

**“ACLIMATACIÓN Y RENDIMIENTO DE 14 CULTIVARES DE
CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa*) A CAMPO ABIERTO, EN
MACAJÍ, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

CARMEN MAGDALENA FREIRE QUINTANILLA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulado **“ACLIMATACIÓN Y RENDIMIENTO DE 14 CULTIVARES DE CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa*) A CAMPO ABIERTO, EN MACAJÍ, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**, De responsabilidad de la Srta. Egresada Carmen Magdalena Freire Quintanilla, ha sido prolijamente revisada quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

**ING. LUIS HIDALGO G.
DIRECTOR**

**ING. Wilson Yáñez
MIEMBRO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
RIOBAMBA – ECUADOR**

2012

DEDICATORIA

A mi padre *WILSON*, a quien respeto y admiro mucho, por darme todo su apoyo y comprensión, ya que con sus sabios consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional

A mi madre *PIEDAD*, por haberme acompañado en todo momento, por sus consejos, su amor y su apoyo incondicional.

Con mucho amor a la bendición más grande que me ha dado Dios mi hija *XIOMARA ALEJANDRA CASTRO FREIRE*, quien con su sola presencia me da la fuerza necesaria para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgencita del Cisne, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres, por el apoyo brindado en todo momento, gracias por no darse por vencidos cuando pudieron haberlo hecho, por buscar y seguir buscando una mejor vida para mí.

A la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO, FACULTAD DE RECURSOS NATURALES, ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA, por su valiosa formación académica.

A mi Tribunal de Tesis Ing. Luis Hidalgo, Director y al Ing. Wilson Yáñez, Miembro, quienes generosamente me guiaron y apoyaron para la realización de esta investigación.

A las empresas que hicieron posible la realización de este trabajo. EL AGRO, ALASKA, EL AGRO VERDE y AGRIPAC, las cuales de manera desinteresada me supieron colaborar con sus experiencias sobre este cultivo.

A todos mis amig@s, q me han brindado desinteresadamente su amistad, porque con su apoyo moral lograron motivarme a seguir adelante.

Por último, pero no menos importante, a Hugo Alejandro Castro, por darme su cariño y palabras de aliento para la culminación de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO	PAG.
LISTA DE CUADROS	I
LISTA DE GRÁFICOS	V
LISTA DE ANEXOS	Vii
I. TÍTULO	1
II. INTRODUCCIÓN	1
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
IV. MATERIALES Y METODOS	13
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
VI. CONCLUSIONES	61
VII. RECOMENDACIONES	62
VIII. ABSTRACTO	63
IX. SUMMARY	64
X. BIBLIOGRAFÍA	65
XI. ANEXOS	67

LISTA DE CUADROS

N°	CONTENIDO	Página
1	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	16
2	ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)	17
3	PORCENTAJE DE GERMINACIÓN REGISTRADO EN EL LABORATORIO	25
4	PORCENTAJE DE EMERGENCIA	27
5	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO	28
6	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	30
7	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	31
8	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	32
9	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	33
10	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	34
11	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	35

Nº	CONTENIDO	Página
12	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	36
13	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	37
14	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	38
15	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	39
16	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	40
17	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	41
18	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	42
19	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 30 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	43
20	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE	44
21	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 60 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	45

Nº	CONTENIDO	Página
22	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 90 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	46
23	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 120 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE	47
24	DÍAS A LA COSECHA	48
25	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE ANILLOS POR BULBO	49
26	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FIRMEZA DE BULBO	50
27	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FORMA DE BULBO	51
28	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FORMA DE BULBO	52
29	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE BULBO	53
30	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DE BULBO (Kg.)	54
31	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO (Kg/ha)	55
32	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO (Kg/ha.)	56
33	CALCULO DE COSTOS VARIABLES EN LOS TRATAMIENTOS.	57

Nº	CONTENIDO	Página
34	BENEFICIO NETO	58
35	ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS	59
36	ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS	60

LISTA DE GRÁFICOS.

Nº	CONTENIDO	Página
1	PORCENTAJE DE GERMINACIÓN REGISTRADO EN EL LABORATORIO	26
2	PORCENTAJE DE EMERGENCIA	27
3	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO	29
4	ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	31
5	ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	34
6	ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	36
7	NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	38
8	NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	42
9	DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	44
10	DÍAS A LA COSECHA	48
11	FORMA DE BULBO	52

N°	CONTENIDO	Página
12	PESO DE BULBO	54
13	RENDIMIENTO Kg/ha.	56

LISTA DE ANEXOS

Nº	CONTENIDO	Página
1	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO.	67
2	ANÁLISIS DE SUELO	68
3	PORCENTAJE DE GERMINACIÓN	69
4	PORCENTAJE DE PLANTAS EMERGIDAS	70
5	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO	71
6	ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	72
7	ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	73
8	ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	74
9	ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	75
10	NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	76
11	NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	77
12	NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	78

N°	CONTENIDO	Página
13	NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	79
14	DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	80
15	DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	81
16	DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	82
17	DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	83
18	ANILLOS POR BULBO	84
19	FIRMEZA DE BULBO	85
20	FORMA DE BULBO	86
21	PESO DE BULBO (Kg.)	87
22	RENDIMIENTO (Kg/ha.)	88

I. ACLIMATACIÓN Y RENDIMIENTO DE 14 CULTIVARES DE CEBOLLA COLORADA (*Allium cepa*) A CAMPO ABIERTO, EN MACAJÍ, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

II. INTRODUCCIÓN.

El cultivo de la cebolla colorada, tiene una gran demanda en los mercados locales e internacionales debido a sus múltiples usos en el campo industrial así como para su consumo en fresco; de allí que, exista un marcado interés de los productores por nuevas y mejores tecnologías, que les permitan incrementar la productividad de esta hortaliza.

En el Ecuador, las zonas de mayor producción de cebolla colorada se encuentran en las provincias de Chimborazo y Tungurahua, en donde el promedio de ciclo de cultivo está entre 180 y 270 días a partir de semilla vegetativa y en las áreas templadas y subtropicales entre 120 a 150 días a partir de semilla sexual.

Según los datos del III Censo Nacional Agropecuario existe una superficie sembrada de aproximadamente 6300 hectáreas como cultivo solo y 267 hectáreas como cultivo asociado.

La producción de esta hortaliza presenta una desmejora en los últimos cuatro años, la Asociación Nacional de Productores de Cebolla confirma que se ha dado una disminución de la superficie de cultivo, sobre todo incentivado por el marcado ingreso de la cebolla peruana.

En la Costa, la producción de cebolla se da en las zonas de Santa Elena y Manabí, allí, la Asociación Nacional de Productores de Cebolla calcula que existe alrededor de 500 ha. de rendimiento agrícola.

Asimismo, el cantón Zapotillo, en Loja, es considerado uno de los sectores de mayor producción de cebolla del sur del país.

En el mercado existe un gran número de cultivares de cebolla que difieren entre si por los bulbos de diversas formas y colores, su aclimatación a diferentes climas y suelos, la productividad, etc. Sin embargo las casas productoras vienen desarrollando nuevos cultivares que han mejorado las cualidades antes mencionadas, con el objetivo de optimizar la producción de cebolla colorada y ofertar a los agricultores una mayor rentabilidad.

Es importante que estos nuevos cultivares sean evaluados en cuanto a su aclimatación y rendimiento en las zonas productoras de cebolla colorada en el país, es decir que la planta sea capaz de cumplir todas las funciones vitales desde su nuevo hábitat, pasando sus etapas fenológicas importantes como germinación, crecimiento, desarrollo, madurez fisiológica y comercial; antes de ser lanzados comercialmente.

Por lo tanto, las empresas: El Agro, Agro Verde, Agripac y Alaska, en colaboración con el Departamento de Horticultura de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se ha visto en la necesidad de realizar la evaluación de la aclimatación y rendimiento de nuevos cultivares de cebolla a las condiciones ambientales de la zona de estudio.

Por lo antes mencionado y considerando la importancia este cultivo para el consumo y como un recurso alternativo para evitar la erosión de estos suelos degradados, pobres en materia orgánica, cuyas condiciones edáficas y climáticas no afectan en el desarrollo normal de la planta se planteó la presente investigación con la finalidad de evaluar la aclimatación y rendimiento de 14 cultivares de cebolla colorada (*Allium cepa*) a campo abierto, en Macají, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, en búsqueda de alternativas productivas y económicas para los agricultores del sector, para lo cual se planteó los siguientes objetivos:

1. General

Evaluar la aclimatación y rendimiento de 14 cultivares de cebolla colorada (*Allium cepa*) a campo abierto, en Macají, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

2. Específicos

- a. Determinar la aclimatación de 14 cultivares de cebolla colorada (*Allium cepa*) a campo abierto, en Macají, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.
- b. Determinar el rendimiento de 14 cultivares de cebolla colorada (*Allium cepa*) a campo abierto, en Macají, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.
- c. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EVALUACIÓN

La evaluación agronómica es una actividad a través de la cual se valoran las características cuantitativas de un determinado trabajo con el fin de iniciar una mejora en la producción. (PARDEY et al. 2006).

La evaluación hace referencia a un proceso por medio del cual alguna o varias características de un grupo materiales o tratamientos, programas, etc, reciben la atención de quien evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de parámetros de referencia para emitir un juicio que sea relevante para el evaluador. (TYLER y RALPH, 1973).

“Evaluar es: dar un valor, hacer una prueba, registro de apreciaciones. Al mismo tiempo varios significados son atribuidos al termino: análisis, valoración de resultados, medida de la capacidad, apreciación del todo” (HOFFMAN, 1999).

Desde el paradigma cuantitativo ésta puede ser entendida como objetiva, neutral y predictiva, de manera tal que centra en la eficiencia y la eficacia. Lo que se evalúa es pues, los productos observables. (TYLER y RALPH, 1973).

Para el Diccionario Científico y Tecnológico, 2002, el concepto de evaluación se refiere a la acción y efecto de evaluar, un verbo que permite señalar, apreciar, estimar o calcular el valor de algo.

B. ACLIMATACIÓN

REIGOSA, *et al.*, (2004), señalan que la aclimatación o acomodación se refiere al conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas transitorias, no heredables, que se producen por exposición a un cambio en el medio y que también resultan positivas para la supervivencia. Las variaciones ambientales ya sean ecológicos o fisiológicos, con lleva a

una variabilidad fenotípica visible en la planta, la cual puede ser debida a la existencia de diferencias genotípicas, al ambiente o a la interacción de ambas.

El Diccionario Forestas, (2005), menciona que la aclimatación son cambios morfológicos o funcionales que sufre un organismo que le permiten sobrevivir sobre un clima diferente al que le es habitual.

La aclimatación hace referencia a aquellas modificaciones heredables y, por tanto, incluidas en la información genética, que se manifiesta de forma transitoria en la fisiología de la planta, para aumentar la probabilidad de que la misma sobreviva y se reproduzca en un ambiente particular y, por tanto es reversible. (AZCÓN, y TALÓN, 2000).

“El término acomodación suele utilizarse también con frecuencia para referirse a tratamientos suaves de estrés que permiten que una planta, a continuación, resiste condiciones más severas de ese mismo estrés. Aquí el término acomodación resulta equivalente a otros utilizados en el mismo sentido, como aclimatación o endurecimiento”. (AZCÓN, y TALÓN, 2000).

La aclimatación permite al individuo hacer frente a ambientes excepcionales. Es decir, se adapta adecuadamente para vivir en un entorno diferente a su medio natural. Este poder de aclimatación lleva un tiempo, tiene unos límites, y desaparece cuando las condiciones que lo provocan han desaparecido. Si la diferencia ambiental es extrema se producen variaciones en la estructura y fisiología del organismo. Sin embargo, cada organismo presenta ciertos límites de temperatura y otras condiciones en las que puede sobrevivir, y algunos supuestos casos de aclimatación son simplemente casos de una insospechada capacidad de respuesta del organismo. (BRICKELL, 2004).

1. Ambiente

Para el Diccionario Científico y Tecnológico, (2002), el ambiente es el conjunto de condiciones externas en las cuales un organismo vive, incluidos los factores físicos, químicos y biológicos, tales como la temperatura, la luz y la disponibilidad de alimentos.

Es el conjunto de elementos abióticos, como (agua, aire, suelo, minerales, energía solar, etc.) y bióticos (animales, plantas, microorganismos) que son parte de la delgada capa de la Tierra denominada Biósfera. (TORRES, C. *et. al.* 2002).

HERNÁNDEZ, (2005), manifiesta que el ambiente de cada planta es la totalidad de las condiciones externas que actúan sobre un individuo o comunidad de organismos (biocenosis) en un territorio definido (biotopo).

2. Clima

Para el Diccionario Científico y Tecnológico, (2002), el clima es un conjunto de fenómenos meteorológicos que por su duración o repetición caracterizan el medio ambiente de una región.

“Es la condición media de la atmósfera en un cierto sitio, determinada a lo largo de un período de tiempo más o menos largo, mínimo de un año”. (PÉREZ, 2004).

3. Condiciones Climáticas

SORIA, G. (1987), menciona que son los factores que inciden en la génesis del suelo, desarrollo de las plantas y animales.

C. RENDIMIENTO

Utilidad o ganancia que algo o alguien, produce en relación con su cantidad o con el esfuerzo, el trabajo o la cantidad que se invierte en el. (GAIL, L. *et. al.* 1990).

Según, el glosario net, (2007), El rendimiento es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea (T.M./ha.).

1. Producción

Actividad o proceso que satisface algún deseo humano directa o indirectamente, ahora o en el futuro. (GAIL, *et. al.* 1990).

2. Rentabilidad

La rentabilidad no es otra cosa que el resultado del proceso productivo. Si este resultado es positivo, la empresa gana dinero (utilidad) y ha cumplido su objetivo. Si este resultado es negativo, el producto en cuestión está dando pérdida por lo que es necesario revisar las estrategias y en caso de que no se pueda implementar ningún correctivo, el producto debe ser descontinuado. (ESCORCHE, 1990).

D. CULTIVAR

Cassola y Peralta (2009), destacan que es el conjunto de plantas que han sufrido modificaciones hechas por el hombre adquiriendo caracteres diferenciales y homogéneos y que pueden reproducirse por semillas.

Según, Enciclopedia Encarta, 2008, sostiene que es un término empleado para aquellas poblaciones de plantas cultivadas 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.

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, 2009).

1. Híbrido

La mayoría de los híbridos obtenidos de especies diferentes, nacen estériles. La utilidad, al hombre, de este tipo de híbridos radica en que son más fuertes, productivos, etc (por la combinación de cualidades ofrecidas de sus padres) y, por tanto, más idóneos que éstos en su explotación específica (WIKIPEDIA, 2009).

