

**ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 14 CULTIVARES DE CEBOLLAS AMARILLAS
HÍBRIDAS (*Allium cepa* L.) Grupo *Typicum* DE DÍA CORTO**

HÉCTOR ROLANDO YUNGÁN ROLDÁN

TESIS

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

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA - ECUADOR

2010

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE: El trabajo de investigación titulado “**ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 14 CULTIVARES DE CEBOLLAS AMARILLAS HÍBRIDAS (*Allium cepa L.*) Grupo *Typicum* DE DÍA CORTO**”, de responsabilidad del Señor Egresado Héctor Rolando Yungán Roldán, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación:

TRIBUNAL DE TESIS:

Ing. Agr. Luis Hidalgo

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Agr. Fernando Romero

MIEMBRO DE TESIS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Riobamba, Junio del 2010

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy grande a Dios y la vida por darme la oportunidad de estar junto a mis lindos padres, hermanos y a las personas que me aprecian y que con su generosidad en todas las etapas de la tesis me supieron apoyar y motivar para la culminación de este proyecto.

A mi tribunal de Tesis, a los Ingenieros Luis Hidalgo y Fernando Romero quien generosamente me guiaron y apoyaron para la realización de esta investigación.

Un agradecimiento muy profundo a las instituciones y empresas que hicieron posible la realización de la siguiente investigación especialmente al MAGAP, AGRODONOSO, AGRIPAC, y ALASKA los cuales con sus Ings de manera desinteresada me supieron colaborar con sus experiencias sobre este cultivo

A la Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Recursos Naturales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo a sus catedráticos quienes con sus conocimientos impartidos nos formaron profesionalmente día a día.

DEDICATORIA

A mis padres hermosos que me dieron la vida,
Gerardo y Manuelita a quienes amo con todo mi corazón,
por haberme enseñado y guiado por buen camino, a mis hermanos y sobrinos que siempre
estuvieron apoyándome en los momentos
más difíciles de mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO	CONTENIDO	Pág.
	LISTA DE CUADROS	vi
	LISTA DE GRÁFICOS	vii
	LISTA DE ANEXOS	viii

No.	CAPITULO	Pág
I.	TITULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	32
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
VI.	CONCLUSIONES	118
VII.	RECOMENDACIONES	119
VIII.	RESUMEN	120
IX.	SUMMARY	121
X.	BIBLIOGRAFÍA	122
XI.	ANEXOS	124

LISTA DE CUADROS

Número	Contenido	Pág.
1.	Cantidades requeridas de nutrientes según su rendimiento	17
2.	Fenologías de los cultivares a experimentar	30
3.	Esquema del análisis de varianza	34
4.	Porcentaje de germinación a los diez días de haber colocado las semillas	42
5.	Análisis de varianza para altura de la planta a los 30, 60, 90 y 120 días	44
6.	Prueba de Duncan al 5 % para la altura de la planta a los 30 días	45
7.	Prueba de Duncan al 5 % para la altura de la planta a los 60 días	48
8.	Prueba de Duncan al 5 % para la altura de la planta a los 90 días	51
9.	Prueba de Duncan al 5 % para la altura de la planta a los 120 días	54
10.	Análisis de varianza para precocidad de los cultivares a los 60 días	56
11.	Prueba de Duncan al 5 % para precocidad de los cultivares a los 60 días	57
12.	Porcentaje de incidencia de enfermedades a nivel de campo	59
13.	Análisis de varianza para el número de hojas por planta a los 30, 60, 90 y 120 días	60
14.	Prueba de Duncan al 5 % para el número de hojas por planta a los 30 días después del trasplante	61
15.	Prueba de Duncan al 5 % para el número de hojas por planta a los 60 días después del trasplante	63
16.	Prueba de Duncan al 5 % para el número de hojas por planta a los 90 días después del trasplante	66
17.	Prueba de Duncan al 5 % para el número de hojas por planta a los 120 días después del trasplante	69
18.	Análisis de varianza para el número de anillos por bulbo	71
19.	Prueba de Duncan al 5 % para el número de anillos por bulbo	72
20.	Análisis de varianza para el grosor de anillos	76
21.	Prueba de Duncan al 5 % para el grosor de anillos	77
22.	Análisis de varianza para el diámetro del seudotallo a los 30, 60, 90 y 120 días	79

23.	Prueba de Duncan al 5 % para el diámetro del seudotallo a los 30 días	80
24.	Prueba de Duncan al 5 % para el diámetro del seudotallo a los 60 días	82
25.	Prueba de Duncan al 5 % para el diámetro del seudotallo a los 90 días	85
26.	Prueba de Duncan al 5 % para el diámetro del seudotallo a los 120 días	88
27.	Análisis de varianza para los días a la cosecha	90
28.	Prueba de Duncan al 5 % para los días a la cosecha	91
29.	Presencia de escapos florales	94
30.	Análisis de varianza para el hábito de madurez	95
31.	Prueba de Duncan al 5 % para el hábito de madurez	96
32.	Análisis de varianza para la firmeza del bulbo	98
33.	Prueba de Duncan al 5 % para la firmeza del bulbo	99
34.	Análisis de varianza para la forma del bulbo	101
35.	Prueba de Duncan al 5 % para la forma del bulbo	102
36.	Análisis de varianza para el peso del bulbo	104
37.	Prueba de Duncan al 5 % para el peso del bulbo	105
38.	Análisis de varianza para el rendimiento de los cultivares	107
39.	Prueba de Duncan al 5 % para el rendimiento de los cultivares	108
40.	Rendimiento expresado en Kg por parcela neta y hectárea	110
41.	Costos de producción de una Ha	111
42.	Presupuesto parcial del ensayo y beneficios netos (ha)	112
43.	Análisis de dominancia	114
44.	Tasa de retorno marginal	114

LISTA DE GRÁFICOS

Número	Contenido	Pág.
1.	Porcentaje de germinación.	43
2.	Altura de la planta a los 30 días	46
3.	Altura de la planta a los 60 días	49
4.	Altura de la planta a los 90 días	52
5.	Altura de la planta a los 120 días	55
6.	Precocidad de los cultivares a los 60 días	58
7.	Número de hojas por planta a los 60 días.	64
8.	Número de hojas por planta a los 90 días.	67
9.	Número de hojas por planta a los 120 días.	70
10.	Número de anillos por bulbo.	73
11.	Relación entre el número de hojas y anillos por tratamiento.	74
12.	Regresión lineal entre los días del ciclo vegetativo y el número de hojas de los cultivares	74
13.	Grosor promedio (mm) de los anillos de los cultivares.	78
14.	Diámetro del seudotallo a los 60 días	83
15.	Diámetro del seudotallo a los 90 días	86
16.	Diámetro del seudotallo a los 120 días	89
17.	Días a la cosecha	92
18.	Comparación entre los días a la cosecha (Medias) de los tratamientos y la información de las hojas técnicas suministradas por los importadores.	93
19.	Hábito de madurez de los cultivares de cebolla amarilla.	97
20.	Firmeza del bulbo de los cultivares de cebolla amarilla	100
21.	Forma del bulbo de los cultivares de cebolla amarilla	103
22.	Comparación entre los pesos promedios de los cultivares (g) y el peso promedio de la cebolla comercializada.	106
23.	Rendimiento en Kg/ha de los cultivares de cebolla de bulbo amarillo.	109
24.	Beneficios netos de los cultivares (ha).	113

LISTA DE ANEXOS

Número	Contenido
1.	Forma del bulbo
2.	Hábito de madurez
3.	Peso del bulbo (g)
4.	Días a la cosecha
5.	Presupuesto del ensayo
6.	Esquema de la disposición del ensayo

I. “ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 14 CULTIVARES DE CEBOLLAS AMARILLAS HÍBRIDAS (*Allium cepa* L.) Grupo *Typicum* DE DÍA CORTO.”

II. INTRODUCCIÓN

El cultivo de cebolla perla tiene gran importancia en la economía de nuestro país debido al incremento significativo de consumo interno así como de exportación, esta actividad se la comenzó a realizar a partir de 1997, año en el cual se exportaron 1700 Ton, las que representaron el 3% de la producción total de cebolla. Es muy importante resaltar el crecimiento vertiginoso de las exportaciones, puesto que de las 1700 Ton de 1997 crecieron a 35 012 Ton en el año 2001.

En los últimos 12 años el cultivo de esta hortaliza ha crecido, el fluido comercio con los países vecinos y en general la exportación hacia los Estados Unidos han abierto algunas perspectivas de crecimiento y desarrollo de los lugares donde se llevan a implantar zonas de cultivo, en Guayas, Manabí y Valles de la Serranía esta actividad ha dado oportunidad de mejorar el sistema de vida de muchas familias ecuatorianas.

Un buen porcentaje de la producción tiene como destino los países vecinos, sobre todo Colombia, el cual se abastece de cebolla para reexportar a Venezuela y los Estados Unidos.

El desarrollo de este cultivo se lo comenzó a realizar, buscando nuevas alternativas económicas de producción y a las favorables condiciones climáticas que presentan algunas zonas de nuestro país

Los pocos ingresos económicos así como los bajos rendimientos de los cultivos estacionales de la zona del cantón Alausí, nos llevo a realizar esta investigación sobre un nuevo cultivo alternativo como es la cebolla, la cual vendrá aliviar la economía de la zona y porque no decir del país.

La presente investigación tiene como finalidad realizar el estudio bioagronómico de 14 cultivares de cebollas de bulbo amarillo de día corto en la granja Sinancumbe propiedad del MAGAP para conocer su comportamiento con las condiciones de la zona en estudio.

El objeto de este trabajo es analizar e introducir cultivares de cebollas híbridas amarillas de día corto, el cual es un cultivo no tradicional en la zona sur de la provincia, este ensayo nos llevara a seleccionar y recomendar el o los cultivares potencialmente prometedoras para esta zona.

En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio bioagronómico de 14 cultivares de cebollas amarillas híbridas (*Allium cepa L*) Grupo *Typicum*, de día corto en el cantón Alausí, Provincia de Chimborazo.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Seleccionar el o los cultivares que presenten las mejores características bioagronómicas.
- b. Recomendar el o los cultivares promisorios para la zona del cantón Alausí.
- c. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EL CULTIVO DE LA CEBOLLA

1. Origen y distribución

El origen primario de la cebolla se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 A.C. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas (INFOAGRO, 2009).

2. Principales productores a nivel mundial

Según SICA.GOV.EC (2009), los principales productores de cebolla a nivel mundial son: China en el primer lugar con el 25%, en el año 2001 cosechó 12'438 000 t sobre una superficie de 600 850 ha. En segundo lugar India con el 10% cuya producción en el año 2001 registró 4'900 000 t sobre 500 000 ha de terreno. Estados Unidos ocupa el tercer lugar con el 7%, teniendo una producción de 3'247 900 t sobre 67,250 ha; le sigue Turquía con el 5% y una producción en el año 2001 de 2'300 000 t sobre 105,000 ha.

Otros productores importantes son: Paquistán 3%, Irán 3% y Rusia 3%, cuya producción promedia 1'300000 t. Adicionalmente existen otros productores cuya producción anual bordea 1'000 000 t entre los que constan: Rusia, Corea, España y Japón (SICA.GOV.EC, 2009).

3. Clasificación taxonómica

WIKIPEDIA (2009), señala la siguiente clasificación taxonómica:

Reino : Plantae.
División : Magnoliophyta
Clase : Liliopsida
Orden : Asparagales
Familia : Amaryllidaceae
Género : Allium
Especie : *A. cepa*
Grupo : Typsico

4. Descripción botánica

a. **Raíz**

La raíz verdadera de la cebolla muere temprano. En realidad, todas sus raíces son adventicias. De una planta se originan aproximadamente de 60-70 raíces fusiformes principales. Sobre éstas se forman raíces laterales que llegan a alcanzar una longitud de 5-30 cm (RURALCAT, 2009).

La longitud total del sistema de raíces de una planta de cebolla es aproximadamente de 20-25 metros. Las raíces presentan pocos pelos absorbentes. Esto determina una menor capacidad de absorción de la planta y mayores exigencias con respecto al balance de humedad del suelo (CONCOPE, 2009).

b. **Tallo**

El tallo verdadero o base del bulbo de la cebolla es marcadamente corto. Se encuentra en el extremo inferior de las plantas verdes y de los bulbos. Sobre él se forman las yemas y las hojas, y de él crecen las raíces adventicias (RURALCAT, 2009).

c. Follaje

Las hojas de la cebolla crecen sucesivamente, de manera que cada hoja más joven pasa por la vaina de la hoja ya crecida. Así, las vainas cilíndricas de las hojas se sitúan una dentro de otra, y de esta manera se forma el llamado falso tallo (RURALCAT, 2009).

d. Bulbo

El bulbo es el órgano donde se acumulan las sustancias nutritivas de reserva durante el primer año. Consiste en tunicas o escamas carnosas, yemas y el tallo verdadero (RURALCAT, 2009)

INFOAGRO (2009), manifiesta que la bulbificación tiene lugar como consecuencia de un aumento del fotoperiodo (periodo de iluminación diurna) acompañado de un ascenso de las temperaturas, ya que la cebolla es una planta de día largo.

El bulbo de la cebolla está compuesto por células que tienen un tamaño relativamente grande y poseen formas alargadas u ovaladas. Dichas células se encuentran unidas entre sí por una sustancia llamada péctico (que es producida por la pared celular), cuya función es darle estructura firme y protección al "fruto" de la *Allium cepa* (WIKIPEDIA, 2009).

e. Flores e inflorescencia

La inflorescencia de la cebolla es una umbela simple formada por un capuchón que consta de tres brácteas. En ella, según la variedad y el tiempo de su formación, se forman de 200-1000 flores. La cebolla es una planta de polinización cruzada y el elemento más importante para la polinización es la abeja (RURALCAT, 2009)

f. Fruto

El fruto es de tipo cápsula, conteniendo semillas pequeñas (1 g = 250 semillas), de color negro, que presentan una cara plana y la otra convexa. Su viabilidad desciende un 30% el segundo año, y un 100% el tercero (WIKIPEDIA, 2009)

5. Ciclo vegetativo

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA (1999), indica, que en el ciclo vegetativo de la cebolla se distinguen cuatro fases:

a. Crecimiento herbáceo.

Comienza con la germinación, formándose un tallo muy corto, donde se insertan las raíces y en el que se localiza un meristemo que da lugar a las hojas. Durante esta fase tiene lugar el desarrollo radicular y foliar (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1999).

b. Formación de bulbos.

Se inicia con la paralización del sistema vegetativo aéreo y la movilización y acumulación de las sustancias de reserva en la base de las hojas interiores, que a su vez se engrosan y dan lugar al bulbo. Durante este periodo tiene lugar la hidrólisis de los prótidos; así como la síntesis de glucosa y fructosa que se acumulan en el bulbo. Se requiere fotoperiodos largos, y si la temperatura durante este proceso se eleva, esta fase se acorta (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1999).

c. Reposo vegetativo.

La planta detiene su desarrollo y el bulbo maduro se encuentra en latencia (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1999).

d. **Reproducción sexual.**

Se suele producir en el segundo año de cultivo. El meristemo apical del disco se desarrolla, gracias a las sustancias de reserva acumuladas, un tallo floral, localizándose en su parte terminal una inflorescencia en umbela (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1999).

6. **Requerimientos agro ecológicos**

- **Clima:** Es una planta de climas templados, aunque en las primeras fases de cultivo tolera temperaturas bajo cero, para la formación y maduración del bulbo, pero requiere temperaturas más altas y días largos, cumpliéndose en primavera para las variedades precoces o de día corto, y en verano-otoño para las tardías o de día largo (INFOAGRO, 2009).
- **Suelo:** Prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencia media y no calcáreos. En terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte (INFOAGRO, 2009).

El intervalo para repetir este cultivo en un mismo suelo no debe ser inferior a tres años, y los mejores resultados se obtienen cuando se establece en terrenos no utilizados anteriormente para cebolla (INFOAGRO, 2009).

Es muy sensible al exceso de humedad, pues los cambios bruscos pueden ocasionar el agrietamiento de los bulbos. Una vez que las plantas han iniciado el crecimiento, la humedad del suelo debe mantenerse por encima del 60% del agua disponible en los primeros 40 cm. del suelo. El exceso de humedad al final del cultivo repercute negativamente en su conservación. Se recomienda que el suelo tenga una buena retención de humedad en los 15-25 cm. superiores del suelo. La cebolla es medianamente sensible a la acidez, oscilando el pH óptimo entre 6-6.5 (INFOAGRO, 2009).

