hortalizas en la Sierra Centro Norte del Ecuador. Editorial Universidad Central. Quito – Ecuador. Pág. 147 - 164
16. MANEJO DE COSECHA Y POST-COSECHA DE PRINCIPALES PRODUCTOS HORTÍCOLAS. Edit. PETOSEED. Fundación Chile. Pág. 30.
17. ARCOS, F. 2008 “Apuntes impartidos en clases”
18. BENZING, A. 2001. “Agricultura Orgánica Fundamentos Para La Región Andina”. Editorial Neskcar – Verlag, Alemania. Pág. 54- 56; 226- 240.
19. SUQUILANDA, M. 1996. ”Serie Agricultura Orgánica”, Ediciones UPS, Quito – Ecuador, Pág. 101 – 110; 112-125 ; 172 – 203
20. VARIOS AUTORES. 2002. Vademécum Agrícola. Séptima edición. Editorial edifarm. Quito - Ecuador. Pág. 573, 700, 719, 721.
21. MILTHORPE, F. y MOORBY, J. 1982.”Introducción a la Fisiología de los Cultivos.” Editorial Hemisferios Sur SA. Segunda edición. Pág. 13-16.
22. AZCÓN-BIETO, M. 2003. “Fundamentos de Fisiología vegetal”. Editorial Mc Graw Hill interamericana. España –Barcelona. Pág. 123-130.
23. LEÓN J. y TERREZA R. 2004. “Determinación de Evapotranspiración del Cultivo y Kc”. Pág. 3 y 17.

24. MONDINO, P. y VERO, S. 2006. "Control Biológico." Editorial universidad del Uruguay. Pág. 5 y 10.
25. MELÉNDEZ, G. Y MOLINA, E. 2002. Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones. Universidad de Costa Rica. Pág. 10-12
26. ÁLVAREZ, M. y PINEDA, A. 2003. "Diseño de Riegos y Manejo del Agua en el Campo" editorial ángel div. Agro. Colombia – Bogotá. Pág.130-132
27. [http://www.ecuaworld.com.ec/clima\\_ecuador.htm](http://www.ecuaworld.com.ec/clima_ecuador.htm) 2008
28. [www.lechugas\\_mag.pdf](http://www.lechugas_mag.pdf).2002
29. INFOAGRO 2009. <http://www.infoagro.com/hortalizas/lactucasativa.htm>
30. ECUAQUIMICA 2009. <http://www.ecuaquimica.com.ec/index.php?>
31. Organismo Internacional para la Comprobación de Semillas. 1985