PARA DIVERSIDAD AGROALIMENTARIA Y GUÍA PARA PRODUCIR Y GUARDAR SEMILLA, (2000), los híbridos son variedades que se obtuvieron cruzando dos líneas puras, dando como resultado variedades muy vigorosas pero con poca diversidad genética y con resistencia vertical a ciertas plagas. Los híbridos son más productivos pero requieren una gran cantidad de insumos y no son seleccionados ni por su sabor ni por su valor nutritivo si no para que la producción se pueda trasportar y sea homogénea y la cosecha se realice al mismo tiempo esto es para que una maquina pueda cosechar todo de un jalón. Algunas veces, las semillas de las plantas híbridas son estériles y cuando la semilla es fértil la planta será diferente a sus padres, la vigorosidad y las características del padre híbrido se perderán en sus hijos.

Se llaman variedades híbridas a aquellas en las cuales el producto comercial se obtiene a partir del cruzamiento de dos líneas puras, dos híbridos simples o una línea pura y un híbrido simple. En cualquier caso, dado que un híbrido es siempre el resultado del cruzamiento de varias líneas puras, la obtención de estas últimas es el primer objetivo de un programa de selección de híbridos. (Reigosa, *et al.*, 2004).

E. MORFOLOGÍA

EL DICCIONARIO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO, (2002), manifiesta que es el estudio de la forma externa de los organismos, como por ejemplo la forma de las hojas, altura de planta , forma del fruto, etc.

F. FISIOLÓGÍA

PARKER, (2000) señala que la fisiología vegetal es el estudio de los procesos físicos y químicos de las plantas durante la realización de sus funciones vitales. Estudia las actividades básicas como la respiración, el crecimiento, el metabolismo, y la fotosíntesis.

La fisiología vegetal trata de responder a la pregunta de cómo funcionan los organismos vegetales en su conjunto, y también de cómo funcionan los órganos, tejidos, células, orgánulos, genes y moléculas que constituyen los vegetales, tanto aislados como en interacción con su entorno natural. (DONAIRE, 2009).

G. CULTIVO DE CEBOLLA COLORADA

1. Generalidades

La cebolla es un cultivo bianual cuyo cultivo se practica desde la antigüedad. Su origen primario se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pertenece a la familia Liliaceae, su nombre científico es *Allium cepa*, hoy se cultiva ampliamente en todo el mundo, como especie anual, para el consumo de sus bulbos frescos, en conserva o deshidratados (DONAIRE, 2009).

Presenta un sistema radicular fasciculado de coloración blanca, el tallo lo constituye una masa caulinar aplastada característica, llamado disco, que consiste en una sucesión de entrenudos muy cortos y se sitúa en la base del bulbo, y sobre el se insertan las hojas, constan estas de una parte inferior o vaina envolvente y una parte superior o foliolo, hueca, redonda y con los bordes unidos, las vainas envolventes de las hojas inferiores forman el bulbo comestible, protegido por las hojas exteriores, las flores se agrupan en inflorescencia de tipo umbela tiene una coloración blanca, el fruto consiste en una capsula que se abre espontáneamente en la madurez, las semilla son redondeadas, con cierto aplastamiento y de color negro (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1999).

La cebolla se desarrolla en climas templados y prefiere suelos sueltos, sanos, profundos y ricos en materia orgánica. Las temperaturas entre los 10 y 18 ° C son óptimas para que las plantas almacenen un vigoroso desarrollo vegetativo y produzcan abundantemente. (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1999).

2. Características de los cultivares en estudio

a. Burguesa

Se caracteriza por producir bulbos con pungencia media, de forma semiachatado, su característica principal es el centro único. Su periodo vegetativo: Siembra-Trasplante 40 días; Trasplante-Cosecha 95 días. Tolerancia a raíz rosada, Fusarium. Ideal para la exportación por su capacidad de almacenaje. (ALASKA, 2012)

b. Ceylon

Se caracteriza por ser de día corto, precoz, y presenta uniformidad en la maduración. (AGRIPAC, 2012)

c. Takada

Se caracteriza por ser de día corto, bulbos medianos de color rojo, pungentes, madura a los 180 días de la siembra, buena calidad de pos-cosecha. (EL AGRO, 2012)

d. Canira

Variedad híbrida de día Corto, rosada, tipo Grano, de bulbos grandes con alto rendimiento y muy buena pos-cosecha, forma- Globosa, madurez relativa, precoz a mediana, cáscara rosada, pulpa suave y firme. (AGRO VERDE, 2012)

e. Neptune

Variedad híbrida de día corto, Roja, con alto rendimiento y muy buena post-cosecha, forma redondo globo, madurez relativa media tarde, cáscara roja oscura, pulpa suave y deliciosa. (AGRO VERDE, 2012)

f. Red King

Se caracteriza por ser de día corto, el tamaño del bulbo mediano firme de color rojo exterior, calidad de buen almacenamiento, buena tolerancia a raíz rosada. (EL AGRO, 2012)

g. XP Red

Se caracteriza por ser de día corto, precoz, y presenta uniformidad en la maduración. (AGRIPAC, 2012)

h. Barbarosa

Se caracteriza por ser de día corto, bulbos medianos de color rojo con pequeño achatamiento, pungentes, madura a los 180 días de la siembra, buena calidad de post-cosecha. (EL AGRO, 2012)

i. Híbrido Rojo

Se caracteriza por producir bulbos pungentes en forma de globo achatado. Su periodo vegetativo: Siembra-Trasplante 50-60 días; Trasplante-Cosecha 110-120 días. Tolerancia a raíz rosada, Fusarium. (ALASKA, 2012)

j. Red Creole

Se caracteriza por ser una variedad de día corto, los bulbos son de tamaño medio son de color rojo y grueso de forma plana y picante, madura alrededor de 185 días desde la siembra y tiene una calidad de un buen almacenamiento, resistente a raíz rosada. (EL AGRO, 2012)

k. B-144

Se caracteriza por ser de día corto, los bulbos son de tamaño medio, de color rojo, pungente, resistente a raíz rosada. (ALASKA 2012).

l. B-145

Se caracteriza por ser de día corto, los bulbos son de tamaño medio, pungente, resistente a raíz rosada. (ALASKA 2012).

m. Red Nice

Se caracteriza por ser precoz de día corto. Follaje moderado con buena sanidad. Bulbos de color rojo profundo, de tamaño mediano a grandes, redondos y con alta calidad de piel. Por su uniformidad en maduración, se puede planificar mejor la cosecha. Ciclo promedio de 95 a 100 días. (EL AGRO, 2012)

n. Rosali

Cebolla roja del tipo Grano de ciclo intermedio tardío, de follaje muy vigoroso y sano. Forma globosa redonda, de color rojo profundo. Buena presentación para venta en manojos o seca. (EL AGRO, 2012)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

La presente investigación se realizó en la Granja Experimental del departamento de Horticultura, de la Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Agronómica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en Macají, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

2. Ubicación geográfica¹

Lugar: ESPOCH
Latitud: 01°30'S
Longitud: 78°40'W
Altitud: 2838 msnm

3. Condiciones climatológicas²

Temperatura promedio Abril-Septiembre: 13°C
Humedad relativa promedio Abril-Septiembre: 59%
Precipitación promedio Abril-Septiembre: 150mm

4. Clasificación ecológica

De acuerdo con la clasificación de HÖLDRIDGE 1992, corresponde a la zona de vida bosque seco montano bajo (bsMB).

¹Datos proporcionados por la Estación Meteorológica, ESPOCH (2012)

²Datos proporcionados por la Estación Meteorológica, ESPOCH (2012)

5. Características del suelo

a. Características físicas³

- Textura	:	Arena – franca
- Estructura	:	Suelta
- Pendiente	:	Plana (< 2%)
- Drenaje	:	Bueno
- Permeabilidad	:	Bueno
- Profundidad	:	30 cm

b. Características químicas⁴

- pH	8.4	:	Alcalino
- Materia orgánica	1.8%	:	Bajo
- Contenido de NH ₄	18,06 ppm	:	Bajo
- Contenido de P ₂ O ₅	114,8 ppm	:	Alto
- Contenido de K ₂ O	0.87 Meq/100g:		Alto
- Contenido de CaO	3.1 Meq/100g :		Medio
- Contenido de MgO	0,45 Meq/100g:		Medio
- Conductividad eléctrica	0,2 mmho/cm. :		Bajo

B. MATERIALES

1. Materiales de campo

Tractor, azadones, rastrillo, estacas, cinta métrica, piola, barreno, hoyadoras, fertilizantes, bomba de mochila (controles fitosanitarios), balanza analítica, libreta de campo, bandejas de germinación, regadera, traje impermeable para aplicaciones, guantes, mascarilla, gafas, botas de caucho, cámara fotográfica, rótulos de identificación de tratamientos

³Granja de Horticultura, Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH. Análisis de suelo (2012)

⁴Análisis de suelo realizado en la Granja de Horticultura, de la Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH

2. Materiales de oficina

Se utilizaron: Computadora, Hojas de papel Bond, Internet, Lápiz, Calculadora, Marcadores, Regla, Impresora, Esferográficos, Flash memory.

3. Materiales de investigación

Semilla de los cultivares de cebolla colorada (*Allium cepa*), los mismos que serán facilitados por las empresas: El Agro (Hibrido Rojo, Burguesa, Rosali, Red Nice, Red King, Barbarosa, Takada, Red Creole), Agro Verde (Canira, Neptune), Agripac (Ceylon, XP Rred).

C. METODOLOGÍA

1. Tratamientos en estudio

a. Materiales de experimentación

Para la presente investigación se utilizaron: Cultivares de cebolla colorada (*Allium cepa* L.) grupo Tysicum, de distintas casas comerciales.

b. Unidad de observación

Los tratamientos estuvieron constituidos por los cultivares en tres repeticiones (Cuadro 1).

CUADRO 1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

Tratamiento	Cultivar	Empresa productora
T1	Burguesa	Alaska
T2	Ceylon	Agripac
T3	Takada	El Agro
T4	Canira	Agro verde
T5	Neptune	Agro verde
T6	Red King	El Agro
T7	XP Red	Agripac
T8	Barbarosa	El Agro
T9	Hibrido Rojo	Alaska
T10	Red Creole	El Agro
T11	B 144	Alaska
T12	B 145	Alaska
T13	Red Nice	Bejo
T14	Rosali	Bejo

Fuente: FREIRE, C. 2012

2. Tipo de diseño experimental

Se utilizó ADEVA del Diseño Bloques Completos al Azar (BCA), y se establecieron para esta investigación, parcelas con 14 unidades experimentales, con tres repeticiones.

a. Análisis Estadístico

En el cuadro 2 presenta el esquema del análisis de varianza ADEVA que se utilizó en el ensayo.

CUADRO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Fuente de Variación	Fórmula	G L
Bloques	$r - 1$	2
Tratamientos	$a - 1$	13
Error	$(a - 1) (r - 1)$	26
Total	$a * n - 1$	41

Fuente: FREIRE, C. 2012

b. Análisis funcional

- Para la separación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5 %.
- Se determinó el coeficiente de variación.

c. Análisis económico

Se realizará el análisis económico según Perrin et al.

3. Especificaciones del campo experimental**a. Especificación de la parcela experimental**

Número de tratamientos: 14
 Número de repeticiones: 3
 Número de unidades experimentales: 42

b. Parcela

Forma de la parcela: rectangular
 Distancia entre subparcelas: 0.80 m
 Distancia entre bloques: 1 m

Efecto borde:	0,80 m
Distancia de plantación:	
Entre hileras:	0.30 m
Entre plantas:	0.10 m
Área de cada parcela:	4.50 m ²
Distancia entre bloques:	1.00 m
Distancia entre parcelas:	0.80 m
Número total de plantas en el ensayo:	6300
Número total de plantas a evaluarse:	420
Número de plantas por parcela:	150
Número de plantas a evaluarse por parcela neta:	10
Área total del ensayo:	405.60 m ²

D. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS REGISTRADOS

1. Porcentaje de Germinación

En el laboratorio, se utilizó 20 semillas de cada cultivar colocadas en cajas petri, y se evaluó la viabilidad de las semillas y el porcentaje de plantas germinadas

2. Porcentaje de plantas emergidas

Se evaluaron el número de plantas emergidas a los 30 días después de la siembra y fueron expresados en porcentaje.

3. Porcentaje de prendimiento

Se evaluó el número plantas prendidas a los 8 y 15 días después del trasplante.

4. Altura de planta

Se determinó la altura de 10 plantas marcadas al azar, a los 30, 60, 90 y 120, días después del trasplante, para lo cual se procedió a medir desde la base del cuello hasta la parte más alta de la planta, en cada uno de los tratamientos.

5. Hojas por planta

Se contó el número de hojas a los 30, 60, 90 y 120, días después del trasplante.

6. Anillos por bulbo

Se contó el número de anillos completos de las diez plantas seleccionadas de la parcela neta, esta actividad se realizó en la cosecha para obtener una correlación entre el número de hojas por planta y el número de anillos presentes en la misma.

7. Diámetro delseudotallo

El diámetro se midió en mm en base delseudotallo, a los 30, 60, 90 y 120, días después del trasplante.

8. Días a la cosecha

Se contabilizó los días desde el trasplante, hasta cuando existió el 75% de losseudotallos doblados en la parcela neta.

9. Firmeza de bulbo

La firmeza de bulbo se realizó mediante el tacto, tomando en cuenta los siguientes parámetros: Bc= 3 bulbo compacto, Bmf= 2 bulbo medianamente firme, Bbe= 1 bulbo blando esponjoso.

10. Forma de bulbo

Se calculó mediante la relación:

$$r = Dh/Dv,$$

En donde:

Dh = diámetro horizontal del bulbo y

Dv = diámetro vertical del bulbo.

Y se interpretó siguiendo los siguientes parámetros:

- Redondo o globoso cuando $r = 1$
- Achatado cuando $r > 1$
- Alargado cuando $r < 1$

11. Peso promedio de bulbo

Se pesó los bulbos de la parcela neta y se expresó en gramos.

12. Rendimiento

El rendimiento se expresó en kg por parcela neta y luego fue transformado en Kg/ha.

13. Análisis económico

En base al Rendimiento total en (Kg/ha), al costo promedio de producción por kilo y costo de producción/ha se realizó el Análisis económico según Perrín et al.

E. MANEJO DEL ENSAYO

1. Labores pre-culturales

a. Muestreo

Se realizó el muestreo del suelo de la parcela experimental, a través del método del zigzag, para extraer la muestra a una profundidad de 20 cm., en laboratorio se realizó el análisis físico-químico.

b. Preparación del suelo

Se realizó dos pases de rastra, con el fin de desmenuzar los terrones de suelo y lograr una capa suelta, obteniendo de esta manera una profundidad de suelo desmenuzado de 25cm.

c. Nivelación del terreno

Esta labor se realizó con la ayuda de rastrillos, con esto se obtuvo una distribución homogénea en todos los tratamientos.

d. Trazado de la parcela

Se lo realizó con la ayuda de estacas y piolas, siguiendo las especificaciones del campo experimental (Anexo 1)

e. Surcado

Esta labor se la realizó manualmente, con la ayuda de un azadón, en la cual se dejaron camellones separados entre sí de 0.30 cm.

f. Rayado

Se realizó a una profundidad de 0.10 m, en el cual se depositó los fertilizantes necesarios.