7. Sitios representativos en el Ecuador para el desarrollo de la actividad

En el III Censo Nacional Agropecuario del año 2000, se registraron 491 UPAs de cebolla perla en el Ecuador, de las cuales 352 (72%) se encuentran en la Sierra y 137 (28%) en la costa. A diferencia de la cebolla colorada, la cebolla perla se cultiva en menos provincias y la diferencia en la distribución geográfica de la producción no es tan amplia. En la sierra se registraron 352 UPAs, en las provincias de Carchi (184 ha), Azuay (111 ha), Loja (38 ha), Imbabura (8 ha), Chimborazo (7 ha) y Cotopaxi (4 ha). En la costa se registraron 137 UPAs distribuidas entre Manabí (91 ha) y Guayas (46 ha) (SICA.GOV, 2009).

8. Obtención de plantas

Según CONCOPE (2009), la obtención de plantas de cebolla perla generalmente se la realiza por vía sexual a través de semillas, mediante la elaboración de almácigos o por siembra directa la cual es poco utilizada en el país.

a. Requisitos necesarios para obtener un buen semillero

1). Ubicación

CEBOLLA.PDF (2009), manifiesta que los almácigos deben ubicarse en lugares cercanos a la plantación definitiva, a una fuente de agua y que sea de fácil acceso. Se seleccionaran suelos fértiles, permeables con alto contenido de materia orgánica, textura franca y un buen drenaje, de manera que faciliten el crecimiento de las plántulas y su arrancado. El suelo no debe estar contaminado con malezas nocivas, para su preparación se debe roturar el suelo a una profundidad de 30 cm, mullirlo con dos pasos de rastra.

Agregar materia orgánica descompuesta con el objeto mejorar la estructura y la absorción del suelo. Pueden enriquecerse los suelos con fórmulas completas incorporándolas uniformemente al voleo, usándose media libra por metro cuadrado en el momento de la preparación de la cama (WIKIPEDIA, 2009).

2). Dimensiones.

Los semilleros deben tener una dimensión de 1 m de ancho y de 10 a 20 m de largo, con una altura de 15 a 20 cm, se puede proteger el borde de las camas con ladrillo, madera, o varas de bambú, con el objetivo de mantener su forma principalmente en invierno (CEBOLLA.PDF, 2009).

3). Protección.

Durante la época lluviosa proteger los semilleros con una cobertura plástica móvil que permita el manejo de otros factores internos, por lo que debe estar colocada en forma de túneles, para épocas secas, con alta intensidad de luz es aconsejable usar un material, como saran o manta de tela, de un 30% de sombra, para proteger a las plantas durante las primeras tres a cuatro semanas después de la emergencia (CEBOLLA.PDF, 2009).

4). Desinfestación.

CEBOLLA.PDF (2009), manifiesta que la desinfestación del suelo, es indispensable para evitar problemas con plagas, enfermedades y malezas para el tratamiento del suelo existen las siguientes alternativas:

- Desinfestación por métodos físicos: aplicando agua hirviendo o solarización.
- Desinfestación por métodos químicos y biológicos.

5). Siembra de semillero.

Se recomienda una distancia entre líneas de 10 a 15 cm, la semilla se siembra a chorro corrido, colocando 5 – 6 o 7 – 10 semillas por pulgada, a una profundidad de 1 cm (CEBOLLA.PDF, 2009).

Esta siembra se hace cuidadosamente a mano. En un metro cuadrado, se utiliza de 5 a 6 g, siendo posible esperar de 900 a 1000 plantas seleccionadas por su calidad. Una libra de

semilla sirve para sembrar de 60 – 80 m² de semillero, las camas pueden ser protegidas con paja seca, cascarilla de arroz o aserrín (CEBOLLA.PDF, 2009).

6). Cuidado en el almacigo.

Según CEBOLLA.PDF (2009), durante el desarrollo del almacigo se deben de tener las siguientes precauciones: mantener el riego dos o tres veces por día, evitando empozamiento de agua, mantener un buen drenaje en el almacigo, días antes del trasplante se recomienda reducir el riego con el objeto de inducir endurecimiento de los tejidos y llevar al campo, plantas más resistentes.

Si existe exceso de plantas en el almacigo, estas deben raliarse con el objeto de desarrollar plántulas de mayor calidad, en esta etapa poner mayor atención a los controles fitosanitarios, para evitar enfermedades fungosas y bacterianas, para el control de plagas, no se recomienda hacer aplicaciones de insecticidas en el semillero frecuentemente, a menos que se presenten ataques de plagas (CEBOLLA.PDF, 2009).

9. Preparación y desinfestación del terreno.

La preparación del suelo para la siembra de la cebolla tiene como principal objetivo la eliminación de las malas hierbas. A esta actividad hay que dedicar mucha atención, puesto que, debido al pequeño sistema de hojas y a las pequeñas distancias entre las plantas, la lucha contra las malas hierbas después de la siembra o del trasplante, es considerablemente difícil. En general se suele realizar una labor preparatoria de 30-40 cm. de profundidad, en las siembras directas y cuando se cultivan variedades híbridas se realizarán labores superficiales que faciliten la nascencia de las semillas (RURALCAT, 2009).

De acuerdo a RURALCAT (2009), la preparación de suelos debe de iniciar paralelamente a la siembra del semillero, entre 30 y 45 días antes de la fecha prevista para el trasplante, deberá tomarse muy en cuenta la nivelación del suelo y el drenaje del terreno.

Cuando son terrenos donde no se han sembrado hortalizas, es recomendable iniciar con un cincelado, luego con un subsolador, siguiendo con un paso de arado y finalmente con dos pasos de rastra y uno de nivelado (para suelos planos). Obteniendo así, la incorporación de residuos de cosecha, control de maleza y aireación del suelo (RURALCAT, 2009).

La aradura debe hacerse siguiendo el sentido en que se construirán los surcos de riego para evitar formación de depresiones o bordes transversales de los mismos. La profundidad de aradura debe ser de 25 a 30 cm; ocho a diez días antes del trasplante deberá realizarse el último paso de rastra y simultáneamente la nivelación de suelo para formar las camas de siembra; la altura de la cama debe ser entre 15 y 20 cm, prefiriendo los camellones altos en la época lluviosa (CEBOLLA.PDF, 2009).

Las desinfecciones de suelo se las realiza en los programas de producción integrada, ya que se sobreentiende que mediante las rotaciones, el uso mínimo de la fertilización química y las aportaciones orgánicas no deben de ser estas necesarias. En ocasiones pueden aparecer problemas puntuales o al inicio del programa de producción integrada, pueden ser autorizadas (CEBOLLA.PDF, 2009).

RURALCAT (2009), manifiesta que en recientes investigaciones se ha puesto de manifiesto la bondad de la técnica conocida como el nombre de “Biofumigación” como estrategia alternativa no química, en resumen, la biofumigación, trata de aprovechar el efecto de los gases que se producen en los estiércoles frescos, principalmente amoniacales, como agente nematostático o fungicida. Al tiempo que el suelo queda enriquecido con la materia orgánica aportada.

La realización de esta, se suele efectuar mediante el enterrado de unos 5 Kg de estiércol fresco, dependiendo de los suelos. Posteriormente se realiza un riego y sellado mediante pase de rulo o con el tapado de plástico. Este sellado puede durar desde 3-4 días hasta un mes, combinándose en este último caso el efecto beneficioso de la biofumigación con el de la solarización (RURALCAT, 2009).

10. Siembra

Según CEBOLLA.PDF (2009), una vez que está el terreno listo para la siembra, es necesario diseñar el esquema de siembra a utilizar para optimizar la cantidad de terreno disponible, para su establecimiento se pueden utilizar los siguientes sistemas de siembra:

- Por Trasplante
- Por siembra directa

El trasplante deberá hacerse cuando la plántula tenga un tamaño de 15 cm, de alto y un diámetro aproximado de 6 mm, a nivel del suelo, el día del trasplante deberá ser regado el semillero para facilitar la extracción de las plántulas, se escogerán las mas robustas desechando las débiles y las enfermas (CEBOLLA.PDF, 2009).

Según los 45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA (1991), se debe tener presente que el follaje de la cebolla, es de poco desarrollo y no cubre bien el suelo, por lo que el suelo queda expuesto a la acción erosiva del agua y del viento. Es recomendable trazar curvas de nivel para proteger el suelo en el invierno y garantizar el adecuado movimiento del agua de riego en el verano.

a. Marcos de plantación

Según RURALCAT (2009), la experiencia de muchos países señala que el tamaño más adecuado del área de nutrición para una planta de cebolla es de 300-500 cm² (20-33 plantas en un m²), superficie del área de nutrición que corresponde a 20 X 15 cm, 20 X 20 cm, 25 X 20 cm.

Los lomos no han de ser de más de 15 cm de alto y tampoco deben ser estrechos, si no, se secan pronto y es más difícil mantener una humedad regular (RURALCAT, 2009).

Las plántulas se trasplantan a una profundidad de 3-4 cm, sobre suelo debidamente regado con anterioridad. A esa misma profundidad se plantan también los bulbillos (RURALCAT, 2009).

11. Riego

Así ASGROW (1995), manifiesta que el agua de riego debe tener condiciones óptimas para su uso en agricultura, esto quiere decir, que su calidad no debe ser afectada por residuos o desechos que afecten a la misma. La cantidad de agua a regar en el cultivo y el sistema de riego a utilizar va a depender de algunos factores entre los cuales se anotan:

La textura del suelo (un suelo con mayor % de arcilla, va a captar mayor humedad que un suelo de textura arenosa), condiciones agro ecológicas de la zona donde se establece el cultivo (especialmente temperatura y precipitación), facilidad en la disposición de agua en la zona (turnos de riego) y disponibilidad de mano de obra para labores de riego

El riego influye de forma determinante en la producción de materia seca total de la planta y de los bulbos comerciales. El volumen estacional de agua aplicada, mediante el riego, tiene igualmente una importante influencia en los parámetros comerciales de bulbos de cebolla, es decir, condiciona los parámetros morfológicos e índices de crecimiento del cultivo (ASGROW, 1995).

En las fases iniciales del desarrollo de la planta, el crecimiento es lento, el sistema de raíces es débil y situado a poca profundidad. Por eso, el riego regular (cada 7-8 días) es actividad de gran importancia para aumentar el rendimiento. Para lograr bulbos robustos, más compactos y de buena conservación, después que se han formado los bulbos, los riegos deben ser reducidos y, en el período de maduración (2-3 semanas antes de la recolección), han de cesar completamente (RURALCAT.NET, 2009).

No se debe olvidar que, como consecuencia de un riego muy abundante durante el período de formación de los bulbos, es muy probable que se afecte al proceso de acumulación de sustancias nutritivas en las escamas carnosas, que se exciten y germinen las yemas en

estado de latencia que no se formen bulbos normales o que sean relativamente deformados. Todo esto será tanto más notable cuanto más alto sea el nivel de nitrógeno (RURALCAT.NET, 2009).

12. Combate de malezas

Según los 45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA (1991), debido a que la planta de cebolla no compite eficientemente con las malezas por tener un sistema radicular pequeño y al alto costo de mano de obra, lo más aconsejable es manejar las malezas mediante pequeñas escardas y herbicidas como: Herbadox, Verdic, Linurón, Trifluralin o la mezcla de oxifluorfen con linurón, de acuerdo al tipo de maleza predominante y siguiendo las indicaciones sobre la maleza afectada y el momento de aplicación, que aparece en la etiqueta.

13. Fertilización y abonadura

Lo primero que se debe hacer, es realizar muestreo de suelo, y enviarlo al laboratorio para su respectivo análisis, y así obtener datos confiables del estado en general de ese suelo (disponibilidad de los elementos, pH, salinidad, materia orgánica, conductividad eléctrica, C.I.C., etc.). En base a los resultados del análisis del suelo y los requerimientos del cultivo, podremos calcular la cantidad de fertilizantes a aplicar por unidad de área (CEBOLLA.PDF, 2009).

La cebolla tiene un sistema de raíces relativamente poco desarrollado y de insuficiente capacidad de absorción. No obstante, extrae gran cantidad de sustancias nutritivas durante el período en que se forma el sistema de hojas (la primera mitad del ciclo vegetativo de la planta) (CEBOLLA.PDF, 2009).

Todo eso exige que el suelo esté muy bien provisto de sustancias nutritivas, fácilmente absorbibles, de manera que durante el período de crecimiento intensivo las plantas no sufran escasez de elementos. Por otra parte, el sistema de raíces no tolera una alta

concentración de la solución del suelo sea más suelta de lo realmente necesario, y prolonga el ciclo vegetativo de la planta (CEBOLLA.PDF, 2009).

Las formas más adecuadas de abono nitrogenado que se aplican para el cultivo de la cebolla, son la nítrica y la amoniacal. La nítrica ha de ser preferida en suelos más compactos, y la amoniacal, en suelos más ligeros (CEBOLLA.PDF, 2009).

Nitrógeno.- El abono nitrogenado aplicado en demasía y unilateralmente, no es recomendable, ya que hace que las plantas crezcan más vigorosas, de gruesos falsos tallos que maduran tardíamente y hace que el cuello de los bulbos no cierre bien. Es más difícil el almacenaje esta cebolla por que da lugar a bulbos mas acuosos (CEBOLLA.PDF, 2009).

Fósforo.- El fósforo ayuda a que los bulbos maduren mejor y logra que se mejore su almacenamiento. Durante la bulbificación hay que reducir los aportes de N y procurar suficiente P y K. No obstante hay que tener en cuenta que las cebollas son plantas muy propicias para formas micorrizas en sus raíces, con el consiguiente efecto beneficioso que estas tienen en cuanto a la absorción de fósforo, cobre, etc. En este sentido conviene tener en cuenta que uno de los principales factores que intervienen en impedir la formación de micorrizas es la utilización de dosis altas o medias de abonos fosfóricos (CEBOLLA.PDF, 2009).

Es preferible que sobre los suelos relativamente pesados se aplique toda la cantidad de abono de una sola vez, antes del trasplante, en el fondo de los diques o a los dos lados de las filas. En caso de suelos relativamente ligeros, la aplicación del abono debe realizarse en dos etapas: antes del trasplante y en el primero o segundo pase de azada (RURALCAT.NET, 2009).

Potasio.- Las cebollas necesitan bastante potasio, ya que favorece el desarrollo y la riqueza en azúcar del bulbo, afectando también a la conservación (INFOJARDIN.COM, 2009).

Calcio.- El suministro de calcio no es por norma necesario si el terreno responde a las exigencias naturales de la planta (INFOAGRO.COM, 2009).

INFOJARDIN.COM (2009), manifiesta que se han determinado las cantidades de nutrientes absorbidos según el rendimiento y se exponen en el cuadro 1.

CUADRO 1. CANTIDADES REQUERIDAS DE NUTRIENTES SEGÚN SU RENDIMIENTO

Rendimiento. Ton./Ha	Cantidades absorbidas en Kg.		
	N	P205	K20
37	133	22	177
42	160	76	125

Fuente: INFOJARDIN.COM (2009)

Las principales deficiencias de nutrientes del suelo, están relacionadas con el nitrógeno y también, en algunas zonas con el fósforo. Se considera que el potasio está presente en la mayoría de suelo, pero es algo que lo determinara el análisis de suelo (INFOJARDIN.COM, 2009).

Completar la fertilización con 4 aplicaciones de fertilizante foliar, iniciando la primera a los 50 días después del trasplante y las siguientes, a intervalos de 20 días (CEBOLLA.PDF, 2009).

14. Fitosanidad del cultivo

El control de las plagas y enfermedades que afectan al cultivo de cebolla, es una labor importante dentro del manejo del mismo, por esto se ha querido dejar muy en claro que la mala aplicación de productos químicos a la larga resulta tóxica para nosotros y el medio ambiente. Esto nos conlleva resaltar la importancia de las labores de control manual procurando reducir la incidencia de plagas y enfermedades que afectan la producción (CEBOLLAPERLAESTUDIO.PDF, 2009).

a. Enfermedades.

1). Mancha púrpura (*Alternaria porri*).

Según los 45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA (1991), la enfermedad causa manchas blancas y hundidas, cuyo centro posteriormente se torna rojizo, ataca las hojas, pedúnculos florales y bulbos. Las infecciones de esta enfermedad están asociadas con lesiones causadas por *Botrytis* sp.

En cultivares susceptibles, las lesiones son de consistencia acuosa, rodeadas por un borde amarillento en el que posteriormente se desarrollan las fructificaciones del hongo, similares a puntos oscuros, luego la zona central de la lesión se torna rojiza y en condiciones favorables para la enfermedad, las lesiones se pudren y las hojas se doblan con facilidad. Su disseminación ocurre en condiciones de alta humedad y precipitación, este hongo puede sobrevivir largo tiempo en residuos de cosecha (45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA, 1991).

Control: Para el combate se debe desinfectar la semilla, rotar con cultivos no susceptibles y mejorar el drenaje de la plantación. Los fungicidas útiles contra la enfermedad son: Triziman (Mancozeb), Daconil (Clorotalonil) (45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA, 1991).