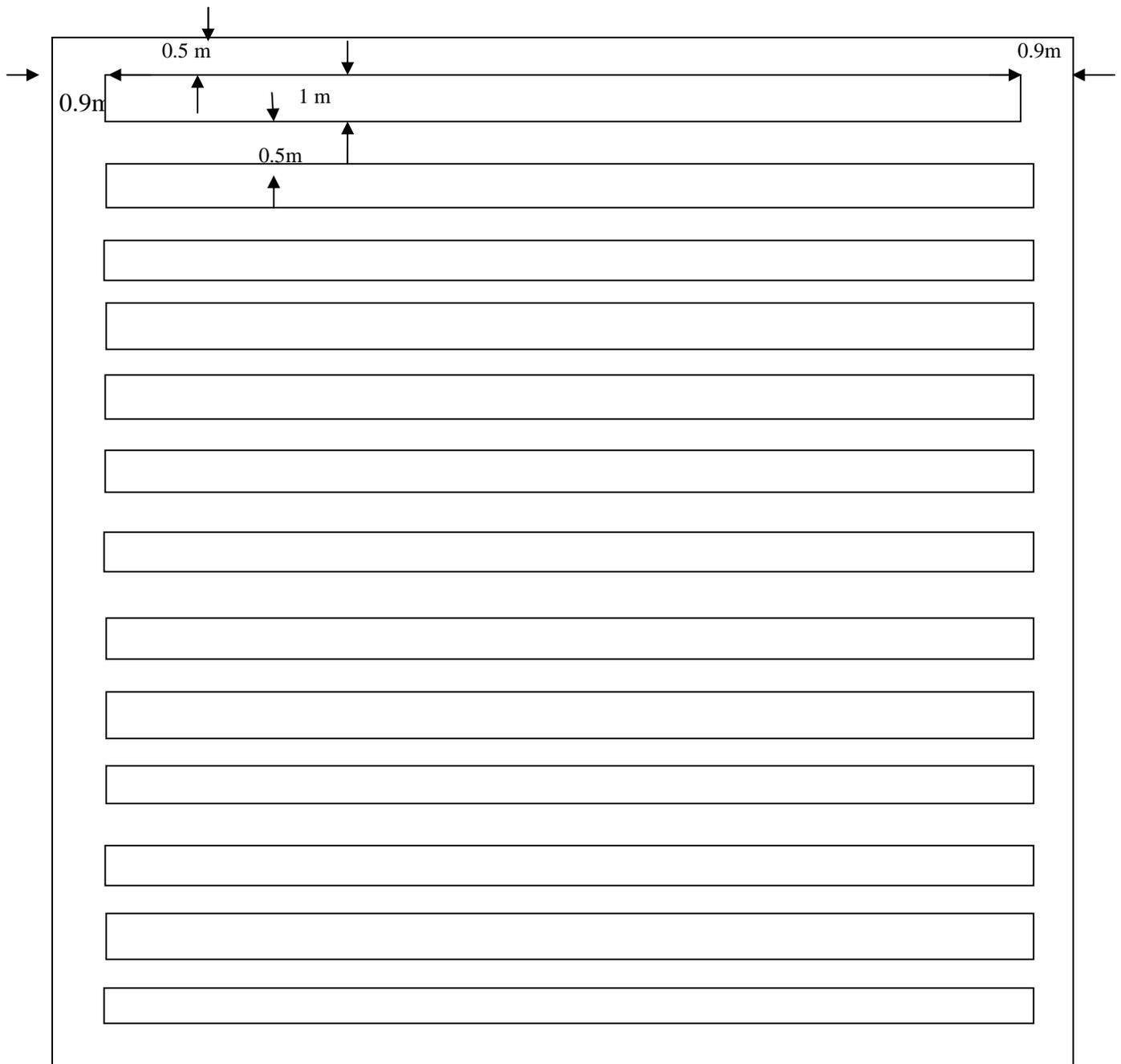
**IX. ANEXOS**

**ANEXO 1. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS BLOQUES JUNTO CON LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS.**

28 m



**ANEXO 2. DISTANCIA DE CAMAS PARA EL CULTIVO DE LECHUGA DE CABEZA MEDIANTE RIEGO POR GOTEO.**



**ANEXO 3. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 7 Y 14 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>% prendimiento a los 7 días</b>	<b>% prendimiento a los 14 días</b>
Mirella + Ferthigue	A1 B1	99,27	99,3
Mirella + Ecoabonaza	A1 B2	95,57	94,1
Mirella + Químico	A1 B3	95,57	94,1
Maravilla De Verano + Ferthigue	A2 B1	97,07	95,6
Maravilla De Verano + Ecoabonaza	A2 B2	94,77	93,3
Maravilla De Verano + Químico	A2 B3	96,3	94,1
Silverado + Ferthigue	A3 B1	95,6	93,3
Silverado + Ecoabonaza	A3 B2	95,63	94,2
Silverado + Químico	A3 B3	94,83	94,1
Grande Lagos 407 + Ferthigue	A4 B1	98,53	97,0
Grandes Lagos 407 + Ecoabonaza	A4 B2	97,8	95,6
Great Lakes 407 + Químico	A4 B3	97,03	97,0
Salinas + Ferthigue	A5 B1	97,07	96,3
Salinas + Ecoabonaza	A5 B2	97,03	95,6
Salinas + Químico	A5 B3	96,33	96,3
Great Lakes 659 + Ferthigue	A6 B1	97,07	95,6
Great Lakes 659 + Ecoabonaza	A6 B2	98,53	97,0
Great Lakes 659 + Químico	A6 B3	96,33	96,3
Esmerald + Ferthigue	A7 B1	98,53	97,1
Esmerald + Ecoabonaza	A7 B2	98,53	95,6
Esmerald + Químico	A7 B3	99,27	97,1
Grizlle + Ferthigue	A8 B1	96,33	94,8
Grizlle + Ecoabonaza	A8 B2	97,03	96,3
Grizlle + Químico	A8 B3	97	94,1
Great Lakes 66 + Ferthigue	A9 B1	95,57	94,1
Great Lakes 66 + Ecoabonaza	A9 B2	97,07	94,8
Great Lakes 66 + Químico	A9 B3	96,33	94,8
Yardena + Ferthigue	A10 B1	96,3	93,3
Yardena + Ecoabonaza	A10 B2	94,8	94,8
Yardena + Químico	A10 B3	96,33	93,3