2. Labores culturales

a. Semillero

La siembra de semillas se realizó en gavetas de espumaflex, provistas de sustrato rico en nutrientes esenciales, de tal forma que las plántulas se desarrollaron en buenas condiciones para estar listas para el trasplante al sitio definitivo.

b. Cultivares en estudio

Los cultivares que se usaron para el estudio son:

Burguesa, Ceylon, Takada, Canira, Neptune, Red King, Xpred, Barbarosa, Híbrido Rojo, Red Creole, B144, B145, Red Nice, Rosali

c. Trasplante

Esta labor se realizó 6 semanas desde la siembra; se escogió las plantas más vigorosas. El trasplante se efectuó a una distancia de 0.10 m entre plantas.

d. Fertilización

1) Fertilización edáfica

Se realizó de acuerdo al análisis de suelo y al requerimiento del cultivo, la fertilización inicial, se la realizó una semana antes del trasplante, y se mezcló el fertilizante incorporando al suelo manualmente.

2) Fertilización Foliar

La fertilización foliar se realizó de manera complementaria a la fertilización edáfica, utilizando productos de composición orgánica, con altos niveles de micronutrientes, siguiendo las recomendaciones de forma y dosis de aplicación.

e. Deshierbe

Se realizó un deshierbe manual, 30 días después del trasplante, luego un segundo deshierbe 30 días después del primero, para evitar la competencia de nutrientes por parte de las malezas.

f. Riego

Se proporcionó un riego el día anterior al trasplante y un día después del trasplante para evitar el estrés hídrico de las plántulas, luego el riego se efectuó 2 veces por semana, por gravedad.

g. Control de plagas y enfermedades

Se realizó un control integrado de plagas y enfermedades, aplicando productos preventivos y curativos si la situación lo amerita, según los problemas fitosanitarios que fueron apareciendo.

h. Cosecha

La cosecha se la realizó de forma manual utilizando sacos, y cuando el cultivo presentó un 75% de tallos doblados en la parcela neta.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

El mayor porcentaje de germinación registrado en el laboratorio obtuvo los cultivares Takada (T3) y Canira (T4) con un 95 % de semillas germinadas; mientras que los cultivares con menor porcentaje de germinación fueron B 145 (T12), Red Nice (T13) y Rosalí (T14) con un 60 % de semillas germinadas (Cuadro 3; Gráfico 1)

CUADRO 3. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN REGISTRADO EN EL LABORATORIO

Tratamiento	Cultivares	Porcentaje de germinación
T3	Takada	95
T4	Canira	95
T5	Neptune	90
T6	Red King	90
T7	XP Red	90
T8	Barbarosa	90
T1	Burguesa	75
T2	Ceylon	75
T9	Hibrido Rojo	65
T10	Red Creole	65
T11	B 144	65
T12	B 145	60
T13	Red Nice	60
T14	Rosalí	60

Fuente: FREIRE, C. 2012

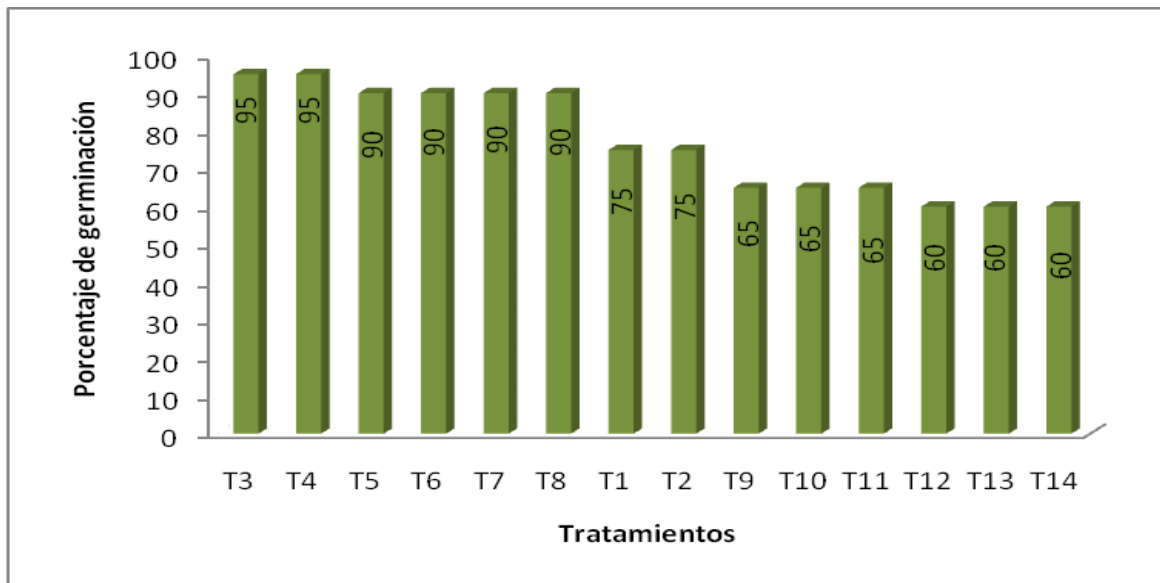


GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN REGISTRADO EN EL LABORATORIO

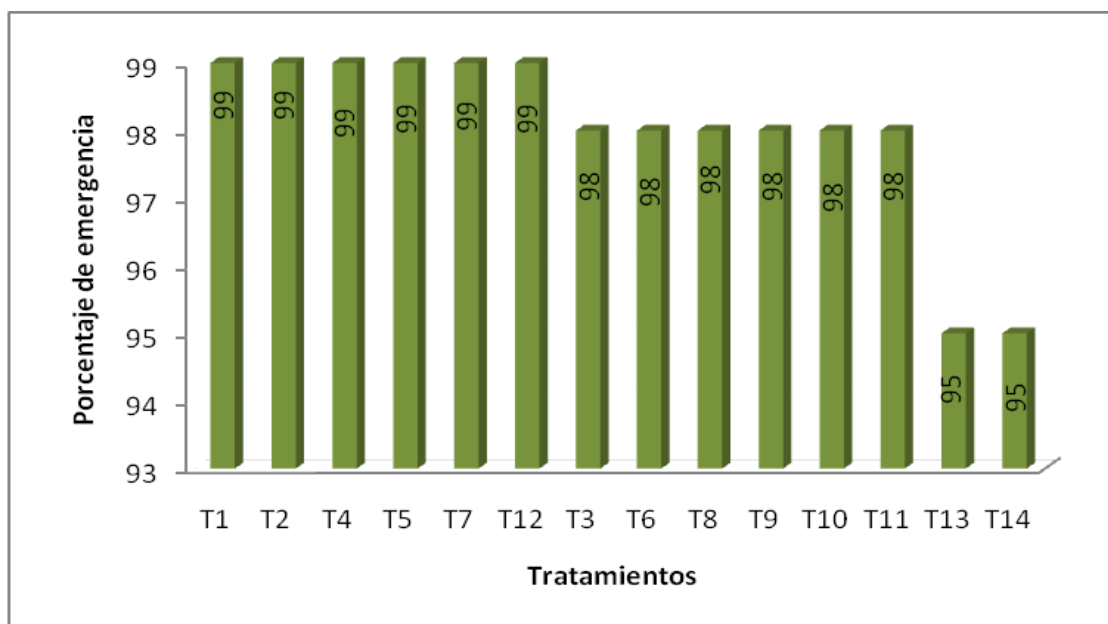
B. PORCENTAJE DE PLANTAS EMERGIDAS

El mayor porcentaje de plantas emergidas presentaron los cultivares Burguesa (T1), Ceylon (T2), Canira (T4), Neptune (T5), XP Red (T7) y B145 (T12) con un 99 %; mientras que en el menor porcentaje de plantas emergidas presentaron los cultivares Red Nice (T13) y Rosalí (T14) con un 95 % (Cuadro 4; Gráfico 2)

CUADRO 4. PORCENTAJE DE EMERGENCIA

Tratamiento	Cultivares	Porcentaje de emergencia
T1	Burguesa	99
T2	Celyon	99
T4	Canira	99
T5	Neptune	99
T7	XP Red	99
T12	B 145	99
T3	Takada	98
T6	Red King	98
T8	Barbarosa	98
T9	Híbrido Rojo	98
T10	Red Creole	98
T11	B 114	98
T13	Red Nice	95
T14	Rosalí	95

Fuente: FREIRE, C. 2012

**GRÁFICO 2. PORCENTAJE DE EMERGENCIA**

C. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

El mayor porcentaje de prendimiento obtuvo el cultivar XP Red (T7) con un valor de 99.78 %; mientras que el menor porcentaje de prendimiento obtuvo Burguesa (T1) con 91.33 % (Cuadro 5; Gráfico 3)

CUADRO 5. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

Tratamiento	Cultivares	Porcentaje de prendimiento
T7	XP Red	99,78
T12	B 145	99,56
T4	Canira	99,33
T5	Neptune	99,33
T6	Red King	99,33
T9	Hibrido Rojo	99,33
T10	Red Creole	98,22
T11	B 144	98,00
T2	Ceylon	97,56
T8	Barbarosa	96,89
T3	Takada	96,00
T14	Rosalí	95,11
T13	Red Nice	94,22
T1	Burguesa	91,33

Fuente: FREIRE, C. 2012

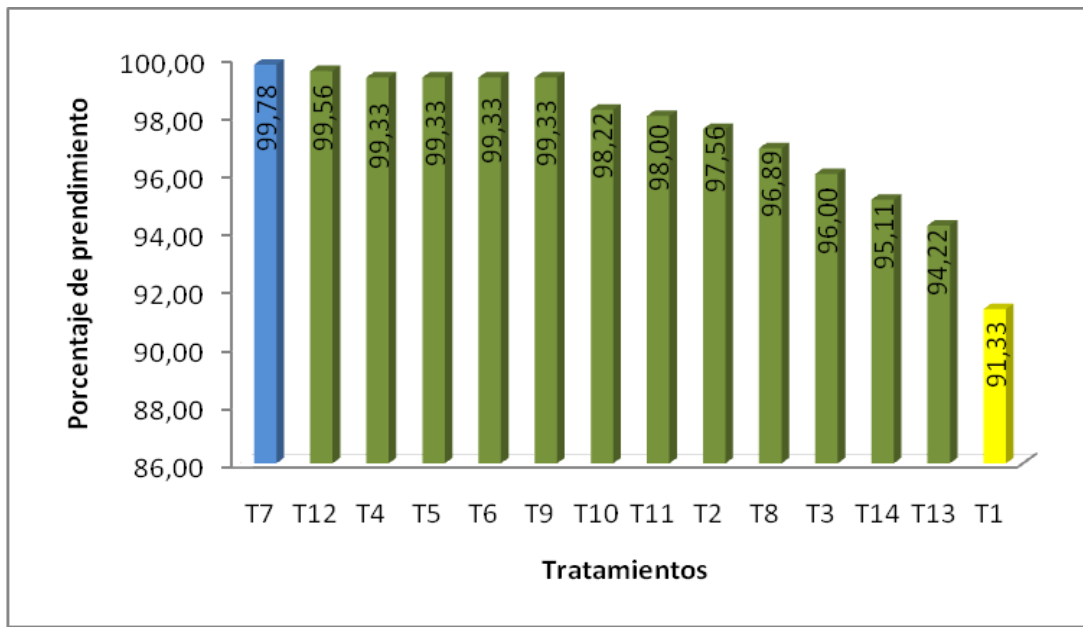


GRÁFICO 3. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

D. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

En el gráfico 4 podemos observar la variación de temperatura, humedad y precipitación que se presentó durante la realización del ensayo; así tenemos que la mayor temperatura se presentó al inicio del ensayo en el mes de abril; mientras que la menor altura se registró al culminar el ensayo; en cuanto al contenido de humedad ambiental tenemos que el mayor contenido de este se presentó al inicio del ensayo con un valor de 63.73, mientras que el menor contenido de humedad se registro en el mes de septiembre, cuando culminó el ensayo; la mayor cantidad de milímetros de precipitación se presentó en el mes de abril con un valor de 2.63 mm de precipitación lo que coincide con el mayor contenido de humedad presente en el mismo mes, la menor cantidad de precipitación se registro en el mes de julio con un valor de 0.22 mm.

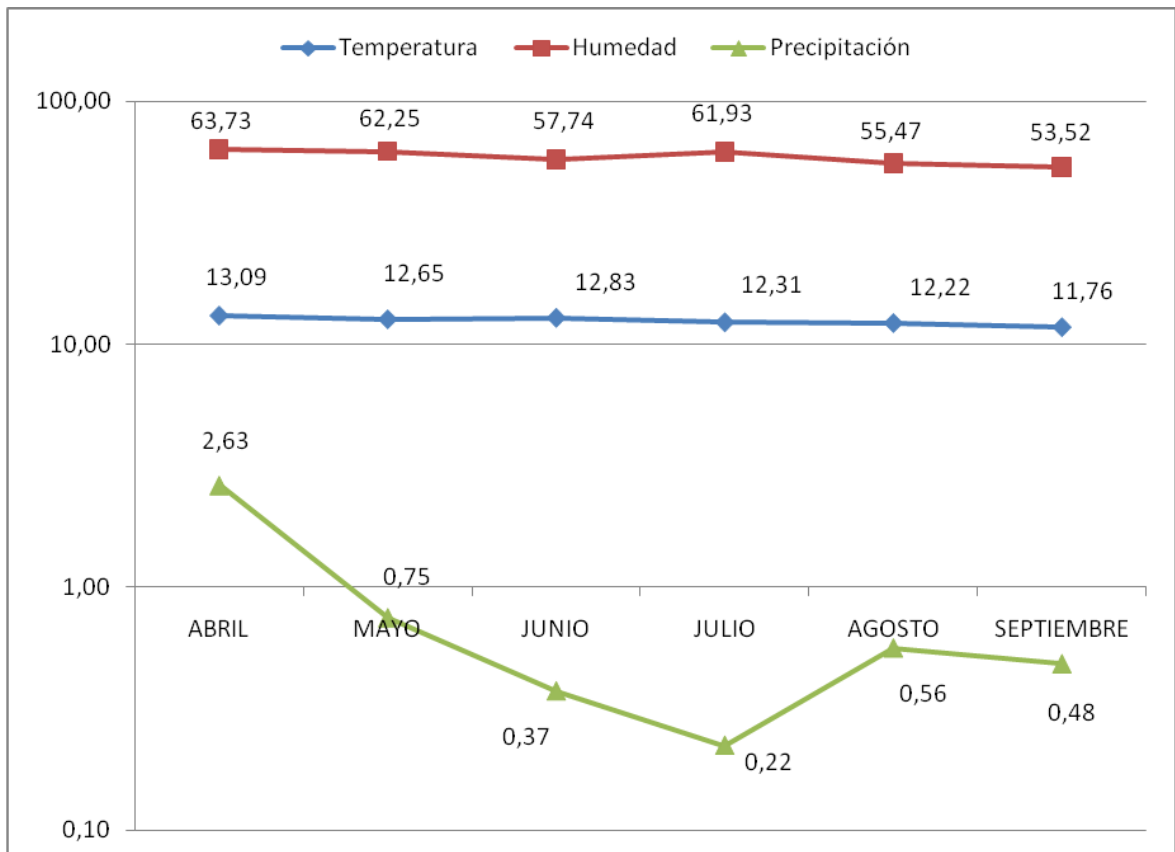


GRÁFICO 4. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

E. ALTURA DE PLANTA

1. Altura de planta a los 30 días después del trasplante

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 6), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 5.00 %.