2). Raíz rosada (*Pyrenochaeta terrestres*)

De acuerdo a los 45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA. (1991), el hongo que causa la raíz rosada es un habitante común del suelo y ataca las raíces de muchos cultivos, el síntoma característico de esta enfermedad es la coloración morada en el tejido de las raíces, las que se vuelven café oscuro y mueren. Las plantas continúan emitiendo raíces pero al no poder satisfacer los requerimientos nutricionales de la planta, el follaje se torna amarillento y las plantas presentan enanismo.

En ataques severos este patógeno causa la muerte de la planta, en la actualidad todos los materiales de cebolla que se importan deben de tener resistencia a esta enfermedad, aún así, se debe de observar el cultivo para cerciorarse de que esta enfermedad no esté presente (45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA, 1991).

3). **Mildiu (*Peronospora destructor o schleideni*)**

En las hojas nuevas aparecen unas manchas alargadas que se cubren de un fieltro violáceo pero en general atacan a las hojas viejas provocando manchas largas pálidas, más acusadas en la parte superior. El tiempo cálido y húmedo favorece el desarrollo de esta enfermedad, como consecuencia, los extremos superiores de las plantas mueren totalmente y los bulbos no pueden llegar a madurar. Si las condiciones de humedad se mantienen altas darán lugar a una epidemia (RURALCAT.NET, 2009).

Control: Medidas culturales. Se recomienda los suelos ligeros, sueltos y bien drenados. Evitar la presencia de malas hierbas, así como una atmósfera estancada alrededor de las plantas. Se evitará sembrar sobre suelos que recientemente hayan sido portadores de un cultivo enfermo (INFOAGRO, 2009).

Por otra parte esta enfermedad puede ser muy fácilmente detenida con el cambio de las condiciones ambientales ya que humedades del 75% son suficientes para desecar e inhabilitar las esporas (RURALCAT.NET, 2009).

Es muy conveniente el empleo de fungicidas como medida preventiva o bien al comienzo de los primeros síntomas de la enfermedad. La frecuencia de los tratamientos debe de ser en condiciones normales de 12-15 días. Si durante el intervalo que va de tratamiento a tratamiento lloviese debe aplicarse otra pulverización inmediatamente después de la lluvia (INFOAGRO, 2009).

4). **Botrytis (*Botrytis squamosa*)**

Según RURALCAT.NET (2009), cuando se produce la infección y las conidias del hongo germinan, la segregación de enzimas pectolíticas provoca manchas foliares blancas características, de 2 - 3 mm, que suelen ser más numerosas en la extremidad de las hojas más viejas.

La enfermedad suele aparecer en rodales húmedos, más densos, con rocíos y temperaturas templadas. Las temperaturas medias deben superar los 8° C y las humedades deben ser superiores al 80% durante varios días. Al tener un crecimiento exponencial el potencial de infección, y si los primeros focos pasan desapercibidos, suele tener una aparición brusca en el campo, cogiendo desprevenido al agricultor (RURALCAT.NET, 2009).

5). **Podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*)**

De acuerdo a RURALCAT.NET (2009), *Sclerotium cepivorum* suele invadir el sistema radicular, desarrollándose necrotroficamente en raíces, invadiendo con podredumbre blanca las bases de las hojas, estos bulbos producen fácilmente un fieltro en el que se encuentran insertos un gran número de esclerocios.

Externamente, las hojas más viejas se amarillean, pero posteriormente se secan y caen, los esclerocios pueden sobrevivir en el suelo más de 10 años, controlados por la fungistasis del suelo, hasta que se activan como respuesta a factores específicos liberados por las plantas huéspedes (RURALCAT.NET, 2009).

Control: Las distintas estrategias químicas que se han experimentado para controlar esta enfermedad han resultado del todo ineficaz dada la dificultad de “inhabilitar” los esclerocios. La no repetición del cultivo en varios años se presenta como la única alternativa sostenible de solución del problema (RURALCAT.NET, 2009).

6). Roya (*Puccinia* sp.)

Según INFOAGRO (2009), frecuentemente aparecen los primeros síntomas a principios de mayo. Origina manchas pardo-rojizas que después toman coloración violácea, en las cuales se desarrollan las uredosporas. Las hojas se secan prematuramente como consecuencia del ataque. La enfermedad parece ser más grave, en suelos ricos en nitrógeno, pero deficientes en potasio.

7). Carbón de la cebolla (*Tuburcinia cepulae*)

INFOAGRO (2009), indica que *Tuburcinia cepulae* se presenta con estrías gris-plateado, que llegan a ser negras; las plántulas afectadas mueren. La infección tiene lugar al germinar las semillas, debido a que el hongo persiste en el suelo.

8). Abigarrado de la cebolla

Enfermedad causada por virus. Las hojas toman un verdor más pálido, donde aparecen unas largas estrías amarillas y son atacadas por hongos. La planta se debilita por falta de turgencia y se pierde la madurez de las semillas. El virus es transmitido por diversas especies de áfidos. (INFOAGRO, 2009).

9). Tizón (*Urocystis cepulae*)

Enfermedad transmitida por el suelo. La primera hoja joven de la plántula es atacada en la superficie del suelo; una vez en el interior de la plántula, el hongo se propaga hasta las hojas sucesivas llegando a infectarlas, pues se desarrolla bajo la epidermis de las hojas y de las escamas. Los síntomas se manifiestan en forma de bandas de color plomo, llegando a reventar, descubriendo unas masas negras polvorientas de esporas. Estas esporas alcanzan el suelo, que queda contaminado e inútil para la siembra de cebollas durante un largo periodo de tiempo (INFOAGRO, 2009).

Control: Medidas preventivas, desinfección de las herramientas de cultivo y quema de plántulas infectadas (INFOAGRO, 2009).

10). Punta blanca (*Phytophthora porri*)

Los extremos de las hojas llegan a tener un aspecto blanco, como si estuvieran blanqueadas por las heladas. Las hojas basales infectadas se pudren y el desarrollo de la planta queda detenido (INFOAGRO, 2009).

Control: Medidas culturales, rotaciones largas, ya que en muchas ocasiones, el terreno permanece infectado por más de tres años, después de haber sido portador de un cultivo infectado. (INFOAGRO, 2009).

a. Plagas

1). Trips

Según RURALCAT.NET (2009), cuando la presencia de trips es muy numerosa en los primeros estadios de desarrollo de la cebolla, aparecen, además de los ya característicos daños locales en forma de manchas plateadas, un decaimiento de la planta y secado de la punta de las hojas, con el consiguiente perjuicio económico provocado por la merma de rendimientos.

Los trips como vectores de virosis no adquieren importancia significativa en este cultivo, aunque la acción mecánica de la picadura es por ella misma poco destructiva, ya que afecta a las células de la epidermis y a una o dos adyacentes, la acción perjudicial corresponde a la toxicidad de la saliva que inyecta (RURALCAT.NET, 2009).

GARCÍA S, ROMERO F, y PORCUNA J, L. (1992), mostraron a través de la utilización de trazas radioactivas, que esta saliva se distribuye ampliamente a través de las paredes celulares, invadiendo y destruyendo células alrededor de la picadura. A diferencia de otros trips, como *Frankliniella occidentalis*, no se observa que *Trips tabaci* represente una plaga

importante en otros cultivos, a pesar de que estén citados más de 300 especies como posibles huéspedes.

CASTELL, V. (1987), estudió los efectos del trips y la defoliación de la planta en distintas fases del cultivo, encontrando daños significativos en ambos casos si se coincidía con la fase de bulbificación.

Sin embargo, los estudios realizados por el Servicio de Sanidad Vegetal de Valencia, no se han apreciado diferencias significativas entre las producciones de bulbos y diferentes poblaciones de trips. Lo cual podría hacer pensar que estos pueden provocar daños en algunos casos en los que altas poblaciones de estos actuarían como elemento concomitante a otro “estrés” en cualquier caso parece claro la capacidad de la cebolla para albergar altas poblaciones de trips, a la hora de marcar una estrategia de reducción de poblaciones. (RURALCAT.NET, 2009).

2). Polilla de la cebolla (*Acrolepia assectella*)

El insecto perfecto es una mariposa de 15 mm de envergadura. Sus alas anteriores son de color azul oliváceo más o menos oscuro y salpicadas de pequeñas escamas amarillo ocre; las alas posteriores son grisáceas. Las larvas son amarillas de cabeza parda, de 15 a 18 mm de largo (SICA.GOV.EC, 2009).

Las hembras ponen los huevos en hojas a finales de mayo. Tan pronto avivan las larvas penetran en el interior, produciendo agujeros en las hojas. Aproximadamente tres semanas después van al suelo, donde pasan el invierno y realizan la metamorfosis en la primavera siguiente (SICA.GOV.EC, 2009).

Causan daños al penetrar las orugas por el interior de las vainas de las hojas hasta el cogollo. Se para el desarrollo de las plantas, amarillean las hojas y puede terminar pudriéndose la planta, ya que puede dar lugar a infecciones secundarias causadas por hongos (SICA.GOV.EC, 2009).

Control: Medios culturales, en las zonas donde este insecto tiene importancia económica, se recomienda sembrar pronto. (INFOAGRO, 2009).

15. Cosecha

Se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es ligero, y con la azada u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de los suelos. Posteriormente, se sacuden y se colocan sobre el terreno, donde se dejan 2-3 días con objeto de que las seque el sol, pero cuidando de removerlas una vez al día. (INFOAGRO, 2009).

Según el libro 45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA (1991), el punto ideal de cosecha es cuando el falso tallo de la planta se dobla y las hojas se postran sobre el suelo, este síntoma indica que la planta ha alcanzado su máximo desarrollo y la madurez del bulbo.

Los agricultores acostumbran cosechar cuando al menos 50% de las plantas se han doblado, la investigación ha mostrado que esta práctica reduce el rendimiento del cultivo. Si el estado del tiempo lo permite, es aconsejable retrasar la cosecha hasta que el porcentaje de plantas con los tallos doblados sea lo más alto posible lo cual también reduce las pérdidas durante el almacenamiento (45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA, 1991).

Cuando la cosecha se hace en la estación seca, los agricultores acostumbran dejar las plantas cosechadas sobre el suelo para secar los bulbos. Se debe de tener presente que si los bulbos se exponen demasiado a los rayos del sol pueden sufrir daño que reduce su calidad e imposibilita su almacenamiento (45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA, 1991).

16. Curado

De acuerdo al libro 45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA (1991), el secado o curado en el campo permite que se seque el follaje y que aumente el porcentaje de materia seca en el bulbo, dura una a dos semanas y concluye cuando el follaje está bien seco y cuando al rozar el bulbo se desprenden las escamas exteriores.

Con un adecuado manejo de la temperatura y de la humedad relativa de la bodega, se puede guardar la cebolla sin pérdidas significativas de peso o calidad por períodos más o menos prolongados, según el cultivar que se trate (45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA, 1991).

Para evitar la brotación de los bulbos almacenados se emplea Hidracina maleica 10 o 20 días antes de la recolección, al iniciarse el decaimiento de las plantas, a una dosis de 7-12 l/ha. (INFOAGRO, 2009).

B. CULTIVARES A EVALUAR

1. Generalidades

Para lograr una excelente producción hay que tomar en cuenta los factores de aclimatación de los cultivares, y las condiciones ambientales de la localidad. Existe una gran cantidad de cultivares disponibles para la producción comercial; año con año las casas productoras sacan a la venta semillas para satisfacer la demanda más exigente de los productores así como de los consumidores y de las múltiples industrias que procesan este producto (CEBOLLA.PDF, 2009).

a. Bioagronómico

Es el estudio de las etapas fenológicas de un determinado cultivo (WIKIPEDIA, 2009).

b. Variedad

Se define como variedad como a cada uno de los grupos en que se dividen las especies con características comunes y rasgos de diferenciación secundarios (WORDREFERENCE, 2009).

c. 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, 2009).

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).

d. 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).

Genéticamente, los híbridos son organismos heterocigotos por poseer genes para rasgos distintos, que pueden ser tanto recesivos como dominantes, heredados de sus padres. Cuando hay falta de genes dominantes entre sus alelos, se manifiestan en ellos los caracteres recesivos (WIKIPEDIA, 2009).

d. Fotoperiodismo

El fotoperiodismo es la respuesta biológica a un cambio en las proporciones de luz y oscuridad que tiene lugar en un ciclo diario de 24 horas. (UPV.ES, 1010).

2. Formas hortícolas

EPAMIG (1980), Considera que las formas hortícolas de *Allium cepa* L. pueden ser colocadas en tres grupos:

a. Grupo Tysicum

Dentro de este grupo están las cebollas comunes, de bulbos grandes, simples, inflorescencia sin bulbillos, plantas que son originarias de semilla botánica (EPAMIG, 1980).

b. Grupo *Aggregatum*

A este grupo pertenecen las cebollas con bulbos múltiples, pudiendo producir inflorescencia pero con semillas estériles; su multiplicación es exclusivamente vegetativa, utilizándose los bulbos para su propagación (EPAMIG, 1980).

c. Grupo *Proliferum*

Plantas de cebollas con bulbos menos desarrollados, que las anteriores su inflorescencia contiene bulbillos, que usualmente es para la propagación (EPAMIG, 1980).

3. Principales características de los cultivares

a. Duración en horas luz del día. (Fotoperiodo)

De acuerdo a CEBOLLA.PDF (2009), existen tres grupos de variedades: De días cortos de 10 a 12 horas; de días intermedios de 13 a 14 horas y de días largos más de 15 horas.

b. Forma del bulbo maduro

Se distinguen variedades con las siguientes formas:

Achatada, gruesa, achatada alta, globo achatado, globo redondo, globo cilíndrico, torpedo, trompo (CEBOLLA.PDF, 2009).

c. El color del bulbo

Se distinguen variedades con los siguientes colores de bulbo: Bulbos blancos, Bulbos amarillos, Bulbos dorados, y Bulbos rojos (CEBOLLA.PDF, 2009).

d. Por su respuesta al almacenaje

Aptas para el almacenamiento; no aptas para el almacenamiento (CEBOLLA.PDF, 2009).

e. Según la Pungencia

Este es el sabor y olor picante de la cebolla, el cual se debe a compuestos como el sulfuro de alilo presente en el bulbo, tenemos las variedades: con pungencia alta, media baja. Generalmente, las variedades más Pungentes son las rojas y moradas (CEBOLLA.PDF, 2009).

CUADRO 2. FENOLOGÍAS DE LOS CULTIVARES A EXPERIMENTAR.

Tmto	Cultivar	Madurez Relativa	Forma	Color	Pulpa	Meses de almacenaje	Características especiales	Información
T1	Grano F1	Precoz	Globosa	Amarilla oscura	Suave, firme	3 - 4	Altos rendimientos Resistente a raíz rosada Adaptable a diferentes condiciones de siembra	Hazera
T2	Tadmor	Tardío	Globosa	Marrón claro	Algo pungente firme	6	Buena calidad Buen almacenaje Resistente a raíz rosada	Hazera
T3	Appolo	Mediana	Globosa	Amarilla	Suave	5	Alto rendimiento Almacenamiento prolongado Resistencia mediana a raíz rosada	Hazera
T4	Martin	Precoz	Granex	Amarilla	Dulce, firme	4	Altos rendimientos Planta fuerte de tallo grueso Alta resistencia a raíz rosada	Hazera
T5	Amazon	Precoz	Granex	Amarilla	Dulce, firme	4	Planta fuerte de tallo grueso Pulpa muy dulce y no pungente Alta resistencia a raíz rosada	Hazera
T6	El valle	Precoz	Aglobada	Amarillo claro	Pungencia baja	-----	Tamaño grande y uniforme Ciclo vegetativo 130 días Producción de 37000 a 45000Kg/ha	Agripac Seminis
T7	Mercedes	Precoz	Aglobada	Amarillo claro	Pungencia baja	-----	Ciclo vegetativo 125 días Producción aproximada 35000Kg/ha	Agripac Seminis

T8	Duquesa	Precoz	Aglobada	Amarillo claro	Pungencia baja	----	Producción de 37000 a 40000Kg/ha Ciclo vegetativo 130 días Hibrido de día corto	Agripac Seminis
T9	Lara	Precoz	Aglobada	Amarillo suave	Pungencia baja	----	Excelente tolerancia a raíz rosada Excelente tamaño con un solo centro de anillos gruesos, Ciclo vegetativo 130 días Producción de 37000 a 45000Kg/ha	Agripac Seminis
T10	Canaria Dulce	Precoz	Aglobada	Amarillo claro	Pungencia baja	----	Madurez y tamaño uniforme	Agripac
T11	Texas 438	Precoz	Redonda	Amarillo suave	Pungencia baja	----	Bulbos muy firmes con cuello fino	Agripac
T12	ALKCI F1	Precoz	Aglobada	Amarillo claro	Pungencia baja	----	Hibrido de día corto	Alaska
T13	Sweet Caroline	Precoz	Granex	Amarillo	Muy suave	----	Hibrido de día corto Tolerante a raíz rosada Tolerante <i>Fusarium sp</i>	Alaska
T14	Yellow Granex	Mediana	Aglobada	Amarillo	Suave	----	Tolerante a raíz rosada Adaptado desde el nivel del mar hasta los 2800m.s.n.m.	Alaska

Fuente: Datos proporcionados por las importadoras Alaska, Agripac, y Agrodonos. 2009

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

El presente ensayo se llevó a cabo en el cantón Alausí, en la granja Sinancumbe propiedad del MAGAP, en el Km 2 vía a Huigra.