Elaboración: GUAMÁN, R. 2009

**ANEXO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE  
PRENDIMIENTO A LOS 7 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Probabilidad</b>
Repeticiones	2	3,498	1,749	0,437	ns
Factor A	9	42,499	4,722	1,180	ns
Error	18	72,020	4,001		
Factor B	2	8,118	4,059	0,739	ns
AB	18	113,460	6,303	1,147	ns
Error	40	219,829	5,496		
Total	89				

Coefficiente de variación: 2,43 %

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

**ANEXO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE  
PRENDIMIENTO A LOS 14 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Probabilidad</b>
Repeticiones	2	14,270	7,135	1,211	ns
Factor A	9	54,945	6,105	1,036	ns
Error	18	106,088	5,894		
Factor B	2	34,593	17,297	2,411	ns
AB	18	87,425	4,857	0,677	ns
Error	40	286,995	7,175		
Total	89				

Coefficiente de variación: 2,81 %

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R. 2009

**ANEXO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS  
35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Probabilidad</b>
Repeticiones	2	0,200	0,100	1,976	ns
Factor A	9	0,456	0,051	1,001	ns
Error	18	0,911	0,051		
Factor B	2	0,200	0,100	1,800	ns
AB	18	0,911	0,051	0,911	ns
Error	40	2,222	0,056		
Total	89	4,900			
Coeficiente de variación: 4,75%					

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R.2009

ns= no significativo

**ANEXO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS  
35 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Probabilidad</b>
Repeticiones	2	0,067	0,034	0,578	ns
Factor A	9	0,456	0,051	0,874	ns
Error	18	1,044	0,058		
Factor B	2	0,200	0,100	1,800	ns
AB	18	0,911	0,051	0,911	ns
Error	40	2,222	0,056		
Total	89	4,900			
Coeficiente de variación: 4,75%					

ELABORACIÓN: GUAMÁN, R.2009

ns= no significativo

## ANEXO 8. ANÁLISIS DE SUELO.



**AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO**  
Km. 14 ½ Vía Tumbaco Granja MAGAP Telf. 2372-845/844



Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro  
AGROCALIDAD

**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS**

Cliente: Sr. Ramiro Guamán. Localización: CHIMBORAZO-RIOBAMBA-LICAN. Informe No.: 1268.  
 Fecha de Ingreso Laboratorio: 18-V-2009. Fecha de Informe: Tumbaco, Mayo 26 de 2009.

Corio	No. Campo	pH	M.O.	N. Total	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Clase Textural
			%	%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	PPM	PPM	PPM	PPM	
3	M-1	8.58	0.77	0.04	182.4	0.50	4.45	3.37	22.2	6.2	4.1	2.6	

Realizado por: Ing. Ediltrudis Mendoza, Ing. Ximena Navarrete, Sra. Marcia Egúez, Sra. Mariana Estévez y Sr. Jorge Guzmán.  
 Este informe corresponde únicamente a las muestras entregadas por el cliente y no implica la reproducción parcial del Informe.

pH	M.O.	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn		
	Mat. Org.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Hierro	Manganeso	Cobre	Zinc		
ácido	5.5											
ácido	5.6-6.4	%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	PPM	PPM	PPM	PPM		
neutro	6.5-7.5	<1.0	0-0.15	0-10	<0.2	<1	<0.33	0-20	0-5	0-1	0-3	Bajo
alcalino	7.6-8.0	1.0-2.0	0.16-0.3	11-20	0.2-0.38	1.0-3.0	0.34-0.66	21-40	6-15	1.1-4	3.1-6	Medio
alcalino	8.1	>2.0	>0.31	>21	>0.4	>3.0	>0.66	>41	>16	>4.1	>6.1	Alto