El promedio para la altura de planta a los 30 días después del trasplante fue 31.41 cm.

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	356,23					
Repeticiones	2	41,87	20,93	8,49	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	250,27	19,25	7,81	2,12	2,90	**
Error	26	64,09	2,46				
CV %			5,00				
Media			31,41				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

**: Altamente significativo

En la prueba de Tukey al 5 % para la altura de planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 7; Gráfico 5) presentaron once rangos; en el rango “A” se ubicó el cultivar B 144(T11) con un valor de 35.37 cm.; mientras que en el rango “G” se ubicó el cultivar Burguesa (T1) con un valor de 26.57 cm.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Cultivares	Media	Rango
T11	B 144	35,37	A
T14	Rosalí	34,77	AB
T4	Canira	34,75	ABC
T12	B 145	33,77	BCD
T10	Red Creole10	32,07	BCDE
T9	Hibrido Rojo	32,00	BCDEF
T5	Neptune	31,42	CDEFG
T7	XP Red	30,32	DEFG
T6	Red King	30,15	DEFG
T13	Red Nice	30,10	DEFG
T2	Ceylon	29,87	EFG
T8	Barbarosa	29,58	EFG
T3	Takada	29,10	FG
T1	Burguesa	26,57	G

Fuente: FREIRE, C. 2012

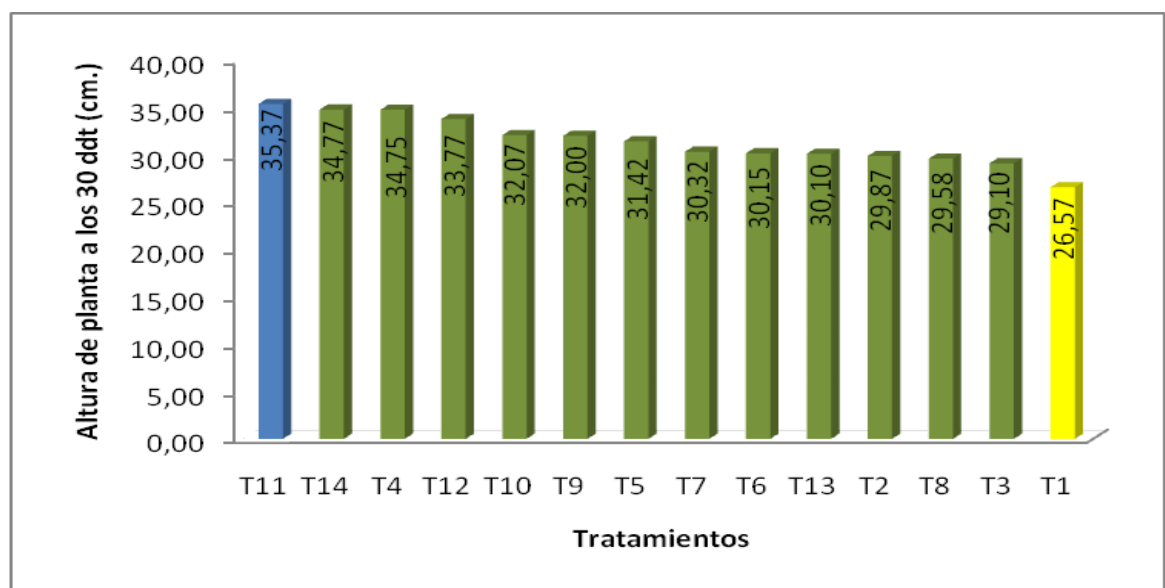


GRÁFICO 5. ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

2. Altura de planta a los 60 días después del trasplante

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 8), no presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 12.51 %.

El promedio para la altura de planta a los 60 días después del trasplante fue 50.75 cm.

CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	2214,89					
Repeticiones	2	815,71	407,85	10,12	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	351,54	27,04	0,67	2,12	2,90	Ns
Error	26	1047,64	40,29				
CV %			8,65				
Media			50,75				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

3. Altura de planta a los 90 días después del trasplante

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 90 días después del trasplante (Cuadro 9), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 12.51 %.

El promedio para la altura de planta a los 90 días después del trasplante fue 57.93 cm.

CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	2349,70					
Repeticiones	2	728,48	364,24	14,51	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	968,52	74,50	2,97	2,12	2,90	**
Error	26	652,70	25,10				
CV %			8,65				
Media			57,93				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

**: Altamente significativo

En la prueba de Tukey al 5 % para la altura de planta a los 90 días después del trasplante (Cuadro 10; Gráfico 6) presentaron siete rangos; en el rango “A” se ubicó el cultivar Neptune (T5) con un valor de 65.33 cm.; mientras que en el rango “F” se ubicó el cultivar Red Nice (T13) con un valor de 49.68 cm.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Cultivares	Media	Rango
T5	Neptune	65,33	A
T14	Rosalí	65,15	A
T12	B 145	63,42	AB
T7	XP Red	60,83	BCD
T8	Barbarosa	60,63	BCD
T6	Red King	60,23	BCD
T4	Canira	59,62	CDE
T10	Red Creole	56,08	CDE
T9	Hibrido Rojo	55,70	DEF
T11	B 144	55,08	DEF
T2	Ceylon	55,00	DEF
T3	Takada	52,92	EF
T1	Burguesa	51,32	EF
T13	Red Nice	49,68	F

Fuente: FREIRE, C. 2012

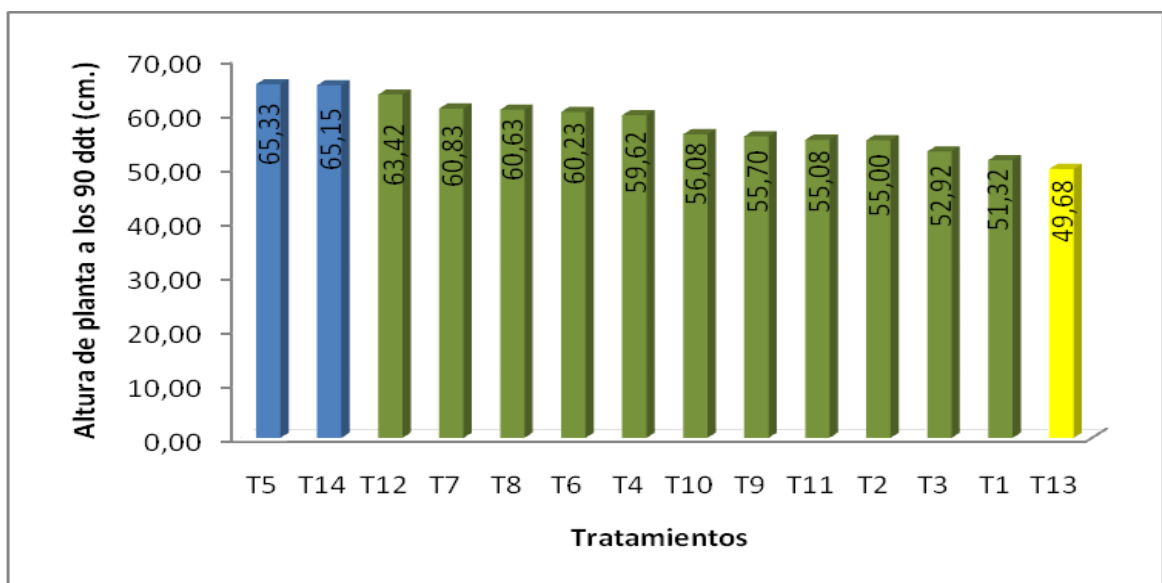


GRÁFICO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

4. Altura de planta a los 120 días después del trasplante

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 120 días después del trasplante (Cuadro 11), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 9.23 %.

El promedio para la altura de planta a los 120 días después del trasplante fue 65.11 cm.

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	4158,05					
Repeticiones	2	676,05	338,02	9,36	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	2543,39	195,65	5,42	2,12	2,90	**
Error	26	938,61	36,10				
CV %			9,23				
Media			65,11				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de Tukey al 5 % para la altura de planta a los 120 días después del trasplante (Cuadro 12; Gráfico 7) presentaron once rangos; en el rango “A” se ubicó el cultivar Rosalí (T14) con un valor de 77.07 cm.; mientras que en el rango “H” se ubicaron los cultivares Takada (T3) y Burguesa (T1) con valores de 52.93 y 52.77 cm. respectivamente; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Cultivares	Media	Rango
T14	Rosalí	77,07	A
T5	Neptune	74,47	B
T12	B 145	73,03	BC
T6	Red King	70,60	BCD
T8	Barbarosa	69,53	BCDE
T4	Canira	69,03	BCDE
T7	XP Red	68,97	CDEF
T11	B 144	64,73	DEFG
T9	Hibrido Rojo	62,77	EFG
T10	Red Creole10	62,47	EFG
T2	Ceylon	59,33	FGH
T13	Red Nice	53,80	GH
T3	Takada	52,93	H
T1	Burguesa	52,77	H

Fuente: FREIRE, C. 2012

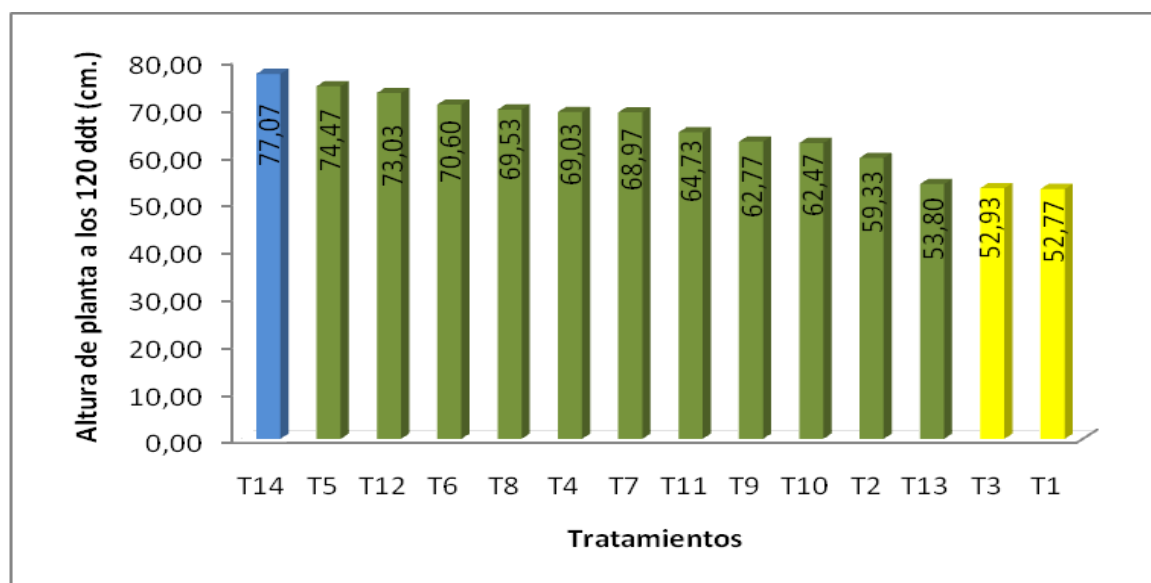


GRÁFICO 7. ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

Según <http://www.infoagro.com> el tallo que sostiene la inflorescencia es derecho, de 80 a 150 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior, en la presente investigación la altura de planta alcanzó los 77.07 cm, mientras que Yungan, H. (2010) la mayor altura alcanzada fue de 85.70 cm. En ambos casos la altura presentada en este ensayo fue inferior, debiéndose tal vez a los factores climáticos adversos o a la genética de los cultivares en estudio.

F. NÚMERO DE HOJAS

1. Número de hojas a los 30 días después del trasplante

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días después del trasplante (Cuadro 13), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 4.08 %.

El promedio para el número de hojas a los 30 días después del trasplante fue 5.44

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	4,74					
Repeticiones	2	0,76	0,38	7,72	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	2,70	0,21	4,21	2,12	2,90	**
Error	26	1,28	0,05				
CV %			4,08				
Media			5,44				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de Tukey al 5 % para el número de hojas a los 30 días después del trasplante (Cuadro 14; Gráfico 8) presentaron ocho rangos; en el rango “A” se ubicó el cultivar Red Creole (T10) con un valor de 5.77, mientras que en el rango “G” se ubicó el cultivar Takada (T3) con un valor de 4.77; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Cultivares	Media	Rango
T10	Red Creole	5,77	A
T11	B 144	5,70	AB
T7	XP Red	5,67	BCD
T14	Rosalí	5,63	BCD
T9	Hibrido Rojo	5,60	BCD
T4	Canira	5,57	CDE
T12	B 145	5,53	CDE
T2	Ceylon	5,47	DEF
T1	Burguesa	5,30	EFG
T6	Red King	5,30	EFG
T8	Barbarosa	5,30	EFG
T5	Neptune	5,27	FG
T13	Red Nice	5,23	FG
T3	Takada	4,77	G

Fuente: FREIRE, C. 2012

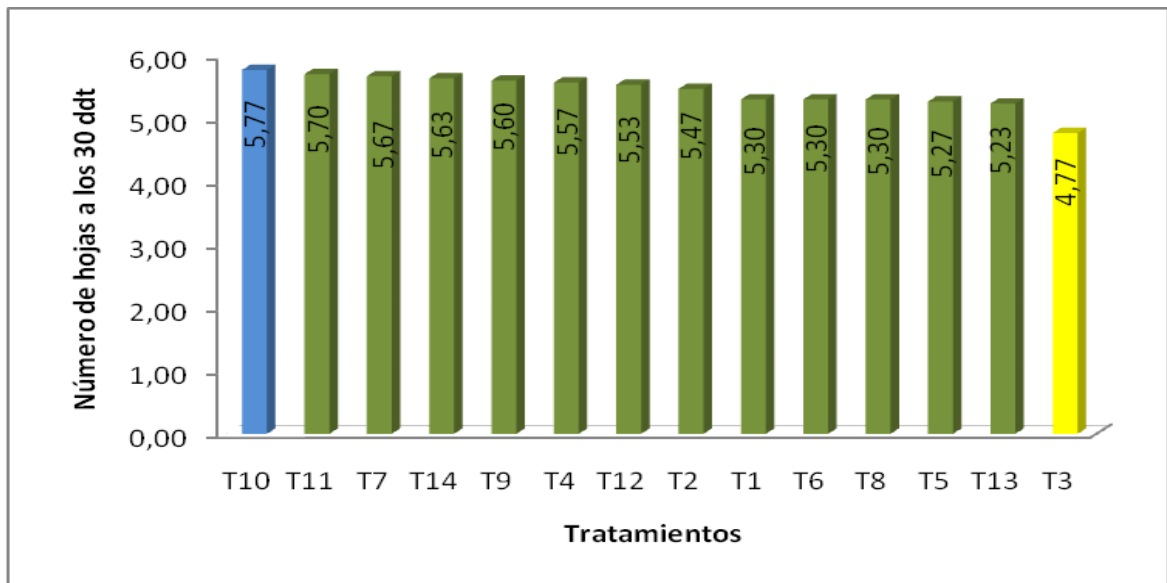


GRÁFICO 8. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

2. Número de hojas a los 60 días después del trasplante

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 60 días después del trasplante (Cuadro 15), no presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 10.43 %.