2. Ubicación geográfica*

Altitud: 2270 m.s.n.m.

Latitud: 9754520 UTM

Longitud: 739474 UTM

3. Características climáticas**

Temperatura media anual 14,1°C

Precipitación medio anual 441,2 mm

Humedad relativa 78%

4. Características del suelo***

Textura Franco limo arcilloso

Topografía Ligeramente ondulada

pH 6.9

Pendiente 2%

Capacidad de intercambio catiónico: media

Coloides orgánicos: media

Conductividad: 0.3 mmhos/cm (no salino)

* Datos obtenidos a través del GPS

** Datos registrados en la estación meteorológica del INAMHI (2006)

*** Datos obtenidos en el departamento de Suelos de la FRN-ESPOCH(2009)

5. Clasificación ecológica

Según la clasificación de las zonas de vida de Holdrige, el sitio del ensayo posee el siguiente ecológico Estepa espinoso, montano bajo (eeMb) (HOLDRIGE, L. 1992).

B. MATERIALES

6. Insumos

Los insumos a utilizarse son Materia Orgánica, 10 – 30 -10, Urea, Micro elementos y Pesticidas.

7. Equipos y herramientas

Bomba de mochila, Cámara fotográfica, Piola, Flexómetro, Fundas, Etiquetas, Libreta de apuntes, Letreros, Traje de aplicación.

8. Material experimental

Lo constituyen los 14 cultivares de cebollas de bulbo amarillo de día corto.

9. Materiales de oficina

Computador, impresora, hojas de papel bond, documentación bibliográfica, etc.

C. METODOLOGIA

1. Diseño experimental

Se empleó el diseño de bloques completos al azar con 14 tratamientos y tres repeticiones.

CUADRO 3. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Bloques	$(n-1)$	2
Tratamientos	$(a-1)$	13
Error	$(a-1)(n-1)$	26
Total		41

Fuente: Romero, F. 2009

2. Análisis funcional.

- a. Se determinó el coeficiente de variación.
- b. Se realizó la prueba de Duncan al 5% para separar las medias de los tratamientos

3. Especificaciones del campo experimental

a.	Forma de la parcela	Rectangular
b.	Área total del ensayo	357,12 m ²
c.	Área de la parcela	3,36m ²
d.	Área de la parcela neta	1,6 m ²
e.	Distancias de plantación	0.4m x 0.2m
f.	Distancia entre bloques	1 m
g.	Distancia entre parcelas	0.8m
h.	Número total de plantas del ensayo	2058
i.	Número total de plantas a evaluarse	420
j.	Número de plantas por parcela	49
k.	Número de plantas por parcela neta	25
l.	Número de plantas a evaluarse por parcela neta	10

4. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio lo constituyeron: los 14 cultivares de cebollas de bulbo amarillo.

D. MANEJO DEL ENSAYO**1. Labores preculturales****a. Muestreo**

Se obtuvo una muestra de suelo y se procedió al análisis de la misma antes del trasplante

b. Elaboración del semillero

La construcción del semillero se realizó con la finalidad de obtener plántulas para el trasplante

c. Preparación del terreno

Se realizó una labor de rastra y arada, la nivelación se la realizó manualmente.

d. Trazado del lote

Se realizó de acuerdo a las especificaciones de campo experimental descritas en parcela.

e. Surcado

Se realizó surcos separados entre sí a 0.4m

2. Labores culturales

a. Trasplante

Los cebollines fueron trasplantados a campo abierto, previa clasificación de calidad y cuando tuvieron el grosor de un lápiz.

b. Abonado

Esta actividad se realizó de acuerdo a lo recomendado por la bibliografía y experiencias del cultivo en nuestro país, mediante la incorporación de materia orgánica y complementada con fertilización química.

1) Fertilización edáfica

Se realizó de acuerdo al análisis de suelo y al requerimiento del cultivo se aplicó parte de los fertilizantes un día antes del trasplante.

2) Fertilización foliar

Se aplicó fertilizantes foliares orgánicos según la etapa fenológica de la planta, dosis lo que recomienda las casas comerciales auspiciantes.

c. Control fitosanitario

Se monitoreó frecuentemente la parcela para realizar aplicaciones preventivas y en casos extremos se llegará a utilizar productos curativos.

d. Control de malezas

El control de malezas se realizó de forma manual mediante rascadillos oportunos, durante el ensayo.

e. Riegos

Se dotó el riego por gravedad, en surcos y de acuerdo a las condiciones de humedad del suelo.

f. Cosecha

Se realizó cuando existió un 75% de tallos doblados en la parcela neta.

E. METODO DE EVALUACIÓN Y DATOS REGISTRADOS

1. % de Germinación

Se empleó el método de porcentaje de incidencia (PI) para cumplir con los objetivos establecidos, el porcentaje de incidencia es la cuantificación porcentual del número de semillas germinadas, en relación al número total de semillas sembradas, para su cálculo se empleará la siguiente fórmula:

$$P. I = 100 \times \frac{\text{Número de semillas germinadas}}{\text{Número de semillas plantadas}}$$

Esta evaluación se realizó a los 10 días de haber realizado la siembra de las semillas.

2. Altura de la planta

Se midió a los 30, 60, 90, y 120 días después de haber realizado el trasplante y se registró en cm.

3. Precocidad

Esta evaluación se realizó a los dos meses de haber realizado el trasplante, en base a la formación del bulbo y se la clasificó: 1= precocidad nula, 2= precocidad media, 3= precocidad avanzada.

4. Incidencia y severidad de enfermedades

Se monitoreó el ensayo, con la finalidad de cuantificar y observar las plantas que han sido afectadas por enfermedades.

5. Hojas por planta

Se contó el número de hojas a los 30, 60, 90, y 120 días después de haber realizado el 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. Grosor de anillos

El grosor de anillos se determinó en la cosecha de las diez plantas seleccionadas y se las clasificó en finos medios y gruesos.

8. Diámetro del seudotallo

El diámetro se midió en mm, a los 30, 60, 90, y 120 días después de haber realizado el trasplante.

9. Días a la cosecha

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

10. Presencia del escapo floral

Se contabilizó el número de plantas que emitieron el escapo floral con la finalidad de cuantificar los cultivares que no se adaptaron a la zona del ensayo.

11. Hábito de madurez

Se tomo en cuenta el cerramiento del cuello del bulbo, después de la cosecha se la clasificó desde: Cbc = 3 cuello del bulbo cerrado, Cbs = 2 cuello del bulbo semi cerrado Cba= 1 cuello del bulbo abierto.

12. Firmeza del bulbo

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

13. Forma del bulbo

Se calculó mediante la relación $r = D_h/D_v$, siendo D_h : diámetro horizontal del bulbo, D_v : diámetro vertical del bulbo, el resultado nos dió la siguiente clasificación:

- a. Redondo o globoso cuando $r = 1$
- b. Achatado cuando $r > 1$
- c. Alargado cuando $r < 1$

14. Peso promedio del bulbo

Se peso en gramos los bulbos de la parcela neta.

15. Rendimiento

El rendimiento se expreso en kg por parcela neta para luego transformarlo en Kg/ha.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. RESULTADOS

1. Porcentaje de germinación en el laboratorio.

Transcurrido 10 días de haberse colocado las cien semillas de cada uno de los catorce cultivares en las cajas petri se procedió a contar las semillas germinadas, obteniéndose como resultado que la mayoría de cultivares presentaron porcentajes mayores al 93 % no así T8 (Cultivar Duquesa) presento el valor más bajo de 72% de germinación (Cuadro 4 y Grafico 1).

CUADRO 4. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN A LOS 10 DÍAS DE HABER COLOCADO LA SEMILLA.

CULTIVAR	TRATAMIENTO	% GERMINACION
GRANO F1	T1	97
TADMOR	T2	99
APPOLO	T3	100
MARTIN	T4	100
AMAZON	T5	100
EL VALLE	T6	98
MERCEDES	T7	99
DUQUESA	T8	72
LARA	T9	93
CANARIA DULCE	T10	96
TEXAS 438	T11	100
ALKCI F1	T12	100
SWEET CAROLINE	T13	96
YELLOW GRANEX	T14	100

Fuente: Datos registrados en el laboratorio, 2010.

Elaborado por: Yungán, R. 2010.

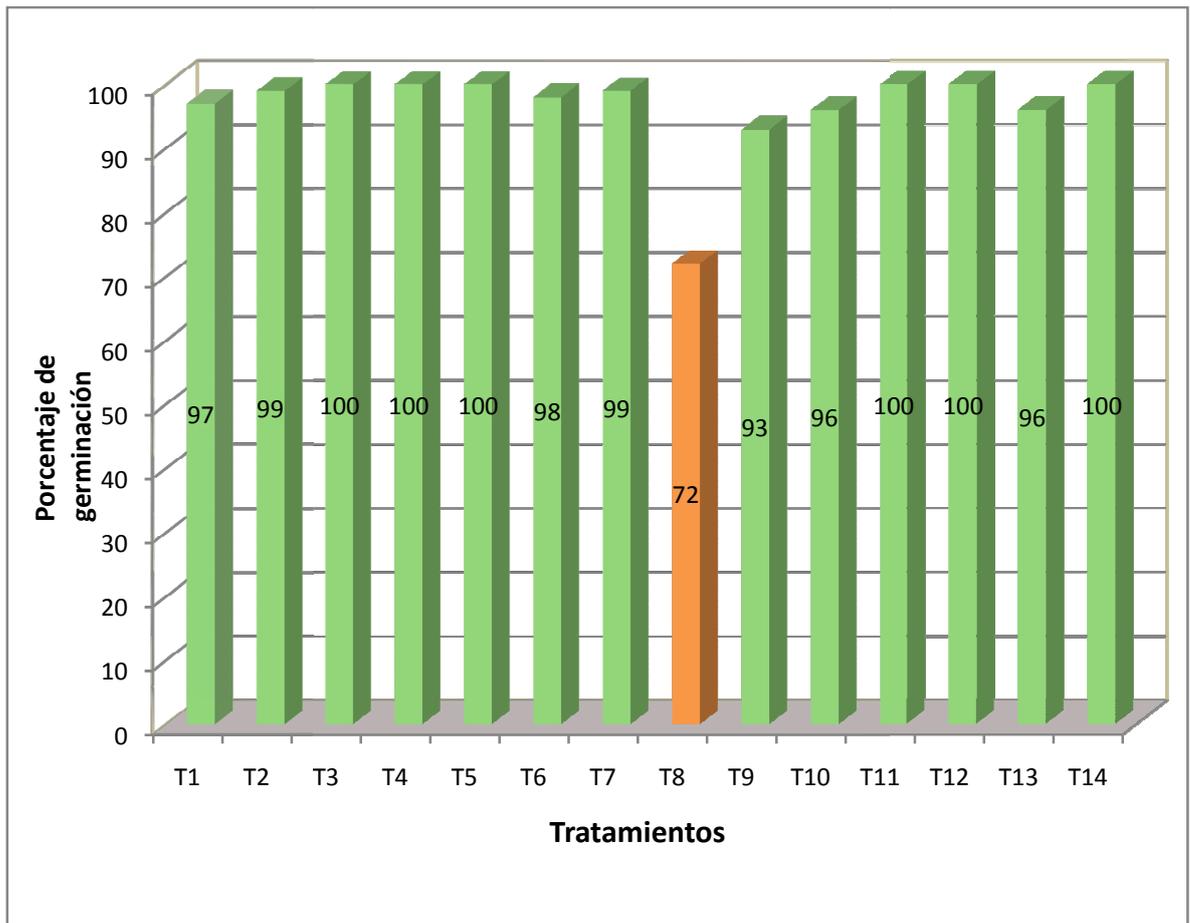


GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN.

2. Altura de la planta a los 30 días.

Según el análisis de varianza para altura de planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 5), no presenta diferencias significativas entre los cultivares.

El coeficiente de variación fue 8,73 %.

Al efectuar la prueba de Duncan al 5 % para altura de planta a los 30 días (Cuadro 6), el tratamiento que presento mayor altura fue el tratamiento T6 con una media de 14.93cm ubicado en el rango “A”. Mientras que el tratamiento T14 presento el valor más bajo ubicado en el rango “B” con una media de 12.40 cm los demás tratamientos T5, T11, T12, T13, T7, T8, T4, T2, T10, T1 y T3 con medias de 14.43, 14.37, 14.27, 14.17, 14.07, 14.03, 13.90, 13.83, 13.47, 13.40, 13.17, 12.97cm respectivamente, se ubicaron en el rango “AB” (Gráfico 2).

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	CUADRADOS MEDIOS PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS							
		30 Días		60 Días		90 Días		120 Días	
Total	41								
Repeticiones	2	2,44	ns	108,46	ns	78,60	ns	47,03	ns
Tratamientos	13	1,34	ns	98,95	ns	48,20	ns	47,06	ns
Error	26	1,46		82,66		33,02		23,34	
CV %		8,73		22,01		8,26		6,12	
Media		13,81		41,31		69,58		78,92	
Sx		0,70		5,25		3,32		2,79	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 6. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	13,40	AB
TADMOR	T2	13,83	AB
APPOLO	T3	13,17	AB
MARTIN	T4	13,90	AB
AMAZON	T5	14,43	AB
EL VALLE	T6	14,93	A
MERCEDES	T7	14,07	AB
DUQUESA	T8	14,03	AB
LARA	T9	12,97	AB
CANARIA DULCE	T10	13,47	AB
TEXAS 438	T11	14,37	AB
ALKCI F1	T12	14,27	AB
SWEET CAROLINE	T13	14,17	AB
YELLOW GRANEX	T14	12,40	B

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

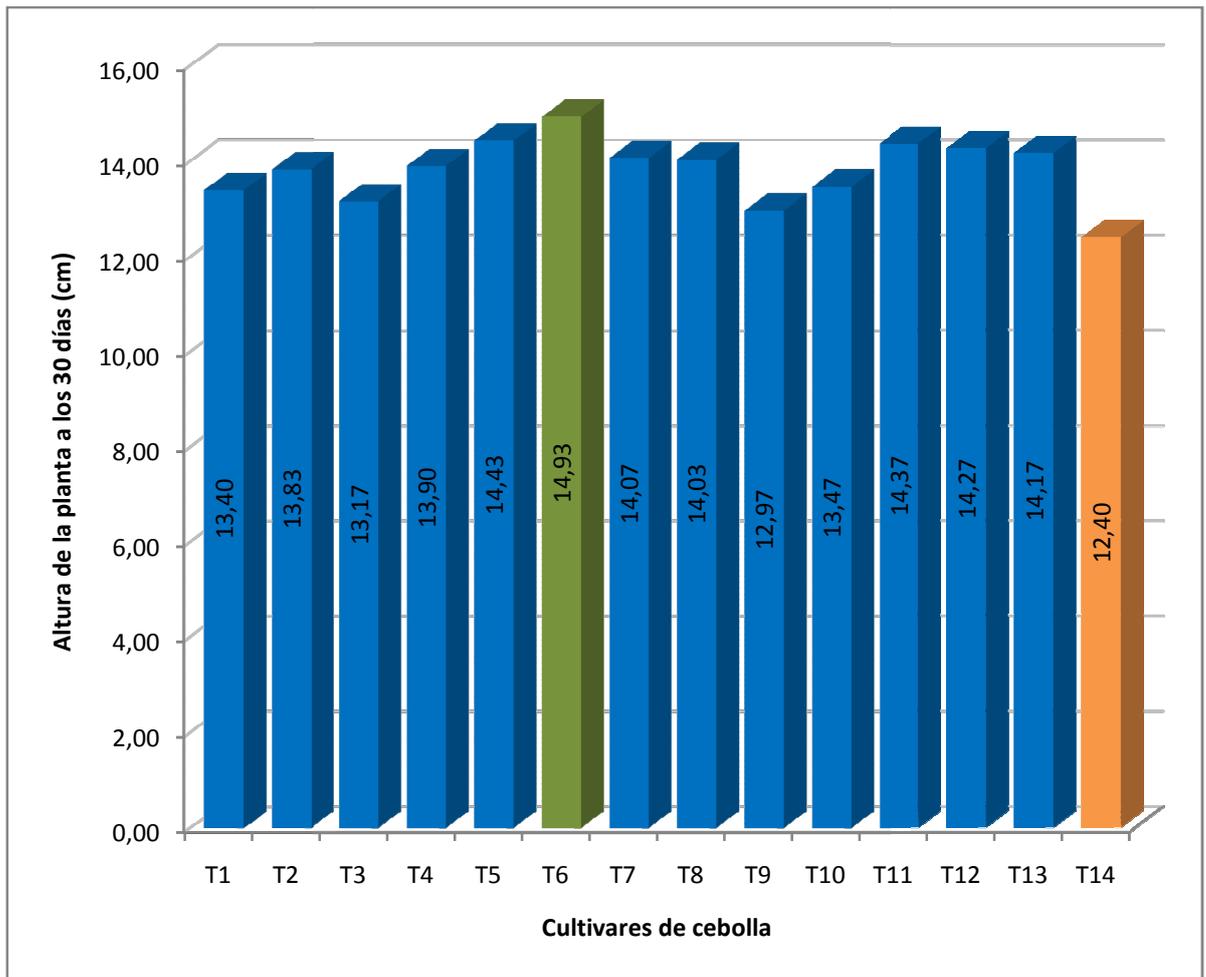


GRÁFICO 2. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS.