**ING. EDY MENDOZA GILER**  
RESPONSABLE TECNICO AREA



Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro  
AGROCALIDAD  
LABORATORIO DE SUELOS  
TUMBACO - ECUADOR

## ANEXO 9. CALENDARIO DE RIEGOS PARA EL CULTIVO DE LECHUGA.

Intervalo de días	Kc <sup>5</sup>	Área mojada (%)	Etc diaria mm	Lamina de riego neta (lt/m <sup>2</sup> )	Lamina de riego bruto (lt/m <sup>2</sup> )	Frecuencia (días)
0 - 29	0,7	0,8	1,71	2,14	2,68	3
30 - 59	1	0,8	2,32	2,97	3,71	2
60 - 89	1	0,8	2,49	3,57	4,46	1
90 - 96	0,95	0,8	2,49	3,57	6	1

Fuente SÁNCHEZ, N. 1991

Promedio calculado de agua 5,25 lt/m<sup>2</sup>

Volumen de riego por cada metro de cinta de riego 10 lt/m<sup>2</sup>

---

<sup>5</sup> LEON J. y TERREZA R. 2004. "Determinación de Evapotranspiración del Cultivo y Kc". Pág. 3 y 17.

## ANEXO 10. CONTROLES FITOSANITARIOS

<b>Fecha</b>	<b>Fungicida (i.a.)</b>	<b>Insecticida (i.a.)</b>	<b>Nematicida (i.a.)</b>	<b>Dosis</b>	<b>Cantidad de agua</b>
27 - 05 - 2009	Trichoderma sp	Bacillus Turingiensis	Paecilomyces Lilacinus	2g/lt	40 lt.
29 - 05 - 2009	Trichoderma sp	Bacillus Turingiensis	Paecilomyces Lilacinus	2g/lt	40 lt
12 - 06 - 2009	Trichoderma sp			2g/lt	40 lt.
26 - 06 -2009	Trichoderma sp	Bauveria basciana		2g/lt	40 lt.
3 - 07-2009	Ácidos grasos			2 ml/lt.	60 lt
10 - 07 - 2009	Ácidos grasos			2 ml/lt.	60 lt
17 - 07 -2009		Bauveria basciana		2g/lt	60 lt.
24 - 07-2009		Bauveria basciana		2g/lt	60 lt.

# ANEXO 11. ANÁLISIS DE AGUA DE RIEGO



## RESULTADO DEL ANÁLISIS DEL AGUA

**PROPIETARIO:** Señor. Ramiro Guamán.

**LOCALIZACIÓN:** CHIMBORAZO - RIOBAMBA - LICAN.

**FECHA DE INGRESO:** Tumbaco, Noviembre 10 de 2008.

**FECHA DE INFORME:** Tumbaco, Noviembre 19 de 2008.

# LAB	# CAMPO	PH	<u>C.E (COND. EL.)</u> dS/m 25°C	<u>CO<sub>3</sub></u>	<u>Cl</u> meq/L
79	Estanque A	7.4	0.97	0.0	4.35
80	" B	7.34	0.88	0.0	3.30

### INTERPRETACION DE RESULTADOS

#### CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C. E.)

< 0.7 dS/m      BAJO  
0.7 - 3 dS/m    MEDIO  
> 3 dS/m        ALTO

dS/m= decisiémenes/ metro  
meq/l= miliequivalentes/ litro  
mg/l = miligramos/ litro o partes por millón

#### VALORES NORMALES

CO<sub>3</sub><sup>-</sup> (CARBONATOS)      >0 - 0.1 meq/l  
Cl<sup>-</sup> (CLORUROS)         >0 - 3 meq/l  
B (BORO)                   >0 - 2 mg/l

Tumbaco, Noviembre 19 de 2008.

El resultado de estos análisis se puede reproducir totalmente, no de forma parcial.