El promedio para el número de hojas a los 60 días después del trasplante fue 9.99

CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	42,64					
Repeticiones	2	6,43	3,22	2,96	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	7,94	0,61	0,56	2,12	2,90	Ns
Error	26	28,26	1,09				
CV %			10,43				
Media			9,99				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

3. Número de hojas a los 90 días después del trasplante

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 90 días después del trasplante (Cuadro 16), no presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 7.14 %.

El promedio para el número de hojas a los 90 días después del trasplante fue 11.13

CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	35,93					
Repeticiones	2	4,83	2,41	3,83	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	14,71	1,13	1,79	2,12	2,90	Ns
Error	26	16,40	0,63				
CV %			7,14				
Media			11,13				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

4. Número de hojas a los 120 días después del trasplante

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 120 días después del trasplante (Cuadro 17), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 7.92 %.

El promedio para el número de hojas a los 120 días después del trasplante fue 12.26

CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	66,88					
Repeticiones	2	3,64	1,82	1,93	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	38,74	2,98	3,16	2,12	2,90	**
Error	26	24,50	0,94				
CV %			7,92				
Media			12,26				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

**: Altamente significativo

En la prueba de Tukey al 5 % para el número de hojas a los 120 días después del trasplante (Cuadro 18; Gráfico 9) presentaron diez rangos; en el rango “A” se ubicó el cultivar Neptune (T5) con un valor de 13.97, mientras que en el rango “G” se ubicó el cultivar Red Nice (T13) con un valor de 10.47; los demás tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Cultivares	Media	Rango
T5	Neptune	13,97	A
T8	Barbarosa	13,57	AB
T6	Red King	13,30	ABC
T4	Canira	12,90	BCD
T10	Red Creole10	12,80	BCDE
T11	B 144	12,47	CDEF
T14	Rosalí	12,43	CDEF
T12	B 145	12,05	CDEF
T9	Hibrido Rojo	11,93	DEFG
T2	Ceylon	11,67	DEFG
T3	Takada	11,63	DEFG
T7	XP Red	11,40	EFG
T1	Burguesa	11,00	FG
T13	Red Nice	10,47	G

Fuente: FREIRE, C. 2012

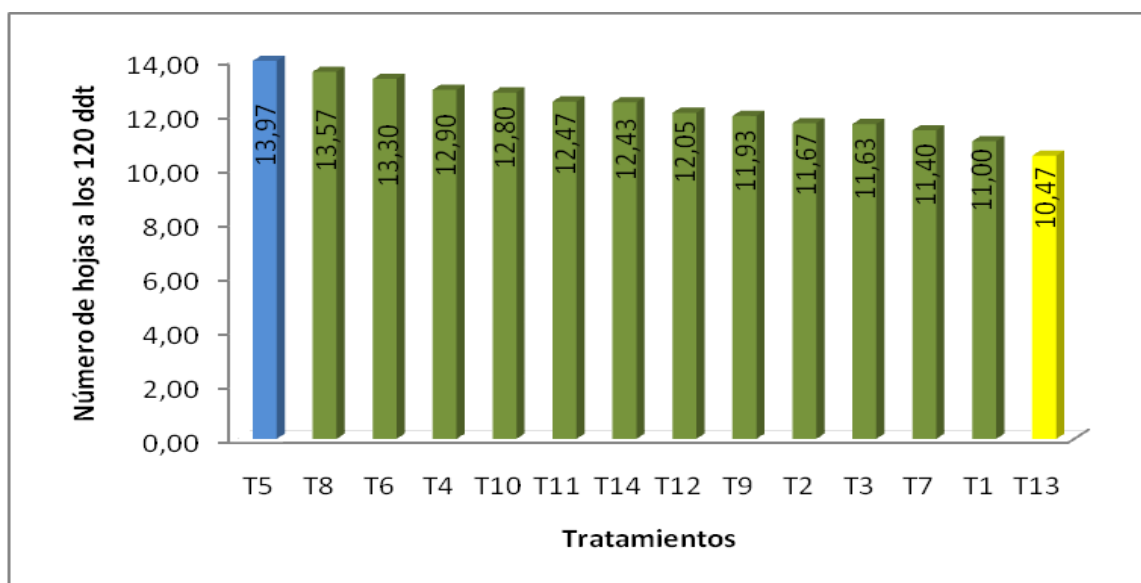


GRÁFICO 9. NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

Según Yungan, H. (2010) en su investigación presento un número de hojas de 12.37, lo que comparado con la presente investigación en la cual se obtuvo un valor de 13.97 hojas el cual es un valor superior al mencionado anteriormente debiéndose a las características propias de cada cultivar.

G. DIÁMETRO DE SEUDOTALLO

1. Diámetro deseudotallo a los 30 días después del trasplante

En el análisis de varianza para el diámetro deseudotallo a los 30 días después del trasplante (Cuadro 19), presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 4.35 %.

El promedio para el diámetro deseudotallo a los 30 días después del trasplante fue 7.35 mm.

CUADRO 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 30 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	6,15					
Repeticiones	2	0,66	0,33	3,24	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	2,83	0,22	2,14	2,12	2,90	*
Error	26	2,65	0,10				
CV %			4,35				
Media			7,35				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

*: Significativo

En la prueba de Tukey al 5 % para el diámetro de seudotallo a los 30 días después del trasplante (Cuadro 20; Gráfico 10) presentaron ocho rangos; en el rango “A” se ubicaron los cultivares Canira (T4) e Híbrido Rojo (T9) con valores de 7.60 mm. cada uno respectivamente, mientras que en el rango “G” se ubicó el cultivar Red Nice (T13) con un valor de 6.73 mm.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Cultivares	Media	Rango
T4	Canira	7,60	A
T9	Híbrido Rojo	7,60	A
T5	Neptune	7,57	AB
T7	XP Red	7,53	BC
T10	Red Creole10	7,53	BC
T14	Rosalí	7,53	BC
T8	Barbarosa	7,50	BC
T6	Red King	7,47	CD
T11	B 144	7,37	DE
T12	B 145	7,27	EF
T2	Ceylon	7,13	EF
T1	Burguesa	7,03	FG
T3	Takada	7,03	FG
T13	Red Nice	6,73	G

Fuente: FREIRE, C. 2012

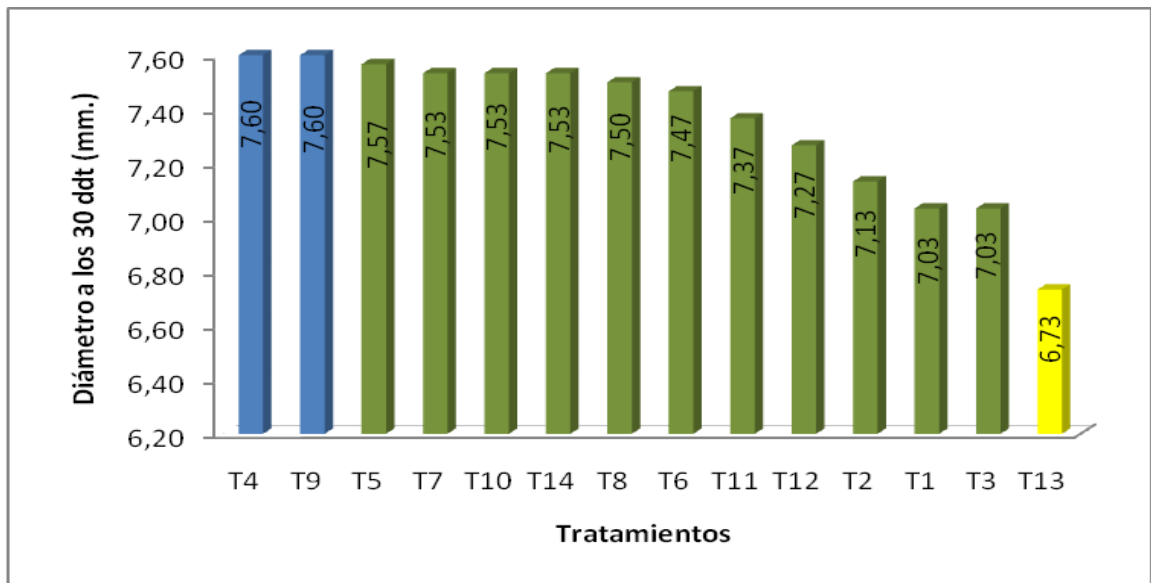


GRÁFICO 10. DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

2. Diámetro deseudotallo 60 días después del trasplante

En el análisis de varianza para el diámetro deseudotallo a los 60 días después del trasplante (Cuadro 21), no presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 18.84 %.

El promedio para el diámetro deseudotallo a los 60 días después del trasplante fue 15.32 mm.

**CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO
A LOS 60 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	357,62					
Repeticiones	2	68,39	34,19	4,10	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	72,61	5,59	0,67	2,12	2,90	Ns
Error	26	216,63	8,33				
CV %			18,84				
Media			15,32				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

3. Diámetro deseudotallo 90 días después del trasplante

En el análisis de varianza para el diámetro deseudotallo a los 90 días después del trasplante (Cuadro 22), no presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 18.60 %.

El promedio para el diámetro deseudotallo a los 90 días después del trasplante fue 15.52 mm.

CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 90 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	357,62					
Repeticiones	2	68,39	34,19	4,10	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	72,61	5,59	0,67	2,12	2,90	Ns
Error	26	216,63	8,33				
CV %			18,60				
Media			15,52				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

4. Diámetro deseudotallo 120 días después del trasplante

En el análisis de varianza para el diámetro deseudotallo a los 120 días después del trasplante (Cuadro 23), no presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 18.43 %.

El promedio para el diámetro deseudotallo a los 120 días después del trasplante fue 15.66 mm.

CUADRO 23. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 120 DÍAS DEPUÉS DEL TRASPLANTE

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	357,51					
Repeticiones	2	68,27	34,14	4,10	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	72,61	5,59	0,67	2,12	2,90	Ns
Error	26	216,63	8,33				
CV %			18,43				
Media			15,66				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

Según Yungan, H. (2010). La evaluación delseudotallo le permitió observar el agobio que se da en los cultivares dándole como resultado que los cultivares robustos conseudotallos gruesos demoran más tiempo en cerrarse y alcanzar se máxima madurez comercial, presentando el mayor diámetro deseudotallo un valor de 26.63 mm. el cual es superior al obtenido en la presente investigación en el cual se presentó una media de 15.66 mm.

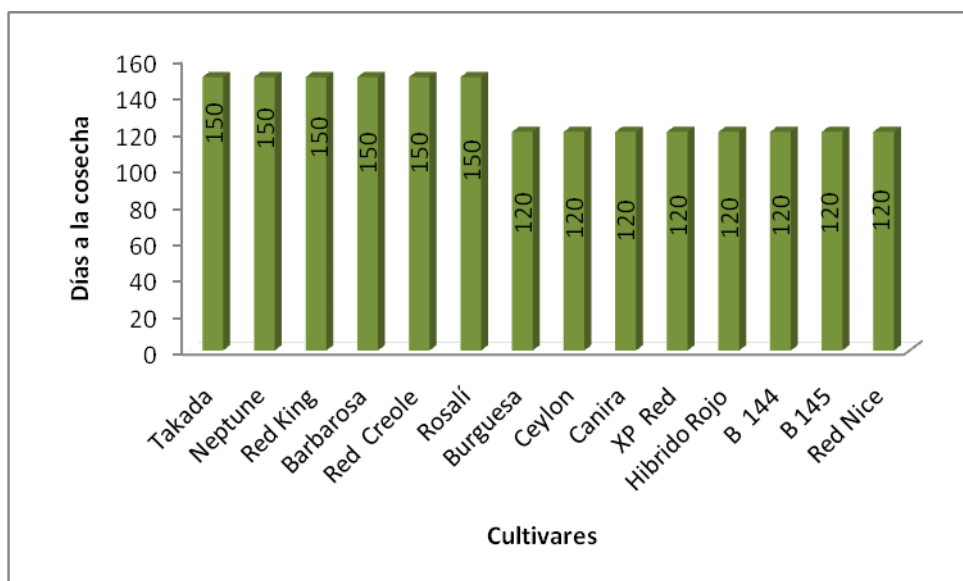
H. DÍAS A LA COSECHA

Se contabilizó los días desde el trasplante, hasta que existió el 75% de tallos doblados en la parcela neta. (Cuadro 24; Gráfico 11)

CUADRO 24. DÍAS A LA COSECHA

Tratamientos	Cultivares	Días
T1	Burguesa	120,00
T2	Ceylon	120,00
T3	Takada	150,00
T4	Canira	120,00
T5	Neptune	150,00
T6	Red King	150,00
T7	XP Red	120,00
T8	Barbarosa	150,00
T9	Hibrido Rojo	120,00
T10	Red Creole10	150,00
T11	B 144	120,00
T12	B 145	120,00
T13	Red Nice	120,00
T14	Rosalí	150,00

Fuente: FREIRE, C. 2013

**GRÁFICO 11. DÍAS A LA COSECHA**

En la presente investigación el mayor número de días a la cosecha fue de 150 días lo que comparado con la investigación realizada por Yungan, H. (2010) el cual obtuvo un número de días a la cosecha de 146.67 días dicha diferencia puede deberse a los factores climáticos presentes en la realización de los diferentes ensayos así como las características genéticas de cada cultivar. A demás con la información suministrada por las casas importadoras, de los días a la cosecha se puede observar que no existe una marcada diferencia entre los días a la cosecha obtenida en el ensayo y los días establecidos por las mismas.

I. ANILLOS POR BULBO

En el análisis de varianza para el número de anillos por bulbo (Cuadro), no presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 16.63 %.

El promedio para el número de anillos por bulbo fue 21.76

CUADRO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE ANILLOS POR BULBO

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	716,62					
Repeticiones	2	49,33	24,66	1,88	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	326,75	25,13	1,92	2,12	2,90	Ns
Error	26	340,54	13,10				
CV %			16,63				
Media			21,76				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

J. FIRMEZA DE BULBO

En el análisis de varianza para la firmeza de bulbo (Cuadro 26), no presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 18.76 %.