3. Altura de la planta a los 60 días.

Según el análisis de varianza, para altura de planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 5), no presenta diferencias significativas entre los cultivares.

El coeficiente de variación fue 22,01 %

Al efectuar la prueba de Duncan al 5 % para altura de planta a los 60 días (Cuadro 7), el tratamiento que presento mayor altura fueron los tratamientos T6 con una media de 51.10 cm ubicado en el rango "A". Mientras que los tratamientos T1 y T14 presentaron los valores más bajos ubicado en el rango "B" con una media de 32.20 y 31.44 cm los demás tratamientos T5, T4, T11, T3, T7, T13, T12, T2, T8, T10, y T9 con medias de 49.08, 45.97, 45.04, 44.61, 43.85, 40.56, 40.20, 40.18, 39.43, 38.13, 36.58 cm respectivamente, se ubicaron en el rango "AB" (Gráfico3).

CUADRO 7. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	32,20	B
TADMOR	T2	40,18	AB
APPOLO	T3	44,61	AB
MARTIN	T4	45,97	AB
AMAZON	T5	49,08	AB
EL VALLE	T6	51,10	A
MERCEDES	T7	43,85	AB
DUQUESA	T8	39,43	AB
LARA	T9	36,58	AB
CANARIA DULCE	T10	38,13	AB
TEXAS 438	T11	45,04	AB
ALKCI F1	T12	40,20	AB
SWEET CAROLINE	T13	40,56	AB
YELLOW GRANEX	T14	31,44	B

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

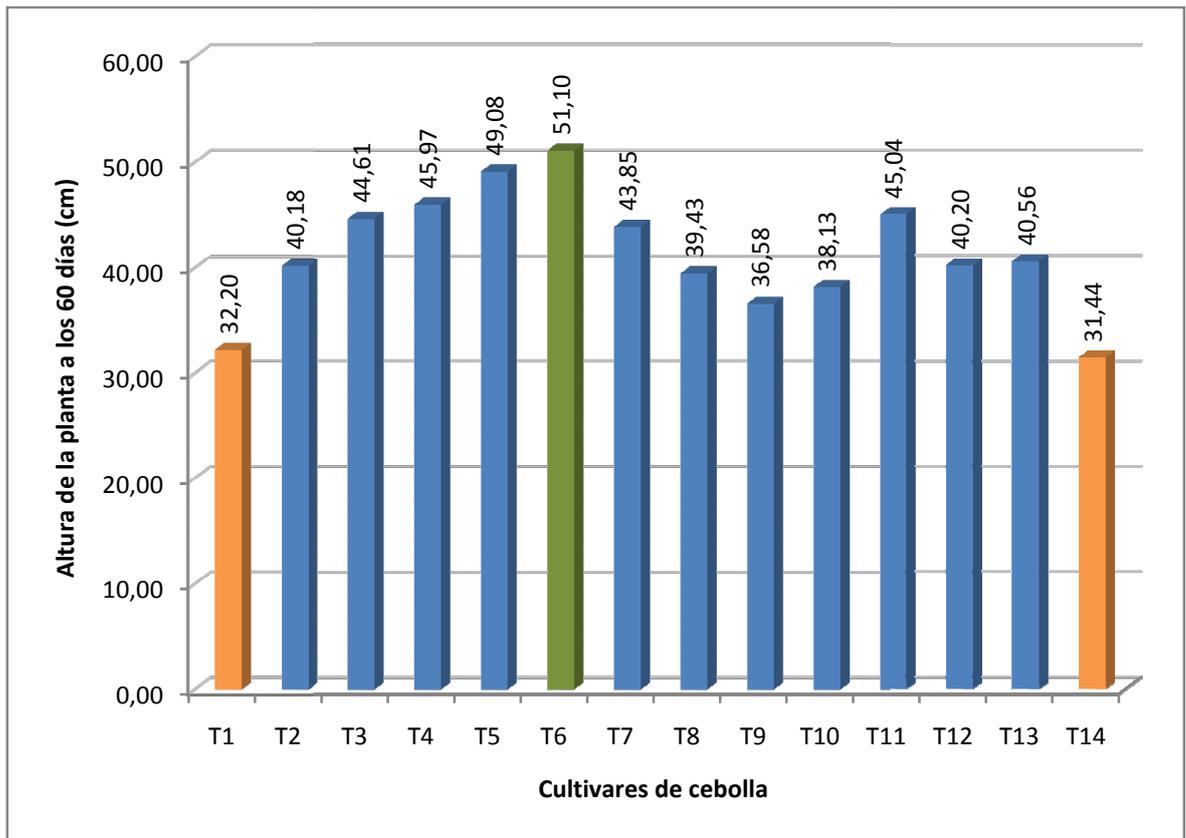


GRÁFICO 3. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS.

4. Altura de la planta a los 90 días.

Según el análisis de varianza, para altura de planta a los 90 días después del trasplante (Cuadro 5), no presenta diferencias significativas entre los cultivares.

El coeficiente de variación fue 8.26 %

Al efectuar la prueba de Duncan al 5 % para altura de planta a los 90 días (Cuadro 8), el tratamiento que presento mayor altura fue el tratamiento T11 con una media de 75.13 cm ubicado en el rango "A". Mientras que el tratamiento T1 presento el valor más bajo ubicado en el rango "B" con una media de 63.43 cm los demás tratamientos T6, T4, T5, T9, T10, T3, T13, T7, T2, T12, T8 y T14 con medias de 74.37, 74.23, 73.80, 71.83, 70.67, 70.40, 69.23, 68.27, 68.17, 65.33, 64.87, 64.40 cm respectivamente, se ubicaron en el rango "AB" (Gráfico 4).

CUADRO 8. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	63,43	B
TADMOR	T2	68,17	AB
APPOLO	T3	70,40	AB
MARTIN	T4	74,23	AB
AMAZON	T5	73,80	AB
EL VALLE	T6	74,37	AB
MERCEDES	T7	68,27	AB
DUQUESA	T8	64,87	AB
LARA	T9	71,83	AB
CANARIA DULCE	T10	70,67	AB
TEXAS 438	T11	75,13	A
ALKCI F1	T12	65,33	AB
SWEET CAROLINE	T13	69,23	AB
YELLOW GRANEX	T14	64,40	AB

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

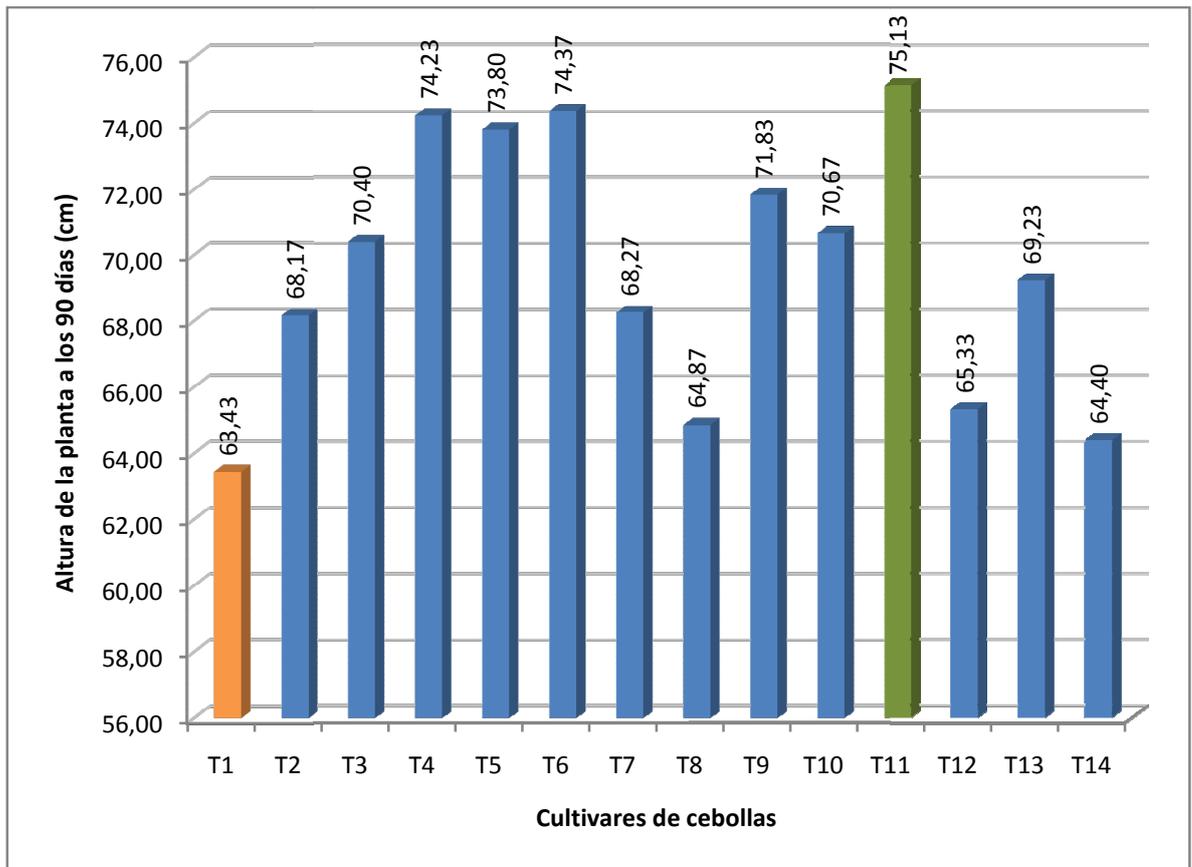


GRÁFICO 4. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.

5. Altura de la planta a los 120 días.

Según el análisis de varianza, para altura de planta a los 120 días después del trasplante (Cuadro 5), no presenta diferencias significativas entre los cultivares.

El coeficiente de variación fue 6.12%

Al efectuar la prueba de Duncan al 5 % para altura de planta a los 120 días (Cuadro 9), el tratamiento que presentó mayor altura fue el tratamiento T6 con una media de 85.70 cm ubicado en el rango "A". Mientras que los tratamientos T13, T12 presentaron los valores más bajos ubicados en el rango "C" con una media de 74.07 y 73.69 cm, el tratamiento T9 se ubicó en el rango "AB" con una media de 84.59 cm. Los tratamientos T11, T10, T4, T5, T3, T8, T1 y T7 con medias de 83.20, 82.03, 81.87, 80.17, 77.62, 77.41, 76.73, 76.47 cm respectivamente, se ubicaron en el rango "ABC" finalmente los tratamientos T2 y T14 se ubicaron en el rango "BC" con medias de 76.10 y 75.20 cm (Gráfico 5).

CUADRO 9. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	76,73	ABC
TADMOR	T2	76,10	BC
APPOLO	T3	77,62	ABC
MARTIN	T4	81,87	ABC
AMAZON	T5	80,17	ABC
EL VALLE	T6	85,70	A
MERCEDES	T7	76,47	ABC
DUQUESA	T8	77,41	ABC
LARA	T9	84,59	AB
CANARIA DULCE	T10	82,03	ABC
TEXAS 438	T11	83,20	ABC
ALKCI F1	T12	73,69	C
SWEET CAROLINE	T13	74,07	C
YELLOW GRANEX	T14	75,20	BC

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

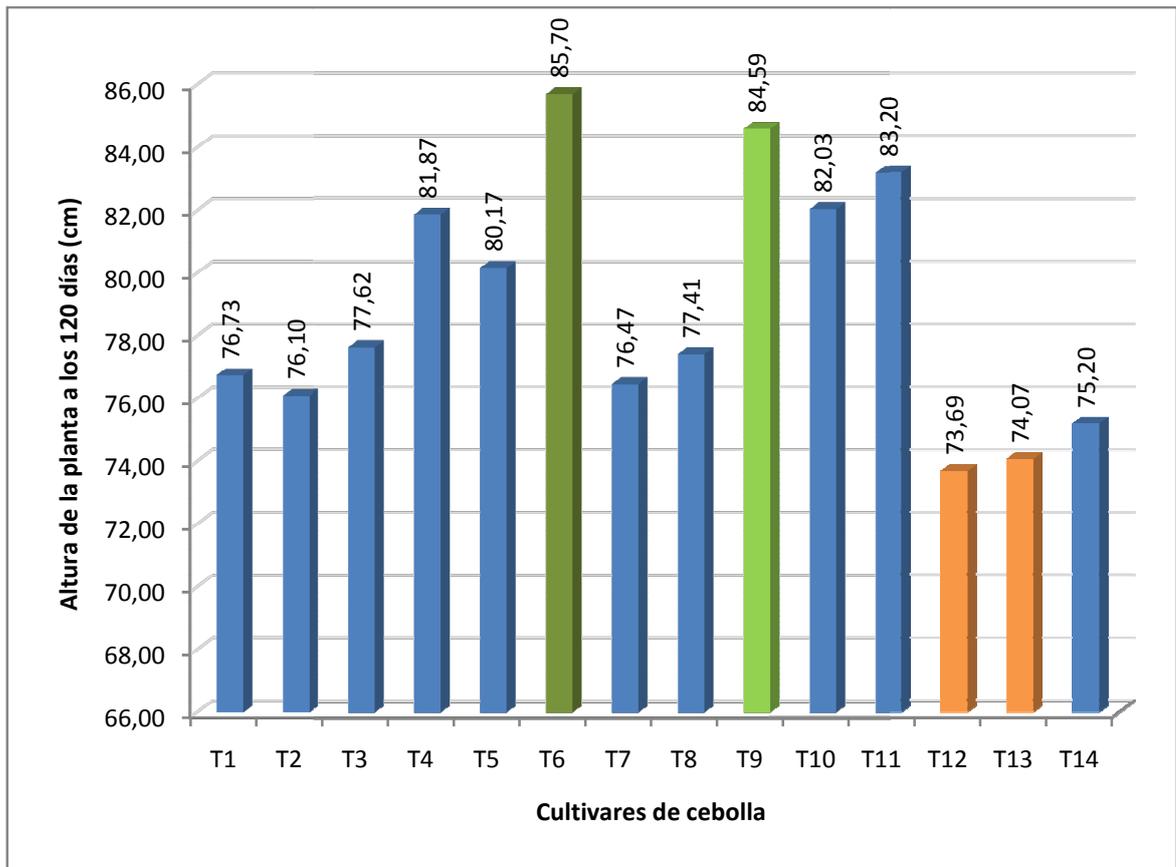


GRÁFICO 5. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS.

6. Precocidad.

El análisis de varianza, para la precocidad de los cultivares a los 60 días después del trasplante (Cuadro 10), no presenta diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue 14.48%

Al efectuar la prueba de Duncan al 5 % para la precocidad a los 60 días después del trasplante (Cuadro 11), los tratamientos que presentaron mayor precocidad fueron los tratamientos T7, T14, T13, T2, T8, T12, T5, T3 y T4 con una media de 2.43, 2.33, 2.33, 2.30, 2.26, 2.23, 2.20, 2.17, 2.17 respectivamente ubicados en el rango “A”. Mientras que el tratamiento T11 presentó el valor más bajo ubicado en el rango “B” con una media de 1.57 los demás tratamientos se ubicaron en el rango “AB” (Gráfico 6).

CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PRECOCIDAD DE LOS CULTIVARES A LOS 60 DÍAS.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	Tabulado	
					0,05	0,01
Total	41	4,91				
Repeticiones	2	0,55	0,28 ns	2,86	3,37	5,53
Tratamientos	13	1,83	0,14 ns	1,45	2,12	2,90
Error	26	2,52	0,10			
CV %			14,48			
Media			2,15			
Sx			0,18			

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 11. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA PRECOCIDAD DE LOS CULTIVARES A LOS 60 DÍAS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	2,03	AB
TADMOR	T2	2,30	A
APPOLO	T3	2,17	A
MARTIN	T4	2,17	A
AMAZON	T5	2,20	A
EL VALLE	T6	2,10	AB
MERCEDES	T7	2,43	A
DUQUESA	T8	2,27	A
LARA	T9	1,93	AB
CANARIA DULCE	T10	2,03	AB
TEXAS 438	T11	1,57	B
ALKCI F1	T12	2,23	A
SWEET CAROLINE	T13	2,33	A
YELLOW GRANEX	T14	2,33	A

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

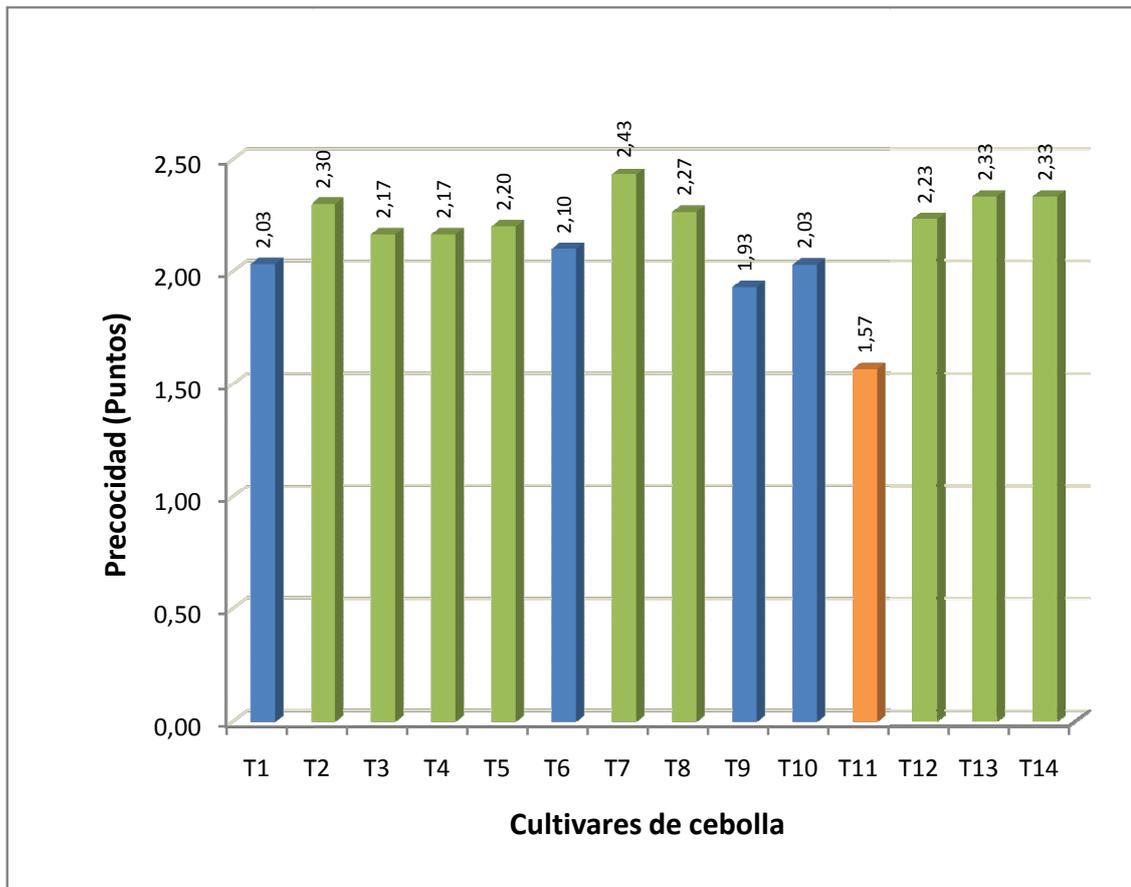


GRAFICO 6. PRECOCIDAD DE LOS CULTIVARES A LOS 60 DÍAS.

VALORACION
0-1= precocidad nula
1-2= precocidad media
2-3= precocidad avanzada.

7. Incidencia de enfermedades.

La incidencia de enfermedades a nivel de campo (Cuadro12) se observó que fue mínima en cada uno de los tratamientos, se monitoreó inclusive las plantas que no estaban dentro de la parcela neta

CUADRO 12. PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE ENFERMEDADES A NIVEL DE CAMPO

CULTIVAR	TRATAMIENTO	PLANTAS ENFERMAS	%	ENFERMEDAD
GRANO F1	T1	0		
TADMOR	T2	0		
APPOLO	T3	0		
MARTIN	T4	0		
AMAZON	T5	0		
EL VALLE	T6	0		
MERCEDES	T7	0		
DUQUESA	T8	0		
LARA	T9	2	1,36	<i>Peronospora destructor</i>
CANARIA DULCE	T10	0		
TEXAS 438	T11	0		
ALKCI F1	T12	0		
SWEET CAROLINE	T13	0		
YELLOW GRANEX	T14	0		

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

8. Número de hojas a los 30 días.

El análisis de varianza, para el número de hojas por planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 13), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos

El coeficiente de variación fue 10.73%

En la prueba de Duncan al 5 % para el número de hojas por planta a los 30 días después del trasplante (Cuadro 14), todos los tratamientos se ubicaron en un solo rango "A".

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	CUADRADOS MEDIOS PARA EL NÚMERO DE HOJAS							
		30 Días		60 Días		90 Días		120 Días	
Total	41								
Repeticiones	2	0,73	*	1,24	ns	0,54	ns	2,11	*
Tratamientos	13	0,07	ns	1,26	ns	1,22	ns	0,70	ns
Error	26	0,16		0,61		0,64		0,52	
CV %		10,73		12,04		8,05		6,19	
Media		3,70		6,49		9,90		11,63	
Sx		0,23		0,45		0,46		0,42	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

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

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	3,57	A
TADMOR	T2	3,53	A
APPOLO	T3	3,70	A
MARTIN	T4	3,43	A
AMAZON	T5	3,83	A
EL VALLE	T6	3,80	A
MERCEDES	T7	3,73	A
DUQUESA	T8	3,67	A
LARA	T9	3,50	A
CANARIA DULCE	T10	3,80	A
TEXAS 438	T11	3,67	A
ALKCI F1	T12	3,80	A
SWEET CAROLINE	T13	3,97	A
YELLOW GRANEX	T14	3,83	A

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

9. Número de hojas a los 60 días.

El análisis de varianza, para el número de hojas por planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 13), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos

El coeficiente de variación fue 12.04%

En la prueba de Duncan al 5 % para el número de hojas por planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 15), los tratamientos con mayor número de hojas fueron T5, T6 con una media de 7.50, y 7.23 se ubicaron en el rango "A". Mientras que el tratamiento T14 presento el menor número de hojas con una media de 5.40 ubicándose en el rango "C", el tratamiento T4 con una media de 7.00 hojas se ubicó en el rango "AB". Los tratamientos T3, T11, T12, T7, T9, T10, T13, y T2 con medias de 6.93, 6.93, 6.77, 6.57, 6.57, 6.37, 6.37, 6.20 respectivamente se ubicaron en el rango "ABC" los tratamientos T8, y T1 se ubicaron en el rango "BC" con medias de 5.57 y 5.50 hojas (Gráfico 7).

CUADRO 15. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	5,50	BC
TADMOR	T2	6,20	ABC
APPOLO	T3	6,93	ABC
MARTIN	T4	7,00	AB
AMAZON	T5	7,50	A
EL VALLE	T6	7,23	A
MERCEDES	T7	6,57	ABC
DUQUESA	T8	5,57	BC
LARA	T9	6,57	ABC
CANARIA DULCE	T10	6,37	ABC
TEXAS 438	T11	6,93	ABC
ALKCI F1	T12	6,77	ABC
SWEET CAROLINE	T13	6,37	ABC
YELLOW GRANEX	T14	5,40	C

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

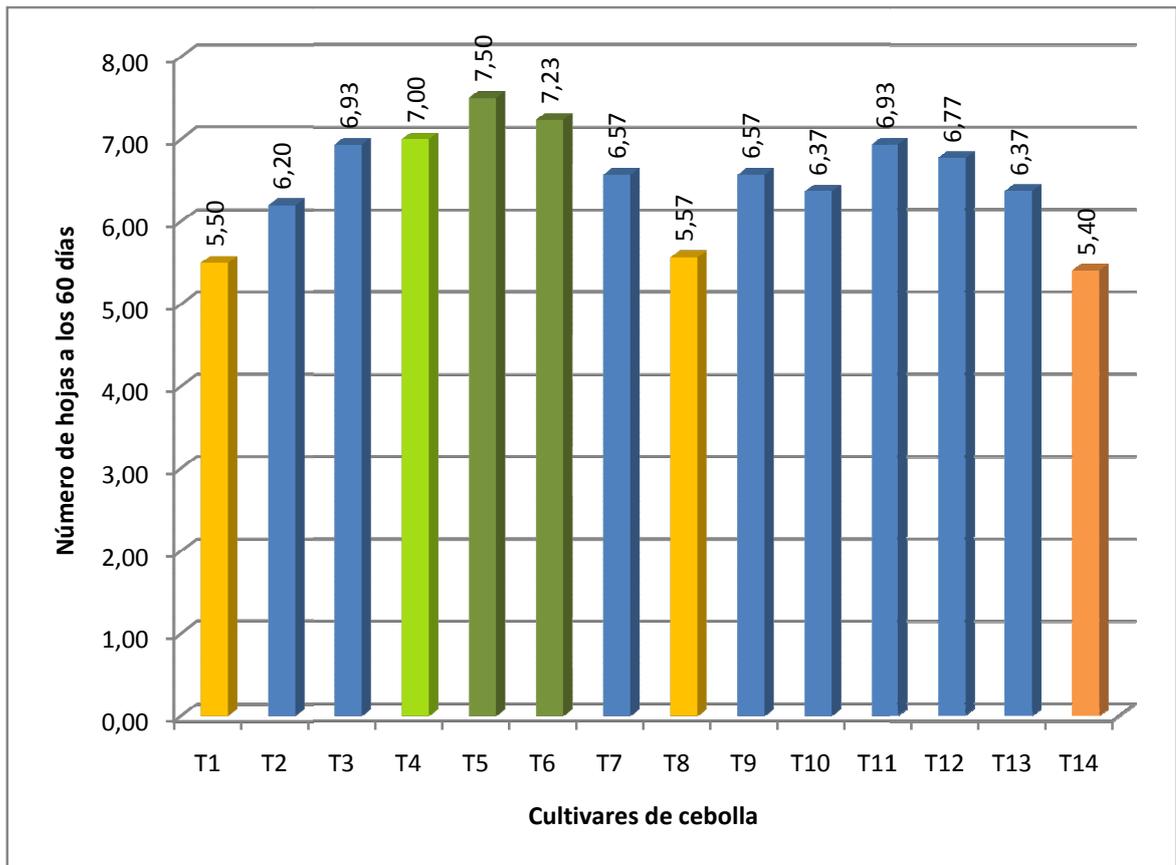


GRAFICO 7. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 60 DÍAS.

10. Número de hojas a los 90 días.

El análisis de varianza, para el número de hojas por planta a los 90 días después del trasplante (Cuadro 13), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 8.05%

En la prueba de Duncan al 5 % para el número de hojas por planta a los 90 días después del trasplante (Cuadro 16), el tratamiento con mayor número de hojas fue T5 con una media de 11.17 se ubicó en el rango "A". Mientras que el tratamiento T14 presento el menor número de hojas con una media de 8.77 ubicándose en el rango "C", los tratamientos T6, T3 y T4 con una media de 10.57, 10.50 y 10.43 hojas se ubicó en el rango "AB". Los tratamientos T9, T7, T11, T10, T12 y T2 con medias de 10.00, 10.00, 9.97, 9.80, 9.77 y 9.77 respectivamente se ubicaron en el rango "ABC" los tratamientos T13, T1 y T8 se ubicaron en el rango "BC" con medias de 9.57, 9.30, 9.03 hojas (Gráfico 8).

CUADRO 16. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	9,30	BC
TADMOR	T2	9,77	ABC
APPOLO	T3	10,50	AB
MARTIN	T4	10,43	AB
AMAZON	T5	11,17	A
EL VALLE	T6	10,57	AB
MERCEDES	T7	10,00	ABC
DUQUESA	T8	9,03	BC
LARA	T9	10,00	ABC
CANARIA DULCE	T10	9,80	ABC
TEXAS 438	T11	9,97	ABC
ALKCI F1	T12	9,77	ABC
SWEET CAROLINE	T13	9,57	BC
YELLOW GRANEX	T14	8,77	C

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

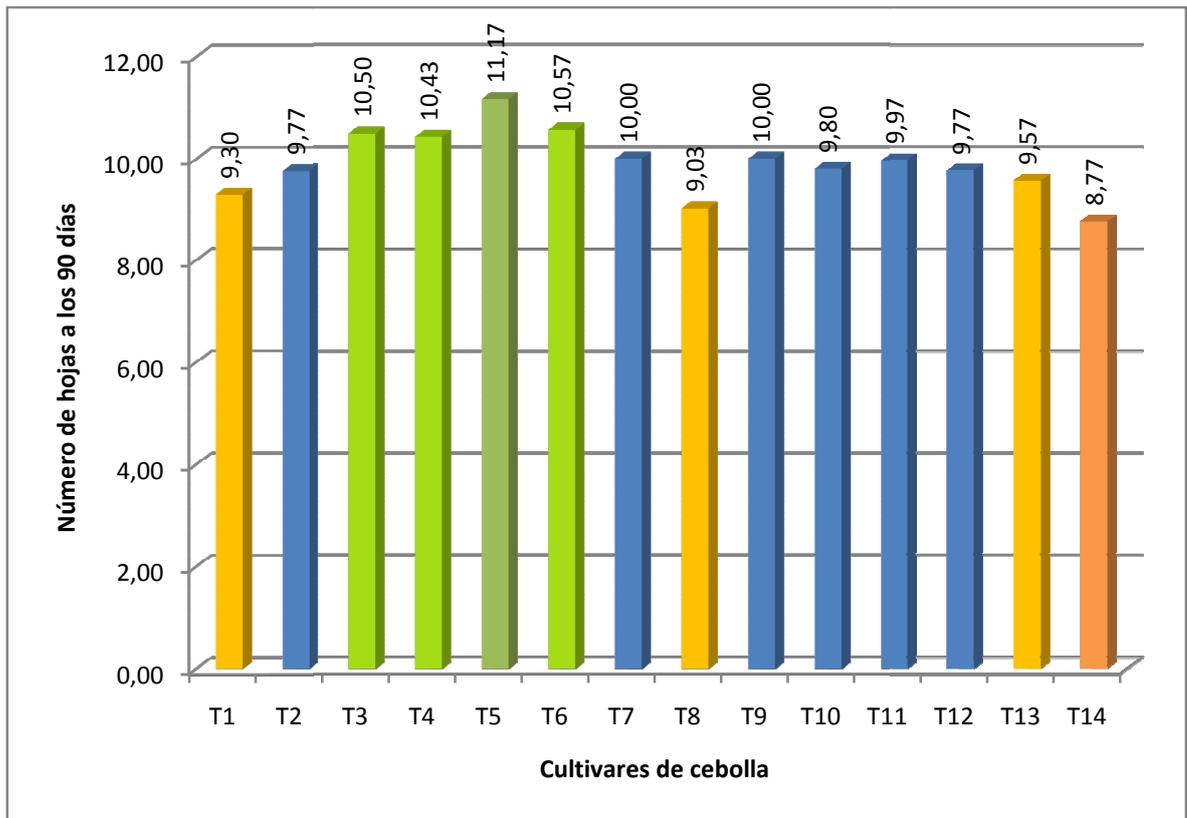


GRAFICO 8. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 90 DÍAS.

11. Número de hojas a los 120 días.

El análisis de varianza, para el número de hojas por planta a los 120 días después del trasplante (Cuadro 13), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 6.19%

En la prueba de Duncan al 5 % para el número de hojas por planta a los 120 días después del trasplante (Cuadro 17), el tratamiento con mayor número de hojas fue T11 con una media de 12.37 se ubicó en el rango “A”. Mientras que el tratamiento T14 presento el menor número de hojas con una media de 10.56 ubicándose en el rango “C”, los tratamientos T10, T6, T3 con una media de 12.10, 12.07 y 11.98 hojas se ubicó en el rango “AB”. Los tratamientos T12, T4, T5, T1, T13, T9, T2, T7 con medias de 11.90, 11.73, 11.67, 11.63, 11.62, 11.60, 11.47 y 11.13 respectivamente se ubicaron en el rango “ABC” el tratamiento T8 se ubicó en el rango “BC” con una media de 10.94 hojas (Gráfico 9).