El promedio para la firmeza de bulbo fue 2.57

CUADRO 26. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FIRMEZA DE BULBO

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	12,29					
Repeticiones	2	1,29	0,64	2,76	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	4,95	0,38	1,64	2,12	2,90	Ns
Error	26	6,05	0,23				
CV %			18,76				
Media			2,57				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

La firmeza de bulbo se realizó mediante el tacto, tomando en cuenta los siguientes parámetros: Bc= 3 bulbo compacto, Bmf= 2 bulbo medianamente firme, Bbe= 1 bulbo blando esponjoso.

K. FORMA DE BULBO

En el análisis de varianza para la forma de bulbo (Cuadro 27), presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 12.02 %.

El promedio para la forma de bulbo fue 1.35

CUADRO 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FORMA DE BULBO

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	1,64					
Repeticiones	2	0,02	0,01	0,42	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	0,94	0,07	2,74	2,12	2,90	*
Error	26	0,68	0,03				
CV %			12,02				
Media			1,35				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

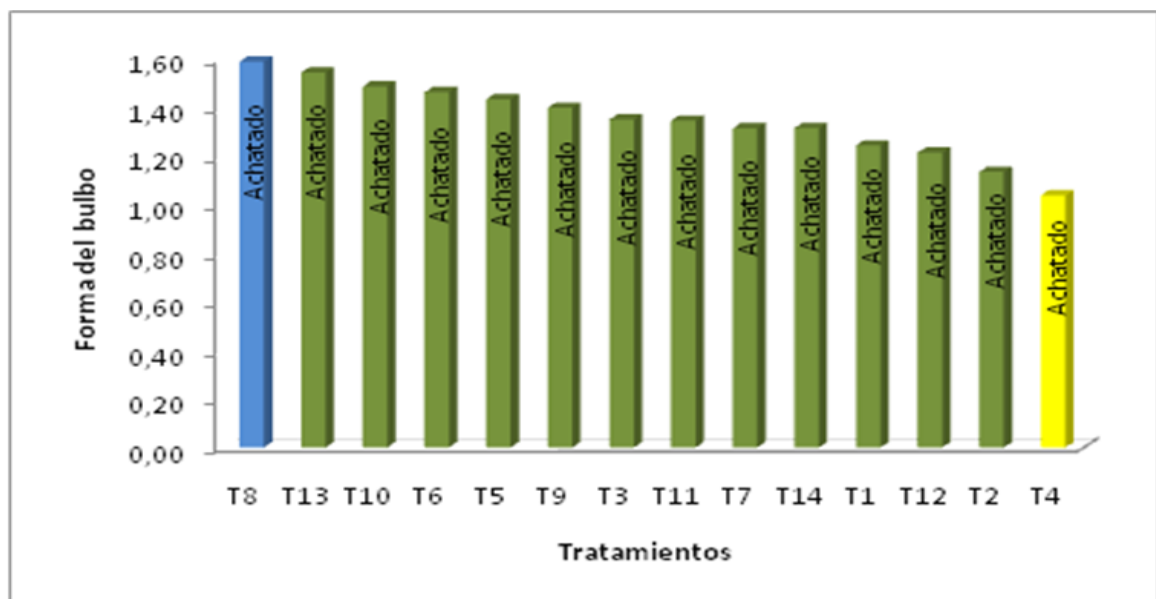
*: Significativo

En la prueba de Tukey al 5 % para la forma de bulbo (Cuadro 28; Gráfico 12) presentaron ocho rangos; en el rango “A” se ubicó el cultivar Barbarosa (T8) con un valor de 1.59, mientras que en el rango “G” se ubicó el cultivar Canira (T4) con un valor de 1.04; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FORMA DE BULBO

Tratamientos	Cultivares	Media	Rango
T8	Barbarosa	1,59	A
T13	Red Nice	1,55	AB
T10	Red Creole10	1,49	BC
T6	Red King	1,46	BC
T5	Neptune	1,44	CD
T9	Hibrido Rojo	1,40	CD
T3	Takada	1,35	DE
T11	B 144	1,35	DE
T7	XP Red	1,32	DE
T14	Rosalí	1,32	DE
T1	Burgese	1,25	EF
T12	B 145	1,22	EF
T2	Ceilon	1,14	FG
T4	Canira	1,04	G

Fuente: FREIRE, C. 2012

**GRÁFICO 12. FORMA DE BULBO**

L. PESO DE BULBO

En el análisis de varianza para el peso de bulbo (Cuadro 29), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 11.42 %.

El promedio para el peso de bulbo fue 0.28 Kg.

CUADRO 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE BULBO

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	0,24					
Repeticiones	2	0,09	0,04	42,46	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	0,12	0,01	9,07	2,12	2,90	**
Error	26	0,03	0,00				
CV %			11,42				
Media			0,28				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

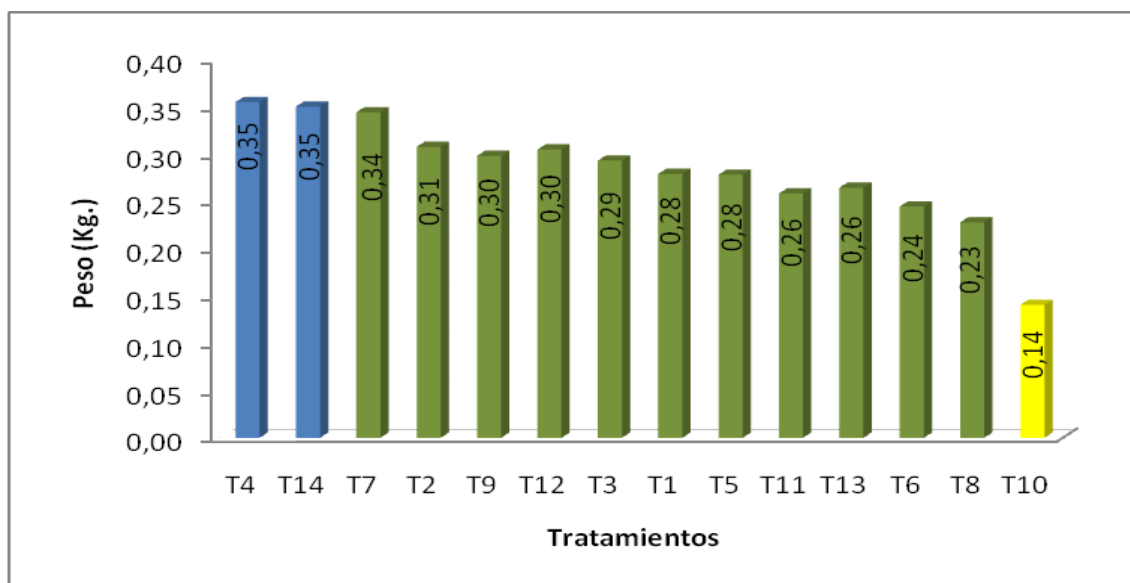
** : Altamente significativo

En la prueba de Tukey al 5 % para el peso de bulbo (Cuadro 30; Gráfico 13) presentaron nueve rangos; en el rango “A” se ubicaron los cultivares Canira (T4) y Rosalí (T14) con valores de 0.35 Kg. cada uno de ellos respectivamente, mientras que en el rango “G” se ubicó el cultivar Red Creole (T10) con un valor de 0.14 Kg.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DE BULBO (Kg.)

Tratamientos	Cultivares	Media	Rango
T4	Canira	0,35	A
T14	Rosalí	0,35	A
T7	XP Red	0,34	AB
T2	Ceylon	0,31	ABC
T9	Hibrido Rojo	0,30	BCD
T12	B 145	0,30	BCD
T3	Takada	0,29	CDE
T1	Burguesa	0,28	CDE
T5	Neptune	0,28	CDE
T11	B 144	0,26	DEF
T13	Red Nice	0,26	DEF
T6	Red King	0,24	EFG
T8	Barbarosa	0,23	FG
T10	Red Creole10	0,14	G

Fuente: FREIRE, C. 2012

**GRÁFICO 13. PESO DE BULBO**

M. RENDIMIENTO

En el análisis de varianza para el rendimiento en Kg/ha (Cuadro 31), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 11.42 %.

El promedio para el rendimiento fue 43738.72 Kg/ha.

CUADRO 31. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO (Kg/ha)

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	41	5704016707,78					
Repeticiones	2	2117457543,18	1058728771,59	42,46	3,37	5,53	Ns
Tratamientos	13	2938307241,64	226023633,97	9,07	2,12	2,90	**
Error	26	648251922,95	24932766,27				
CV %			11,42				
Media			43738,72				

Fuente: FREIRE, C. 2012

Ns: No significativo

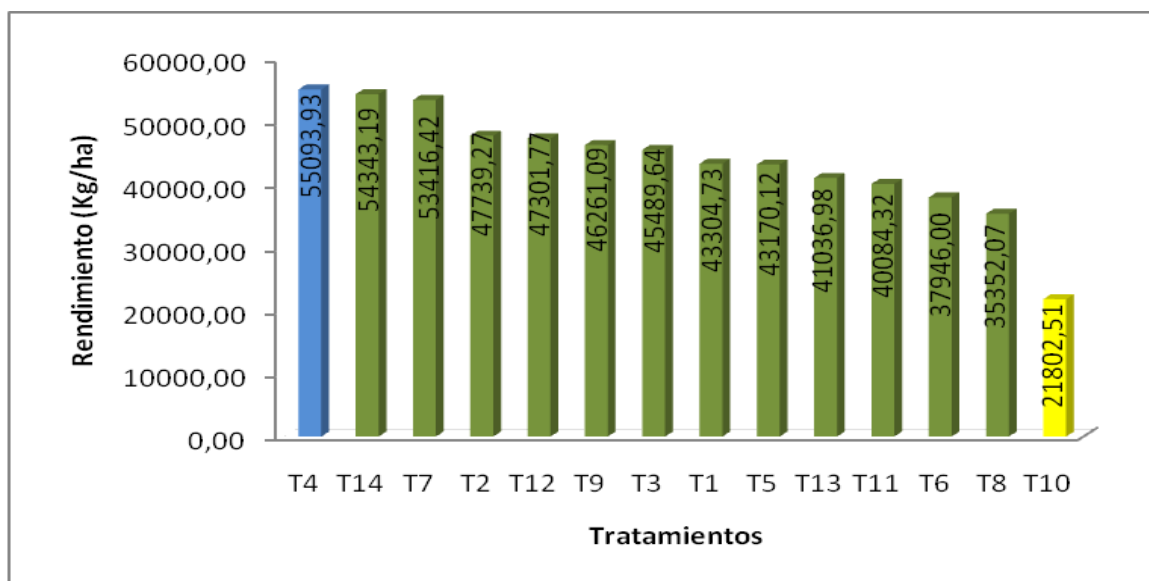
** : Altamente significativo

En la prueba de Tukey al 5 % para el rendimiento (Kg/ha) (Cuadro 32; Gráfico 14) presentaron once rangos; en el rango “A” se ubicó el cultivar Canira (T4) con un valor de 55093,93 Kg/ha, mientras que en el rango “G” se ubicó el cultivar Red Creole (T10) con un valor de 21802,51 Kg/ha.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO (Kg/ha.)

Tratamientos	Cultivares	Media	Rango
T4	Canira	55093,93	A
T14	Rosalí	54343,19	AB
T7	XP Red	53416,42	ABC
T2	Ceylon	47739,27	BCD
T12	B 145	47301,77	BCDE
T9	Hibrido Rojo	46261,09	CDEF
T3	Tacada	45489,64	CDEFG
T1	Burguesa	43304,73	CDEFG
T5	Neptune	43170,12	CDEFG
T13	Red Nice	41036,98	DEFG
T11	B 144	40084,32	DEFG
T6	Red King	37946,00	EFG
T8	Barbarosa	35352,07	FG
T10	Red Creole	21802,51	G

Fuente: FREIRE, C. 2012

**GRÁFICO 14. RENDIMIENTO Kg/ha.**

N. ANÁLISIS ECONÓMICO.

CUADRO 33. CALCULO DE COSTOS VARIABLES EN LOS TRATAMIENTOS.

Tratamientos	Cultivar	Costo de semilla/ha	Costos variables (USD)
T1	Burguesa	653,40	<u>653,40</u>
T2	Ceylon	429,00	429,00
T3	Takada	105,60	105,60
T4	Canira	323,40	323,40
T5	Neptune	346,50	346,50
T6	Red King	396,00	396,00
T7	XP Red	424,67	424,67
T8	Barbarosa	124,13	124,13
T9	Hibrido Rojo	356,07	356,07
T10	Red Creole10	42,47	<u>42,47</u>
T11	B 144	392,00	392,00
T12	B 145	424,67	424,67
T13	Red Nice	402,17	402,17
T14	Rosalí	386,33	386,33

Fuente: FREIRE, C. 2012

En la evaluación de la aclimatación y rendimiento de 14 cultivares de cebolla colorada (*Allium cepa*) a campo abierto, en Macají, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, (Cuadro 33), desde el punto de vista económico el cultivar que presentó menor costo variable fue el cultivar Red Creole (T10) con 42,47 USD, mientras que el cultivar Burguesa (T1) presentó un mayor costo variable con 653,40 USD.

CUADRO 34. BENEFICIO NETO

Trat.	Cultivar	Rendimiento (Kg/ha)	Rendimiento ajustado al 10 %	Beneficio de campo (USD)	Costos que varían (USD)	Beneficio neto (USD)
T1	Burguesa	43304,73	38974,26	5846,14	653,40	5192,74
T2	Ceylon	47739,27	42965,35	6444,80	429,00	6015,80
T3	Takada	45489,64	40940,68	6141,10	105,60	6035,50
T4	Canira	55093,93	49584,54	7437,68	323,40	<u>7114,28</u>
T5	Neptune	43170,12	38853,11	5827,97	346,50	5481,47
T6	Red King	37946,00	34151,40	5122,71	396,00	4726,71
T7	XP Red	53416,42	48074,78	7211,22	424,67	6786,55
T8	Barbarosa	35352,07	31816,86	4772,53	124,13	4648,40
T9	Hibrido Rojo	46261,09	41634,98	6245,25	356,07	5889,18
T10	Red Creole	21802,51	19622,26	2943,34	42,47	<u>2900,87</u>
T11	B 144	40084,32	36075,89	5411,38	392,00	5019,38
T12	B 145	47301,77	42571,60	6385,74	424,67	5961,07
T13	Red Nice	41036,98	36933,28	5539,99	402,17	5137,83
T14	Rosalí	54343,19	48908,87	7336,33	386,33	6950,00

Fuente: FREIRE, C. 2012

De acuerdo al beneficio neto de los diferentes cultivares (Cuadro 34), se determinó que el cultivar Canira (T4) presentó mayor beneficio neto con 7114.28 USD, mientras que el cultivar Red Creole (T10) presentó el menor beneficio neto con 2900.87 USD.

CUADRO 35. ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS.