CUADRO 17. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	9,30	BC
TADMOR	T2	9,77	ABC
APPOLO	T3	10,50	AB
MARTIN	T4	10,43	AB
AMAZON	T5	11,17	A
EL VALLE	T6	10,57	AB
MERCEDES	T7	10,00	ABC
DUQUESA	T8	9,03	BC
LARA	T9	10,00	ABC
CANARIA DULCE	T10	9,80	ABC
TEXAS 438	T11	9,97	ABC
ALKCI F1	T12	9,77	ABC
SWEET CAROLINE	T13	9,57	BC
YELLOW GRANEX	T14	8,77	C

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

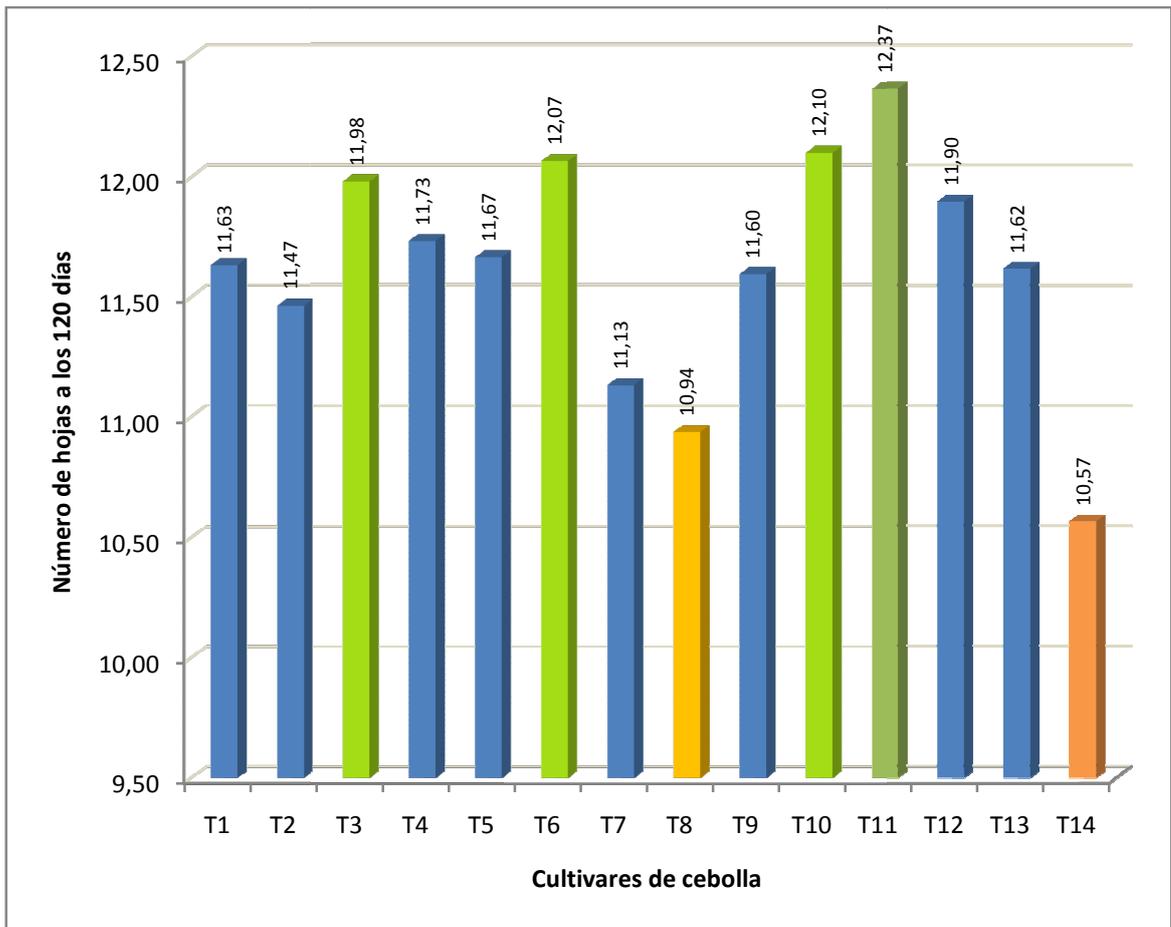


GRAFICO 9. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 120 DÍAS.

12. Anillos por bulbo

El análisis de varianza, para el número de anillos por bulbo (Cuadro 18), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 17.36%

En la prueba de Duncan al 5 % para el número de anillos por bulbo (Cuadro 19), los tratamientos con mayor número de anillos fueron T4, T5, T12, T7 con una media de 22.00, 21.00, 20.67, 20.33 y se ubicaron en el rango “A”. Mientras que el tratamiento T1 presento el menor número de anillos con una media de 13.33 ubicándose en el rango “C”, los tratamientos T3, T2, T6, T8, T10, T11, T13, T14, T9 con una media de 19.00, 19.00, 19.00, 19.00, 18.33 18.00, 17.33, 17.33 y 16.00 hojas se ubicaron en el rango “AB” (Gráfico 10).

CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE ANILLOS POR BULBO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	Tabulado	
					0,05	0,01
Total	41	548,12				
Repeticiones	2	87,05	43,52 *	4,18	3,37	5,53
Tratamientos	13	190,12	14,62 ns	1,40	2,12	2,90
Error	26	270,95	10,42			
CV %			17,36			
Media			18,60			
Sx			1,86			

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 19. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL NÚMERO DE ANILLOS POR BULBO

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	13,33	B
TADMOR	T2	19,00	AB
APPOLO	T3	19,00	AB
MARTIN	T4	22,00	A
AMAZON	T5	21,00	A
EL VALLE	T6	19,00	AB
MERCEDES	T7	20,33	A
DUQUESA	T8	19,00	AB
LARA	T9	16,00	AB
CANARIA DULCE	T10	18,33	AB
TEXAS 438	T11	18,00	AB
ALKCI F1	T12	20,67	A
SWEET CAROLINE	T13	17,33	AB
YELLOW GRANEX	T14	17,33	AB

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

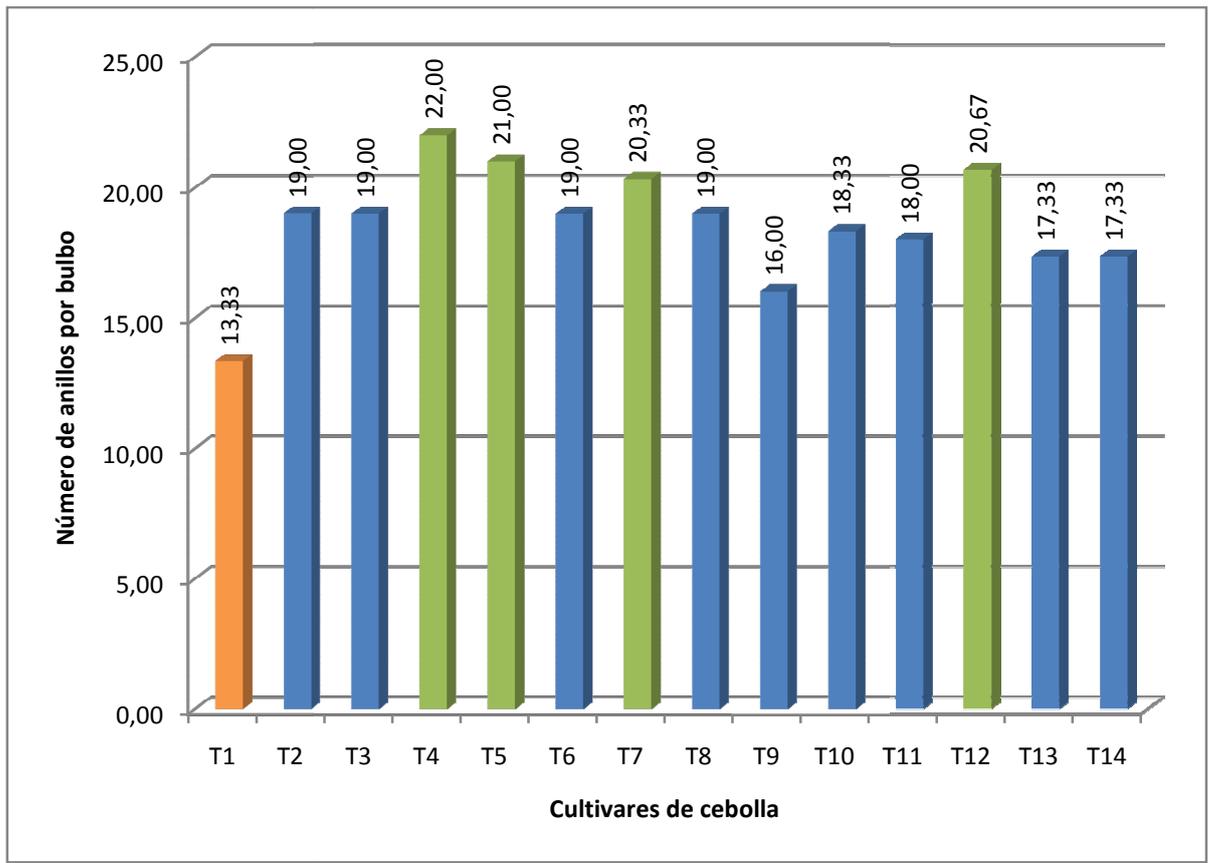


GRAFICO 10. NÚMERO DE ANILOS POR BULBO.

Se pudo comprobar que el número de anillos tienen una relación directamente proporcional con el número de hojas en el gráfico 11 se puede ver una discordancia entre ambas variables, se debe tomar en cuenta que cada 30 días hay un marchitamiento promedio de 3 hojas por planta no así de brácteas que pasan acumularse en el bulbo.

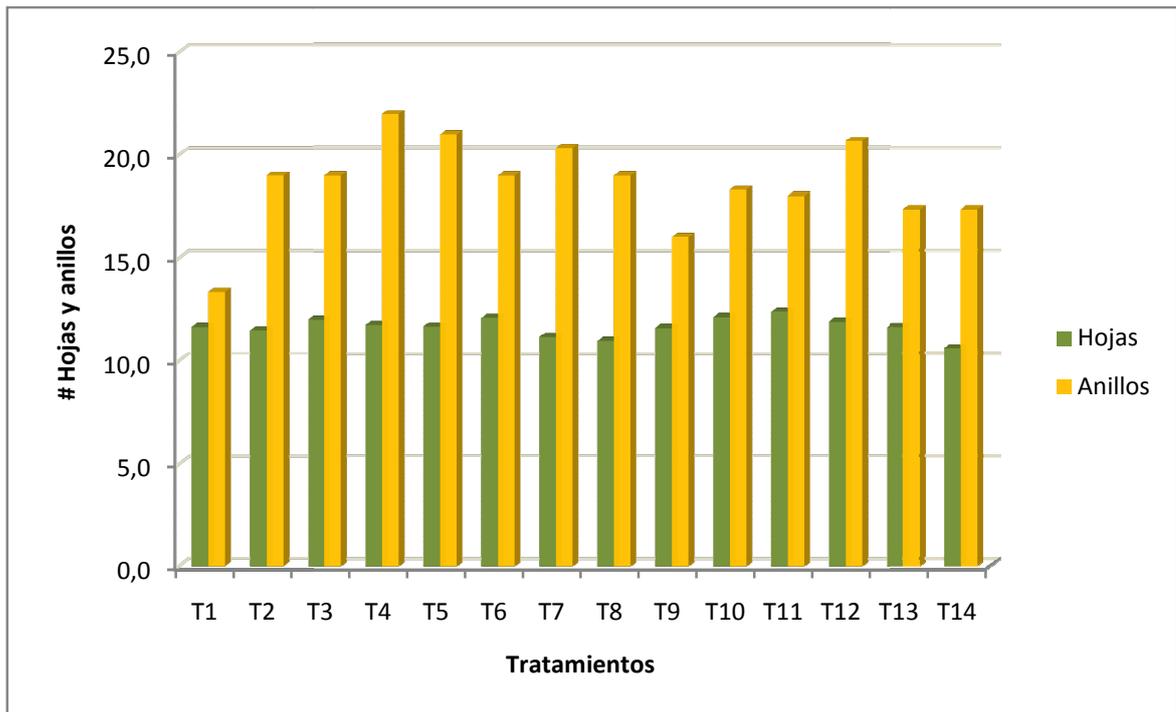


GRAFICO 11. RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE HOJAS Y ANILLOS POR TRATAMIENTO.

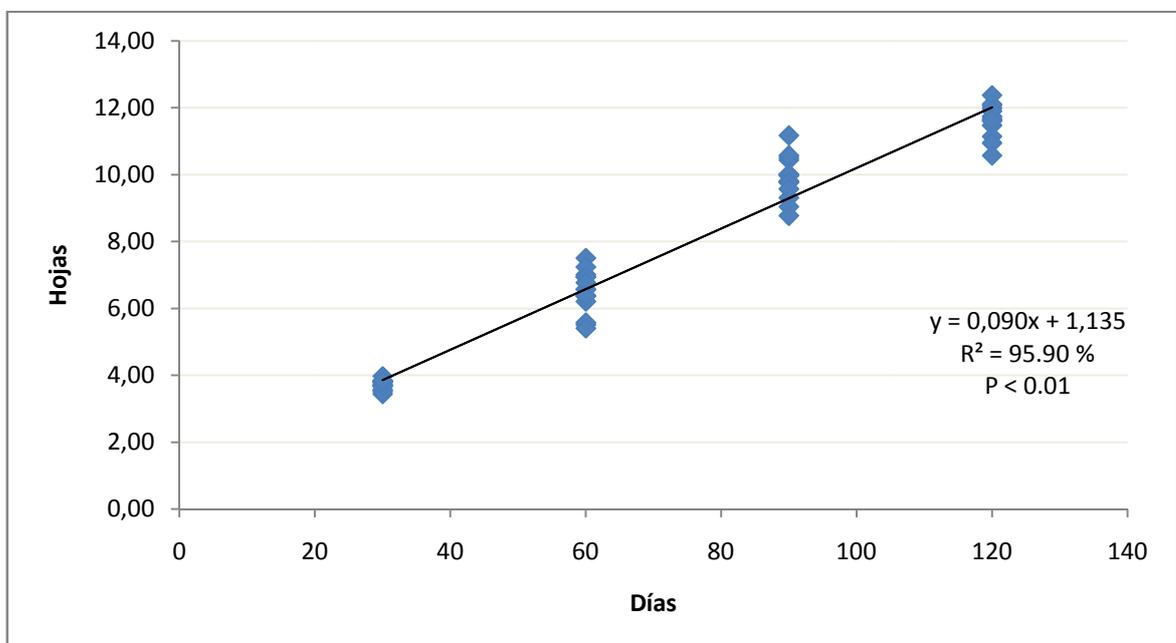


GRAFICO 12. REGRESIÓN LINEAL ENTRE LOS DÍAS DEL CICLO VEGETATIVO Y EL NÚMERO DE HOJAS DE LOS CULTIVARES.

Para ratificar que por cada 30 días se marchitan en promedio 3 hojas se procedió a realizar la regresión lineal (Gráfico 12) entre los días del ciclo vegetativo (30, 60, 90 ,120 días) y el número de hojas que se llegaron a formar en cada uno de estos rangos de tiempo, esto nos dio como resultado que el 95,90 % de las hojas depende del tiempo la misma que está relacionada significativamente ($P < 0,01$) se puede manifestar que por cada día que transcurre, la planta de cebolla incrementa en 0,09 unidades de hojas o su vez por cada 10 días transcurridos la planta de cebolla incrementa 0.9 hojas.

13. Grosor de anillos.

El análisis de varianza, para el número de grosor de anillos por bulbo (Cuadro 20), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 12.82%

En la prueba de Duncan al 5 % para el grosor de anillos (Cuadro 19), el tratamiento con el mayor grosor de los anillos fue T13 con una media de 6.67 mm y se ubicó en el rango “A”. Mientras que los tratamientos T1, T2, T4, T8, T9 todos presentaron el valor mas bajo con una media de 5.00 mm ubicándose en el rango “B”, los tratamientos T6, T11, T14, T5, T12, T7, T10 y T3 con una media de 6.00, 6.00, 6.00, 5.67, 5.33, 5.33, 5.33, 5.33 mm respectivamente se ubicaron en el rango “AB” (Gráfico 13).