Tratamientos	Cultivar	Beneficio neto (USD)	Costos que varían (USD)	Dominancia
T4	Canira	7114,28	323,40	ND
T14	Rosalí	6950,00	386,33	D
T7	XP Red	6786,55	424,67	D
T3	Takada	6035,50	105,60	ND
T2	Ceylon	6015,80	429,00	D
T12	B 145	5961,07	424,67	D
T9	Hibrido Rojo	5889,18	356,07	D
T5	Neptune	5481,47	346,50	D
T1	Burguesa	5192,74	653,40	D
T13	Red Nice	5137,83	402,17	D
T11	B 144	5019,38	392,00	D
T6	Red King	4726,71	396,00	D
T8	Barbarosa	4648,40	124,13	D
T10	Red Creole	2900,87	42,47	ND

Fuente: FREIRE, C. 2012

En el análisis de dominancia, (Cuadro 35) tenemos 3 cultivares ND estos son: Canira (T4), Takada (T3) y Red Creole (T10).

CUADRO 36. ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS.

Trat	Cultivar	Beneficio neto (USD)	Incremento beneficio neto marginal	Costos que varían (USD)	Incremento costos variables marginales	Tasa de retorno marginal
T4	Canira	7114,28		323,40		
T3	Takada	6035,50	1078,78	105,60	217,80	495,31
T10	Red Creole	2900,87	3134,63	42,47	63,13	4965,10

Fuente: FREIRE, C. 2012

La tasa de retorno marginal calculada (Cuadro 36), nos indica un retorno de 4965.10 %, al cambiar de un cultivar Red Creole (T10) al cultivar Takada (T3) implica que por cada dólar invertido en la nueva tecnología, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 49.65

VI. CONCLUSIONES.

- A.** Agronómicamente la variedad con mayor porcentaje de prendimiento ha sido XP Red con 99.78 %; la mayor altura a los 120 días lo alcanzó Rosalí con un valor de 77.07 cm; el mayor número de hojas lo alcanzó Neptune con 13.97 hojas; el mayor diámetro de seudotallo fue el alcanzado por Canira e Híbrido Rojo con un valor de 7.60 cm; los cultivares más tardíos fueron Takada, Neptune, Red King, Barbarosa, Red Creole y Rosali con 150 días.

- B.** El mayor peso de bulbo lo alcanzaron los cultivares Canira y Rosalí con 0.35 Kg. El mejor rendimiento presentó Canira con 55093.93 Kg/ha.

- C.** En lo económico el cultivar que presentó menor costo variable fue el cultivar Red Creole con 42,47 USD, mientras que el cultivar Burguesa presentó un mayor costo variable con 653,40 USD. El cultivar Canira presentó mayor beneficio neto con 7114.28 USD, mientras que el cultivar Red Creole (T10) presentó el menor beneficio neto con 2900.87 USD.

- D.** La tasa de retorno marginal calculada, nos indica que un retorno de 4965.10 %, al cambiar de un tratamiento T10 (Red Creole) al tratamiento T3 (Takada) implica que por cada dólar invertido en la nueva tecnología, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 49.65.

VII. RECOMENDACIONES.

- A.** Se recomienda utilizar los cultivares Canira por presentar mayor beneficio neto y el cultivar Takada por obtener la mejor tasa de retorno marginal ya que resulta mejor para incrementar la producción; debido a que han sido los cultivares que han presentado mejor peso de bulbo y mayor rendimiento.

- B.** Realizar pruebas de eficacia que garanticen los resultados obtenidos en esta investigación, para de esta forma insertarlos dentro de la agricultura, para alcanzar mejores rendimientos para una buena agricultura sana y sustentable. A demás de impulsar una producción sana, sin residuos químicos, para el consumo humano.

VIII. ABSTRACTO.

La presente investigación propone: Evaluar la aclimatación y rendimiento de 14 cultivares de cebolla colorada (*Allium cepa*) a campo abierto, en Macají, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Para el diseño estadístico se utilizó ADEVA del Diseño Bloques Completos al Azar (BCA), y se establecieron para esta investigación, 14 unidades experimentales, con tres repeticiones. El coeficiente de variación se expreso en porcentaje y se realizo la prueba de Tukey al 5%. Resultado que: la variedad con mayor porcentaje de prendimiento ha sido XP Red con 99.78 %; la mayor altura a los 120 días lo alcanzó Rosalí con 77.07 cm; el mayor número de hojas lo presento Neptune con 13.97 hojas; el mayor diámetro de seudotallo fue el alcanzado por Canira e Híbrido Rojo con 7.60 cm; los cultivares que mas tardíos fueron Takada, Neptune, Red King, Barbarosa, Red Creole y Rosali con 150 días. El mayor peso de bulbo lo alcanzaron Canira y Rosalí con 0.35 Kg. El mejor rendimiento presentó Canira con 55093.93 Kg/ha. En lo económico el tratamiento que presentó menor costo variable fue Red Creole con 42,47 USD, mientras que Burguesa presentó un mayor costo variable con 653,40 USD. De acuerdo al beneficio neto se determino el cultivar Canira presentó mayor beneficio neto con 7114.28 USD, mientras que el cultivar Red Creole (T10) presentó el menor beneficio neto con 2900.87 USD. La tasa de retorno marginal calculada, nos indica que un retorno de 4965.10 %, al cambiar de un tratamiento T10 (Red Creole) al tratamiento T3 (Takada) implica que por cada dólar invertido en la nueva tecnología, el productor puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 49.65

IX. SUMMARY.

This research proposes: evaluate acclimatization and performance of 14 cultivars of red onion (*Allium cepa*) open field in Macaji, canton Riobamba, Chimborazo province. The statistical design used ADEVA Design randomized complete blocks (BCA), and 14 experimental units, with three replications were established as a main purpose of this investigation. The coefficient of variation is expressed in percentage and Tukey test was performed to 5%. Resulting to: variety with higher percentage of germination has been XPRed net work with 99,78%; the greatest height at 120 days Rosali reached with 77,07 cm; the largest number of leaves presented it Neptune with 13,97 leaves; the largest pseudostem diameter was made by Canira e Híbrido Rojo red with 7,60 cm; cultivars that later were Takada, Neptune, Red King, Barbarosa, Red Creole and Rosalie with 150 days. The greater weight of bulb Canira and Rosalie reached it with 0,35 Kg. The best performance present Canira with 55093,93 Kg/ha. Economic treatment introduced lower was Red Creole 42,47 USD, while bourgeois present a higher cost of production with 653,40 USD. The cultivar was determined according to net profit Canira presented greater net profit with 7114,28 USD; while to grow network Creole present lower net profit with 2900,87 USD. The marginal rate return calculated, tells that a return of 4965,10%, changing from a T10 (Red Creole) treatment T3 (Takada) treatment implies that for each dollar invested in new technology, producer can expect to recover the dollar invest more an additional return of \$ 49,65.

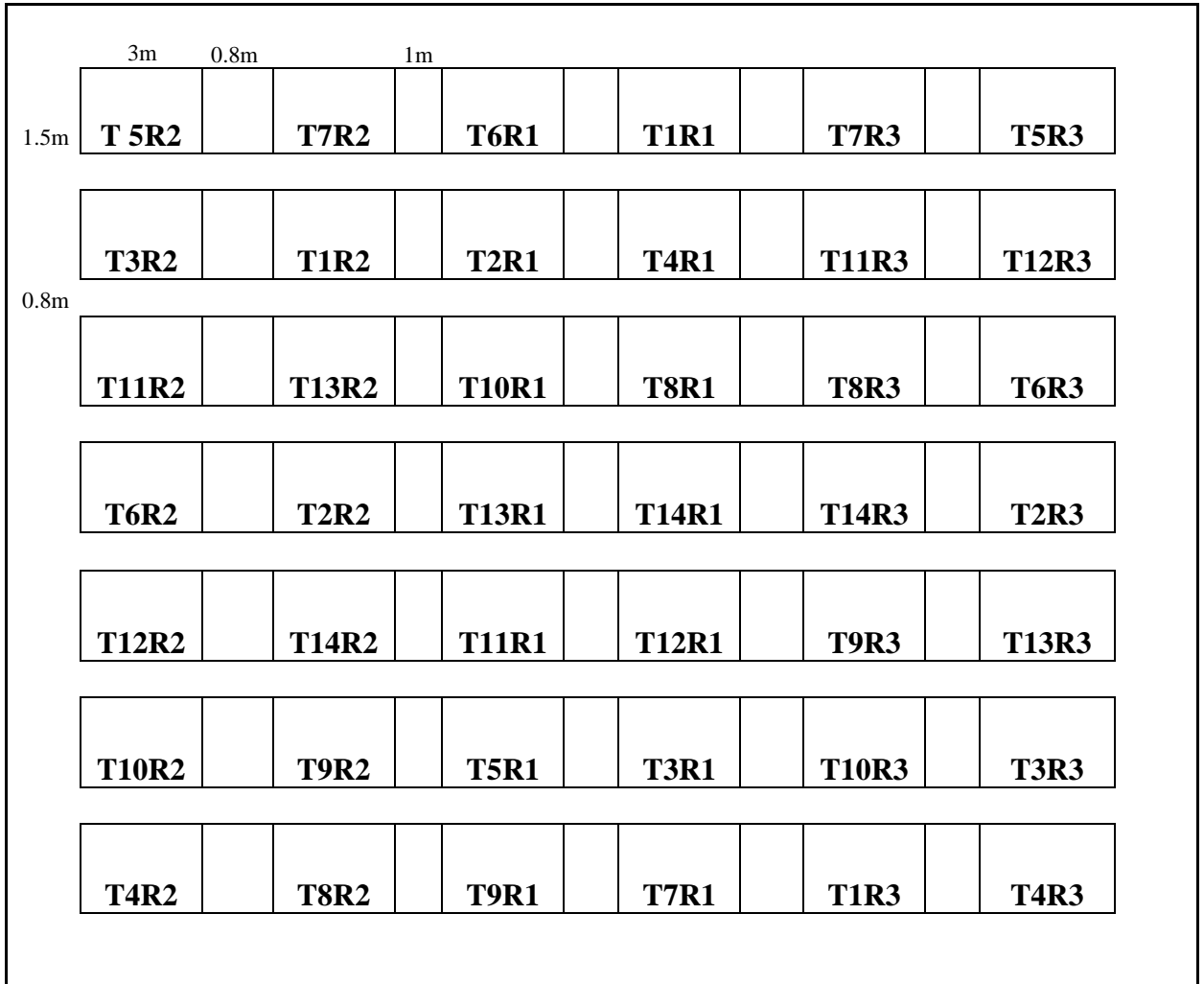
X. BIBLIOGRAFÍA.

1. **AZCÓN, J. Y TALÓN, M. 2000.** “Fundamentos de la Fisiología Vegetal” 1ra ed. McGraw-Will-Interamericana. Barcelona (España). p.481.
2. **CASSOLA, A. Y PERALTA, G. 2009.** “Desarrollo del Mercado de Cultivos Orgánicos con la producción del brócoli”. Tesis de Economista. ESPOL.Guayaquil. 70-80pp.
3. **DICCIONARIO FORESTAS, 2005.** “Concepto de Aclimatación”. Escrito por: Sociedad Española de Ciencias Forestales. Mundi-prensa. Barcelona(España). p. 17.
4. **DICCIONARIO CIENTIFICO Y TECNOLÓGICO, 2002.** “Conceptos de términos” Cultural Librería Americana. Bogotá (Colombia). 4-200 pp.
5. **ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y GANADERÍA.** Océano Grupo. Editorial S.A. Barcelona – España. p. 554-556.
6. **GLOSARIO NET, 2007** “Concepto de rendimiento” ciencia.glosario.net/agricultura/rendimiento. Consultado: 2010-12-01
7. **HOLDRIGE, L. 1992.** “Ecología basada en zonas de vida”. Traducido por Humberto Jiménez San José, Costa Rica, IICA. 216 p.
8. **HERNÁNDEZ, R. 2005.** “Medio Ambiente de las plantas”. Disponible en: rubenhg@ula.ve. Consultado: 2010-09-14
9. **HOFFMAN, J. (1999).** “Cap. 1: “Evaluación y construcción”, Mediação, Porto Alegre. Disponible en: http://educacion.idoneos.com/index.php/Evaluaci%C2%BFQu%C3%A9_significa_evaluar%3F. Consultado: 2010-10-01

10. **REIGOSA M, P. Y SÁNCHEZ, A. 2004.** “La Ecofisiología Vegetal una ciencia de síntesis” Editorial Thomsom Editores Paraninfo S.A, Segunda Reimpresión Madrid (España), 8, 9 pp.
11. **SORIA, G. 1987.** “Asociación de Ingenieros agrónomos DINAS” p 41.
12. **TORRES, C. *et.al* , 2002.** “Manual Agropecuario Tecnologías orgánicas de la granja autosuficiente” Editorial Limerín, Primera reimpresión Bogotá (Colombia) pp.
13. **TYLER, RALPH (1973),** “INTRODUCCIÓN Cap. 1”, en: Principios básicos del currículo, Troquel, Buenos Aires. Disponible en: [http://educacion.idoneos.com/index.php/Evaluaci%C3%B3n/%C2%BF Qu%C3%A9_significa_evaluar%3F](http://educacion.idoneos.com/index.php/Evaluaci%C3%B3n/%C2%BF%20Qu%C3%A9_significa_evaluar%3F). Consultado: 2010-10-01
14. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cebolla>
15. <http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>

XI. ANEXOS.

ANEXO 1. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO.



Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 2. ANÁLISIS DE SUELO



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
DEPARTAMENTO DE SUELOS

Nombre de remitente: Carmen Freire
Remite: Horticultura
Ubicación: Nombre de la granja

Lican
Parroquia


Riobamba
Cantón

Fecha de ingreso: 21/03/2012
Fecha de salida: 28/03/2012
Chimborazo
Provincia

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DE SUELOS

Identificación	Cond. Eléctrica mmhos/cm	pH	%M.O	mg/L			Meq/100g	
Suelo	< 0.2 no salino	8.4 Alc	1.8 M	NH4	P205	K2O	CaO	MgO
				18.06B	114.8A	0.87 A	3.1 M	0.45 M

CODIGO	
N: Neutro	A: alto
L. Ac. Ligeramente ácido	M: medio
Alc. Alcalino	B: bajo



Ing. María Elvira Mateo A.
DIRECTOR DPTO DE SUELOS

Ing. Elizabeth Pañacama
TECNICO DE LABORATORIO

Dirección: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 3/4, Facultad de Recursos Naturales, Teléfono 2998220 Extensión 418

ANEXO 3. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

Tratamiento	Cultivar	Porcentaje de germinación
T1	Burguesa	75
T2	Ceylon	75
T3	Takada	95
T4	Canira	95
T5	Neptune	90
T6	Red King	90
T7	XP Red	90
T8	Barbarosa	90
T9	Hibrido Rojo	65
T10	Red Creole10	65
T11	B 144	65
T12	B 145	60
T13	Red Nice	60
T14	Rosalí	60

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 4. PORCENTAJE DE PLANTAS EMERGIDAS

Tratamiento	Cultivar	Porcentaje de emergencia
T1	Burguesa	99
T2	Ceylon	99
T3	Takada	98
T4	Canira	99
T5	Neptune	99
T6	Red King	98
T7	XP Red	99
T8	Barbarosa	98
T9	Hibrido Rojo	98
T10	Red Creole10	98
T11	B 144	98
T12	B 145	99
T13	Red Nice	95
T14	Rosalí	95

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 5. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

Tratamiento	Cultivar	Porcentaje de prendimiento
T1	Burguesa	91,33
T2	Ceylon	97,56
T3	Takada	96,00
T4	Canira	99,33
T5	Neptune	99,33
T6	Red King	99,33
T7	XP Red	99,78
T8	Barbarosa	96,89
T9	Hibrido Rojo	99,33
T10	Red Creole10	98,22
T11	B 144	98,00
T12	B 145	99,56
T13	Red Nice	94,22
T14	Rosalí	95,11

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	23,50	27,20	29,00	26,57	2,80
T2	31,40	26,25	31,95	29,87	3,14
T3	27,49	29,05	30,75	29,10	1,63
T4	35,20	33,29	35,75	34,75	1,29
T5	31,90	29,60	32,75	31,42	1,63
T6	29,50	31,44	29,50	30,15	1,12
T7	30,25	29,05	31,65	30,32	1,30
T8	29,45	28,10	31,20	29,58	1,55
T9	30,80	31,10	34,10	32,00	1,82
T10	30,00	31,40	34,80	32,07	2,47
T11	33,90	34,90	37,30	35,37	1,75
T12	31,80	34,80	34,70	33,77	1,70
T13	32,30	27,50	30,50	30,10	2,42
T14	33,30	35,40	35,60	34,77	1,27

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 7. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	55,70	33,10	60,80	49,87	14,74
T2	53,00	52,10	46,90	50,67	3,29
T3	48,80	52,10	57,80	52,90	4,55
T4	49,50	50,20	50,90	50,20	0,70
T5	48,10	50,50	70,00	56,20	12,01
T6	46,10	53,60	49,85	49,85	3,75
T7	46,40	51,30	60,40	52,70	7,10
T8	54,00	46,90	54,30	51,73	4,19
T9	49,10	41,00	55,80	48,63	7,41
T10	44,10	49,70	55,30	49,70	5,60
T11	38,10	43,30	54,90	45,43	8,60
T12	43,20	53,80	64,40	53,80	10,60
T13	39,20	43,80	53,70	45,57	7,41
T14	56,60	40,60	62,50	53,23	11,33

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 8. ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	59,75	37,35	56,85	51,32	12,18
T2	54,30	54,25	56,45	55,00	1,26
T3	51,35	50,30	57,10	52,92	3,66
T4	60,70	57,75	60,40	59,62	1,62
T5	56,20	61,20	78,60	65,33	11,76
T6	61,85	58,10	60,73	60,23	1,92
T7	55,10	59,55	67,85	60,83	6,47
T8	61,35	55,75	64,80	60,63	4,57
T9	55,55	49,55	62,00	55,70	6,23
T10	48,25	56,55	63,45	56,08	7,61
T11	51,85	51,70	61,70	55,08	5,73
T12	58,75	63,70	67,80	63,42	4,53
T13	43,85	43,25	61,95	49,68	10,63
T14	66,30	57,10	72,05	65,15	7,54

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 9. ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	63,80	41,60	52,90	52,77	11,10
T2	55,60	56,40	66,00	59,33	5,79
T3	53,90	48,50	56,40	52,93	4,04
T4	71,90	65,30	69,90	69,03	3,38
T5	64,30	71,90	87,20	74,47	11,66
T6	77,60	62,60	71,60	70,60	7,55
T7	63,80	67,80	75,30	68,97	5,84
T8	68,70	64,60	75,30	69,53	5,40
T9	62,00	58,10	68,20	62,77	5,09
T10	52,40	63,40	71,60	62,47	9,63
T11	65,60	60,10	68,50	64,73	4,27
T12	74,30	73,60	71,20	73,03	1,63
T13	48,50	42,70	70,20	53,80	14,50
T14	76,00	73,60	81,60	77,07	4,11

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 10. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	4,80	5,40	5,70	5,30	0,46
T2	5,60	5,20	5,60	5,47	0,23
T3	4,50	4,80	5,00	4,77	0,25
T4	5,50	5,40	5,80	5,57	0,21
T5	5,10	5,20	5,50	5,27	0,21
T6	5,40	5,30	5,20	5,30	0,10
T7	5,60	5,60	5,80	5,67	0,12
T8	5,30	5,10	5,50	5,30	0,20
T9	5,60	5,50	5,70	5,60	0,10
T10	5,30	5,90	6,10	5,77	0,42
T11	5,10	5,80	6,20	5,70	0,56
T12	5,50	5,50	5,60	5,53	0,06
T13	5,40	5,00	5,30	5,23	0,21
T14	5,60	5,60	5,70	5,63	0,06

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 11. NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	10,30	6,50	10,80	9,20	2,35
T2	11,10	10,20	9,20	10,17	0,95
T3	10,00	9,80	10,00	9,93	0,12
T4	10,40	10,20	10,00	10,20	0,20
T5	9,10	10,90	10,40	10,13	0,93
T6	9,60	10,00	9,80	9,80	0,20
T7	10,30	9,90	10,70	10,30	0,40
T8	9,40	10,20	10,10	9,90	0,44
T9	10,70	10,00	10,70	10,47	0,40
T10	8,90	10,50	12,10	10,50	1,60
T11	7,40	10,30	10,20	9,30	1,65
T12	9,20	10,35	11,50	10,35	1,15
T13	8,50	9,10	10,20	9,27	0,86
T14	10,30	9,00	11,90	10,40	1,45

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 12. NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	11,25	8,45	10,60	10,10	1,47
T2	11,15	11,10	10,50	10,92	0,36
T3	11,10	10,85	10,40	10,78	0,35
T4	11,35	11,80	11,50	11,55	0,23
T5	10,95	11,90	13,30	12,05	1,18
T6	11,85	11,05	11,75	11,55	0,44
T7	10,75	10,65	11,15	10,85	0,26
T8	11,65	11,45	12,10	11,73	0,33
T9	11,10	11,15	11,35	11,20	0,13
T10	9,70	12,40	12,85	11,65	1,70
T11	9,65	11,50	11,50	10,88	1,07
T12	10,65	11,18	11,78	11,20	0,56
T13	9,00	9,60	11,00	9,87	1,03
T14	11,08	10,70	12,55	11,44	0,98

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 13. NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	12,20	10,40	10,40	11,00	1,04
T2	11,20	12,00	11,80	11,67	0,42
T3	12,20	11,90	10,80	11,63	0,74
T4	12,30	13,40	13,00	12,90	0,56
T5	12,80	12,90	16,20	13,97	1,93
T6	14,10	12,10	13,70	13,30	1,06
T7	11,20	11,40	11,60	11,40	0,20
T8	13,90	12,70	14,10	13,57	0,76
T9	11,50	12,30	12,00	11,93	0,40
T10	10,50	14,30	13,60	12,80	2,02
T11	11,90	12,70	12,80	12,47	0,49
T12	12,10	12,00	12,05	12,05	0,05
T13	9,50	10,10	11,80	10,47	1,19
T14	11,70	12,40	13,20	12,43	0,75

Fuente: FREIRE, C. 2012

**ANEXO 14. DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL
TRASPLANTE**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	6,20	7,40	7,50	7,03	0,72
T2	7,60	6,80	7,00	7,13	0,42
T3	6,80	7,20	7,10	7,03	0,21
T4	7,40	7,50	7,90	7,60	0,26
T5	7,40	7,60	7,70	7,57	0,15
T6	7,50	7,60	7,30	7,47	0,15
T7	7,00	8,00	7,60	7,53	0,50
T8	7,60	7,00	7,90	7,50	0,46
T9	7,40	7,70	7,70	7,60	0,17
T10	7,20	7,50	7,90	7,53	0,35
T11	7,00	7,40	7,70	7,37	0,35
T12	7,20	7,20	7,40	7,27	0,12
T13	6,90	6,70	6,60	6,73	0,15
T14	7,50	7,40	7,70	7,53	0,15

Fuente: FREIRE, C. 2012

**ANEXO 15. DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DEL
TRASPLANTE**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	17,60	8,10	17,90	14,53	5,57
T2	18,00	16,40	13,30	15,90	2,39
T3	14,30	14,70	15,30	14,77	0,50
T4	15,80	15,60	15,40	15,60	0,20
T5	12,60	18,20	21,30	17,37	4,41
T6	13,40	17,20	15,30	15,30	1,90
T7	14,90	20,40	15,20	16,83	3,09
T8	15,50	14,30	18,90	16,23	2,39
T9	14,30	11,80	16,70	14,27	2,45
T10	11,90	15,30	18,70	15,30	3,40
T11	10,70	14,20	17,20	14,03	3,25
T12	13,20	15,60	18,00	15,60	2,40
T13	9,90	11,80	14,40	12,03	2,26
T14	16,90	11,30	21,90	16,70	5,30

Fuente: FREIRE, C. 2012

**ANEXO 16. DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL
TRASPLANTE**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	17,80	8,30	18,10	14,73	5,57
T2	18,20	16,60	13,50	16,10	2,39
T3	14,50	14,90	15,50	14,97	0,50
T4	16,00	15,80	15,60	15,80	0,20
T5	12,80	18,40	21,50	17,57	4,41
T6	13,60	17,40	15,50	15,50	1,90
T7	15,10	20,60	15,40	17,03	3,09
T8	15,70	14,50	19,10	16,43	2,39
T9	14,50	12,00	16,90	14,47	2,45
T10	12,10	15,50	18,90	15,50	3,40
T11	10,90	14,40	17,40	14,23	3,25
T12	13,40	15,80	18,20	15,80	2,40
T13	10,10	12,00	14,60	12,23	2,26
T14	17,10	11,50	22,10	16,90	5,30

Fuente: FREIRE, C. 2012

**ANEXO 17. DIÁMETRO DE SEUDOTALLO A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DEL
TRASPLANTE**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	17,95	8,43	18,24	14,87	5,58
T2	18,35	16,73	13,64	16,24	2,39
T3	14,65	15,03	15,64	15,11	0,50
T4	16,15	15,93	15,74	15,94	0,21
T5	12,95	18,53	21,64	17,71	4,40
T6	13,75	17,53	15,64	15,64	1,89
T7	15,25	20,73	15,54	17,17	3,08
T8	15,85	14,63	19,24	16,57	2,39
T9	14,65	12,13	17,04	14,61	2,46
T10	12,25	15,63	19,04	15,64	3,40
T11	11,05	14,53	17,54	14,37	3,25
T12	13,55	15,93	18,34	15,94	2,40
T13	10,25	12,13	14,74	12,37	2,25
T14	17,25	11,63	22,24	17,04	5,31

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 18. ANILLOS POR BULBO

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	19,80	19,20	21,90	20,30	1,42
T2	16,40	18,50	14,30	16,40	2,10
T3	17,20	25,40	14,50	19,03	5,68
T4	23,95	29,10	18,80	23,95	5,15
T5	25,40	27,30	25,10	25,93	1,19
T6	22,70	24,50	23,50	23,57	0,90
T7	19,60	26,40	25,70	23,90	3,74
T8	17,40	18,90	19,50	18,60	1,08
T9	29,00	21,00	16,20	22,07	6,47
T10	19,10	25,00	21,20	21,77	2,99
T11	22,00	26,90	19,30	22,73	3,85
T12	29,00	24,10	25,30	26,13	2,55
T13	24,50	16,70	14,40	18,53	5,29
T14	19,90	19,60	25,80	21,77	3,50

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 19. FIRMEZA DEL BULBO

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	2,00	3,00	2,00	2,33	0,58
T2	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00
T3	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
T4	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00
T5	3,00	3,00	2,00	2,67	0,58
T6	3,00	3,00	2,00	2,67	0,58
T7	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
T8	3,00	2,00	3,00	2,67	0,58
T9	3,00	2,00	2,00	2,33	0,58
T10	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
T11	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00
T12	3,00	2,00	2,00	2,33	0,58
T13	3,00	2,00	2,00	2,33	0,58
T14	3,00	2,00	3,00	2,67	0,58

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 20. FORMA DEL BULBO

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	1,23	1,23	1,28	1,25	0,03
T2	1,11	1,11	1,20	1,14	0,05
T3	1,31	1,33	1,41	1,35	0,05
T4	1,02	1,02	1,08	1,04	0,03
T5	1,43	1,42	1,46	1,44	0,02
T6	1,49	1,47	1,44	1,46	0,02
T7	1,32	1,38	1,25	1,32	0,07
T8	1,59	1,59	1,59	1,59	0,00
T9	1,44	1,38	1,38	1,40	0,04
T10	1,39	1,47	1,61	1,49	0,11
T11	1,27	1,36	1,41	1,35	0,07
T12	1,20	1,26	1,19	1,22	0,04
T13	1,22	2,16	1,25	1,55	0,53
T14	1,49	1,12	1,34	1,32	0,19

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 21. PESO DEL BULBO (Kg.)

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	0,28	0,23	0,33	0,28	0,05
T2	0,31	0,24	0,37	0,31	0,07
T3	0,25	0,28	0,36	0,29	0,06
T4	0,35	0,31	0,40	0,35	0,05
T5	0,21	0,23	0,40	0,28	0,10
T6	0,28	0,21	0,25	0,24	0,04
T7	0,29	0,33	0,41	0,34	0,06
T8	0,23	0,19	0,27	0,23	0,04
T9	0,29	0,26	0,35	0,30	0,05
T10	0,09	0,10	0,22	0,14	0,07
T11	0,23	0,21	0,33	0,26	0,07
T12	0,27	0,26	0,38	0,30	0,06
T13	0,22	0,19	0,38	0,26	0,10
T14	0,34	0,33	0,38	0,35	0,03

Fuente: FREIRE, C. 2012

ANEXO 22. RENDIMIENTO (Kg/ha.)

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T1	92933,33	75433,33	110433,33	92933,33	17500,00
T2	102450,00	80600,00	124300,00	102450,00	21850,00
T3	81666,67	92433,33	118766,67	97622,22	19086,54
T4	118233,33	103033,33	133433,33	118233,33	15200,00
T5	70333,33	75500,00	132100,00	92644,44	34267,03
T6	92933,33	69600,00	81766,67	81433,33	11670,24
T7	97133,33	108766,67	138000,00	114633,33	21055,51
T8	75866,67	62133,33	89600,00	75866,67	13733,33
T9	95333,33	85833,33	116666,67	99277,78	15790,59
T10	31133,33	34600,00	74633,33	46788,89	24176,21
T11	76266,67	70533,33	111266,67	86022,22	22049,47
T12	91033,33	88033,33	125466,67	101511,11	20800,28
T13	72933,33	63333,33	127933,33	88066,67	34857,62
T14	113100,00	110000,00	126766,67	116622,22	8921,03

Fuente: FREIRE, C. 2012