CUADRO 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL GROSOR DE ANILLOS

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	Tabulado	
					0,05	0,01
Total	41	42,48				
Repeticiones	2	19,19	9,60 **	19,48	3,37	5,53
Tratamientos	13	10,48	0,81 ns	1,64	2,12	2,90
Error	26	12,81	0,49			
CV %			12,82			
Media			5,48			
Sx			0,41			

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 21. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL GROSOR DE LOS ANILLOS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	5,00	B
TADMOR	T2	5,00	B
APPOLO	T3	5,33	AB
MARTIN	T4	5,00	B
AMAZON	T5	5,67	AB
EL VALLE	T6	6,00	AB
MERCEDES	T7	5,33	AB
DUQUESA	T8	5,00	B
LARA	T9	5,00	B
CANARIA DULCE	T10	5,33	AB
TEXAS 438	T11	6,00	AB
ALKCI F1	T12	5,33	AB
SWEET CAROLINE	T13	6,67	A
YELLOW GRANEX	T14	6,00	AB

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

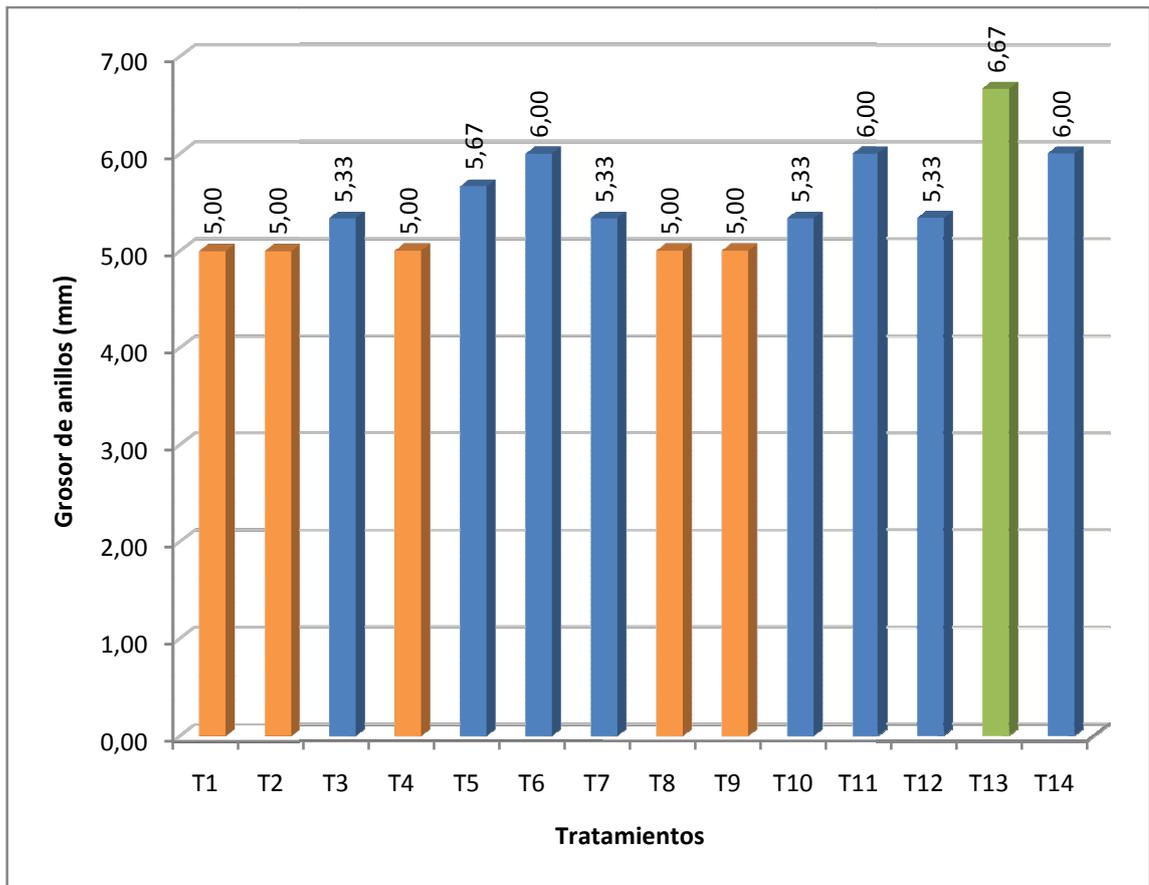


GRAFICO 13. GROSOR PROMEDIO (mm) DE LOS ANILLOS DE LOS CULTIVARES.

El grosor de los de los cultivares, sobrepasan los 5 mm de grueso corroborando con las hojas técnicas de los importadores. Lo que si se observo en algunos cultivares T2(TADMOR), T4(MARTIN), T5AMAZON), T6(EL VALLE), T7 (MERCEDES), T12(ALKCI F1) la presencia de diferentes centros de anillos.

14. Diámetro del seudotallo a los 30 días.

El análisis de varianza, para el diámetro del seudotallo a los 30 días después del trasplante (Cuadro 22), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos

El coeficiente de variación fue 9.58%

En la prueba de Duncan al 5 % para el diámetro del seudotallo a los 30 días después del trasplante (Cuadro 23), todos los tratamientos se ubicaron en el rango “A”.

CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS.

F. Var	gl	Cuadrados medios para el diámetro del seudotallo a los							
		30 días		60 días		90 días		120 días	
Total	41								
Repeticiones	2	0,90	**	0,29	ns	9,38	ns	17,32	ns
Tratamientos	13	0,08	ns	4,82	ns	9,28	ns	12,26	ns
Error	26	0,14		3,24		6,45		7,27	
CV %		9,58		19,28		14,02		11,96	
Media		3,90		9,34		18,11		22,55	
Sx		0,22		1,04		1,47		1,56	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 23. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 30 DÍAS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	3,87	A
TADMOR	T2	3,87	A
APPOLO	T3	4,03	A
MARTIN	T4	4,13	A
AMAZON	T5	3,97	A
EL VALLE	T6	3,83	A
MERCEDES	T7	3,87	A
DUQUESA	T8	3,77	A
LARA	T9	3,83	A
CANARIA DULCE	T10	4,00	A
TEXAS 438	T11	3,90	A
ALKCI F1	T12	3,67	A
SWEET CAROLINE	T13	4,20	A
YELLOW GRANEX	T14	3,60	A

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

15. Diámetro del seudotallo a los 60 días.

El análisis de varianza, para el diámetro del seudotallo a los 60 días después del trasplante (Cuadro 22), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos

El coeficiente de variación fue 19.28%

En la prueba de Duncan al 5 % para el diámetro del seudotallo a los 60 días después del trasplante (Cuadro 24), el tratamiento que obtuvo el mayor diámetro del seudotallo, fue T6 con una media de 11.30 mm que corresponde al rango "A". El tratamiento que obtuvo el menor valor del diámetro del seudotallo, fue el tratamiento T14 con una media de 7.03 mm ubicándose en el rango "C". Mientras que los tratamientos T5, T3 con una media de 11.07 y 10.67mm corresponden al rango "AB" los tratamientos T4, T11, T7, T13, T2, T10, T9, T12 y T8 se ubican en el rango "ABC" con una media de 10.40, 10.10, 9.60, 9.30, 8.97, 8.97, 8.87, 8.70, y 8.03 mm respectivamente, finalmente el tratamiento T1 se ubica en el rango "BC" con una media de 7.73 (Gráfico 14).

CUADRO 24. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 60 DÍAS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	7,73	BC
TADMOR	T2	8,97	ABC
APPOLO	T3	10,67	AB
MARTIN	T4	10,40	ABC
AMAZON	T5	11,07	AB
EL VALLE	T6	11,30	A
MERCEDES	T7	9,60	ABC
DUQUESA	T8	8,03	ABC
LARA	T9	8,87	ABC
CANARIA DULCE	T10	8,97	ABC
TEXAS 438	T11	10,10	ABC
ALKCI F1	T12	8,70	ABC
SWEET CAROLINE	T13	9,30	ABC
YELLOW GRANEX	T14	7,03	C

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

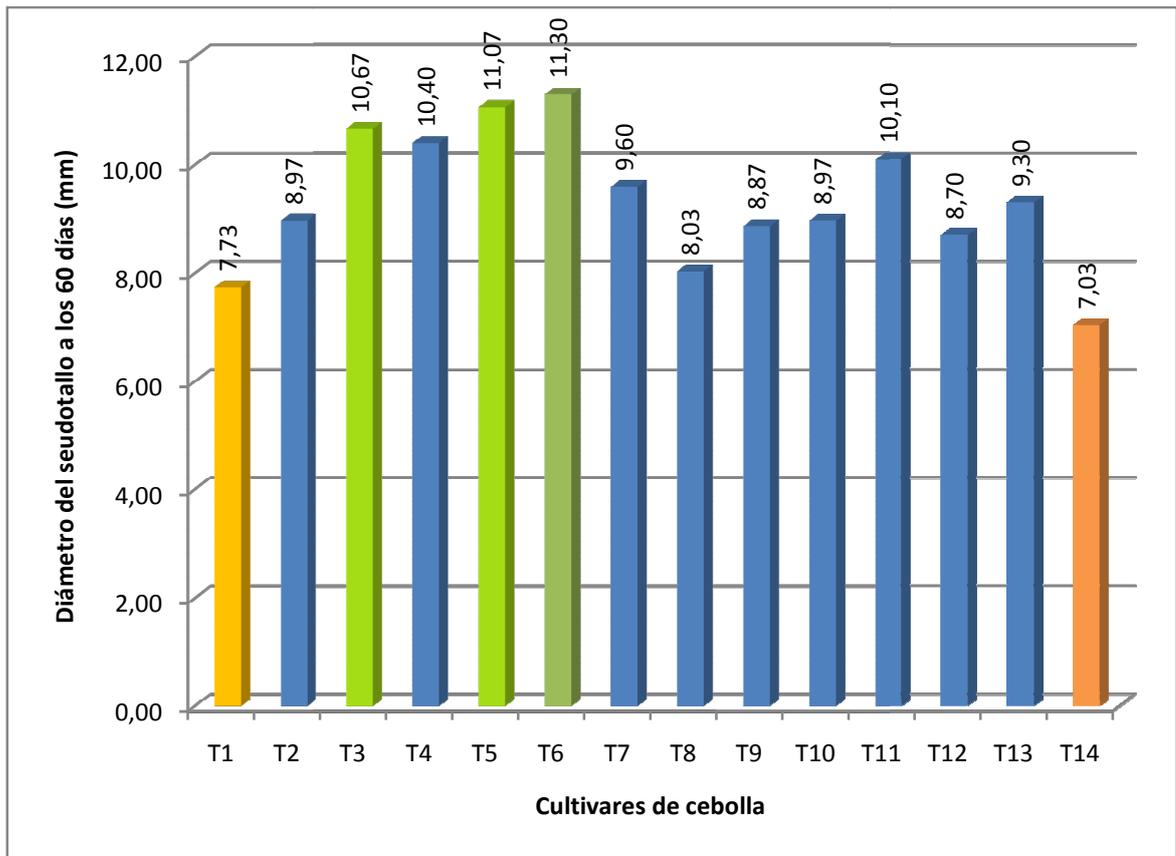


GRAFICO 14. DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 60 DÍAS.

16. Diámetro del seudotallo a los 90 días.

El análisis de varianza, para el diámetro del seudotallo a los 90 días después del trasplante (Cuadro 22), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos

El coeficiente de variación fue 14.02%

En la prueba de Duncan al 5 % para el diámetro del seudotallo a los 90 días después del trasplante (Cuadro 25), los tratamientos que presentaron el mayor diámetro del seudotallo, fueron T6 y T5 con una media de 21.10 y 20.77 mm que corresponde al rango "A". El tratamiento que obtuvo el menor valor del diámetro del seudotallo, fue el tratamiento T1 con una media de 14.63 mm ubicándose en el rango "B". Mientras que los tratamientos T4, T11, T13, T3, T9, T7, T2, T10, T8, T12, T14 con una media de 19.53, 19.10, 18.97, 18.57, 18.30, 18.03, 17.47, 17.20, 17.07, 16.60 y 16.23 mm respectivamente corresponden al rango "AB" (Gráfico 15).

CUADRO 25. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 90 DÍAS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	14,63	B
TADMOR	T2	17,47	AB
APPOLO	T3	18,57	AB
MARTIN	T4	19,53	AB
AMAZON	T5	20,77	A
EL VALLE	T6	21,10	A
MERCEDES	T7	18,03	AB
DUQUESA	T8	17,07	AB
LARA	T9	18,30	AB
CANARIA DULCE	T10	17,20	AB
TEXAS 438	T11	19,10	AB
ALKCI F1	T12	16,60	AB
SWEET CAROLINE	T13	18,97	AB
YELLOW GRANEX	T14	16,23	AB

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

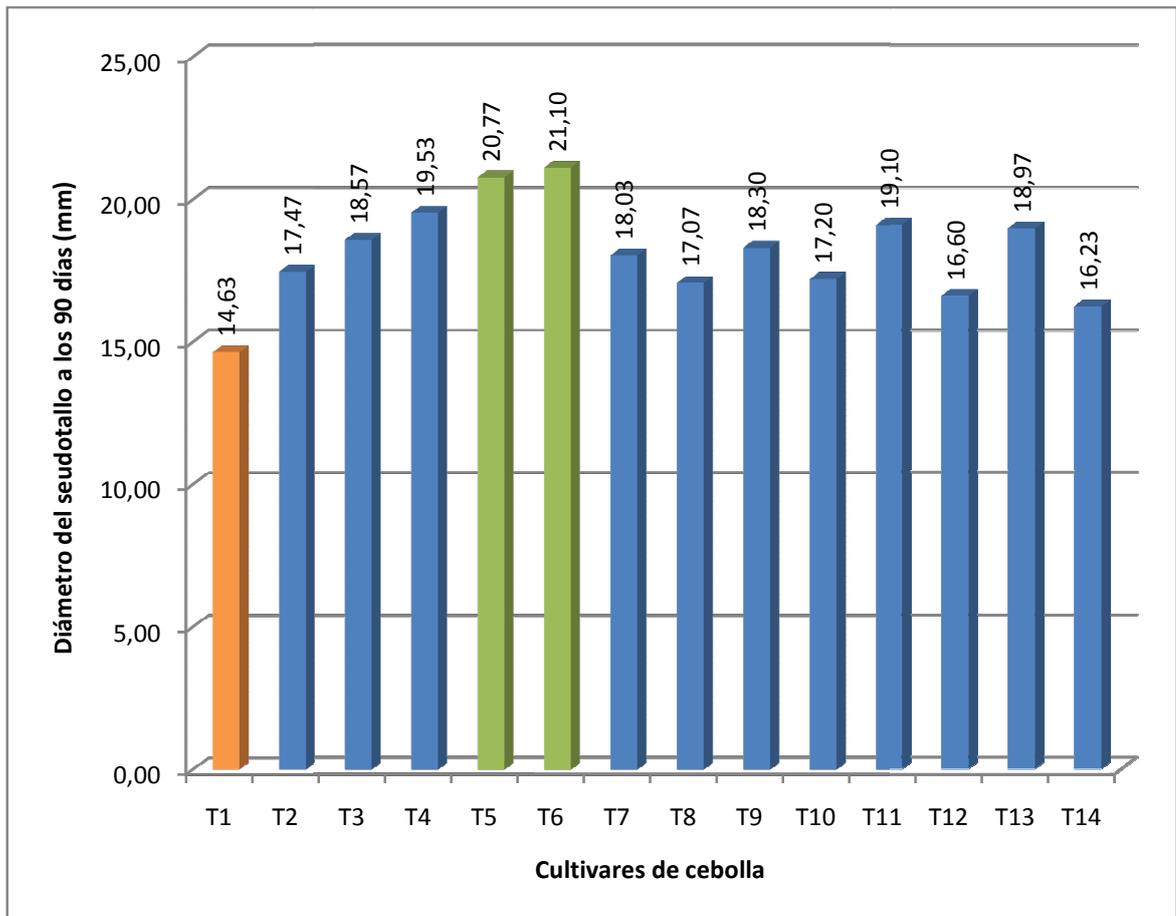


GRAFICO 15. DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 90 DÍAS.

17. Diámetro del seudotallo a los 120 días.

El análisis de varianza, para el diámetro del seudotallo a los 120 días después del trasplante (Cuadro 22), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos

El coeficiente de variación fue 11.96%

En la prueba de Duncan al 5 % para el diámetro del seudotallo a los 120 días después del trasplante (Cuadro 26), el tratamiento que presentó el mayor diámetro del seudotallo, fue T11 con una media de 26.63 mm que corresponde al rango "A". Los tratamientos que obtuvieron el menor valor del diámetro del seudotallo, fueron los tratamientos T13 y T7 con una media de 19.98 y 19.83 mm ubicándose en el rango "C". El tratamiento T9 se ubico en el rango "AB" con una media de 23.31 mm. Mientras que los tratamientos T10, T6, T3, T5, T1, T4 y T14 con una media de 24.20, 23.83, 23.17, 23.10, 23.03, 22.43 y 21.57 mm respectivamente corresponden al rango "ABC" los demás tratamientos T12, T8 y T2 con medias de 21.31, 20.78, 20.57 se ubican en el rango "BC" (Gráfico 16).

CUADRO 26. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 120 DÍAS.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	23,03	ABC
TADMOR	T2	20,57	BC
APPOLO	T3	23,17	ABC
MARTIN	T4	22,43	ABC
AMAZON	T5	23,10	ABC
EL VALLE	T6	23,83	ABC
MERCEDES	T7	19,83	C
DUQUESA	T8	20,78	BC
LARA	T9	25,31	AB
CANARIA DULCE	T10	24,20	ABC
TEXAS 438	T11	26,63	A
ALKCI F1	T12	21,31	ABC
SWEET CAROLINE	T13	19,98	C
YELLOW GRANEX	T14	21,57	ABC

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

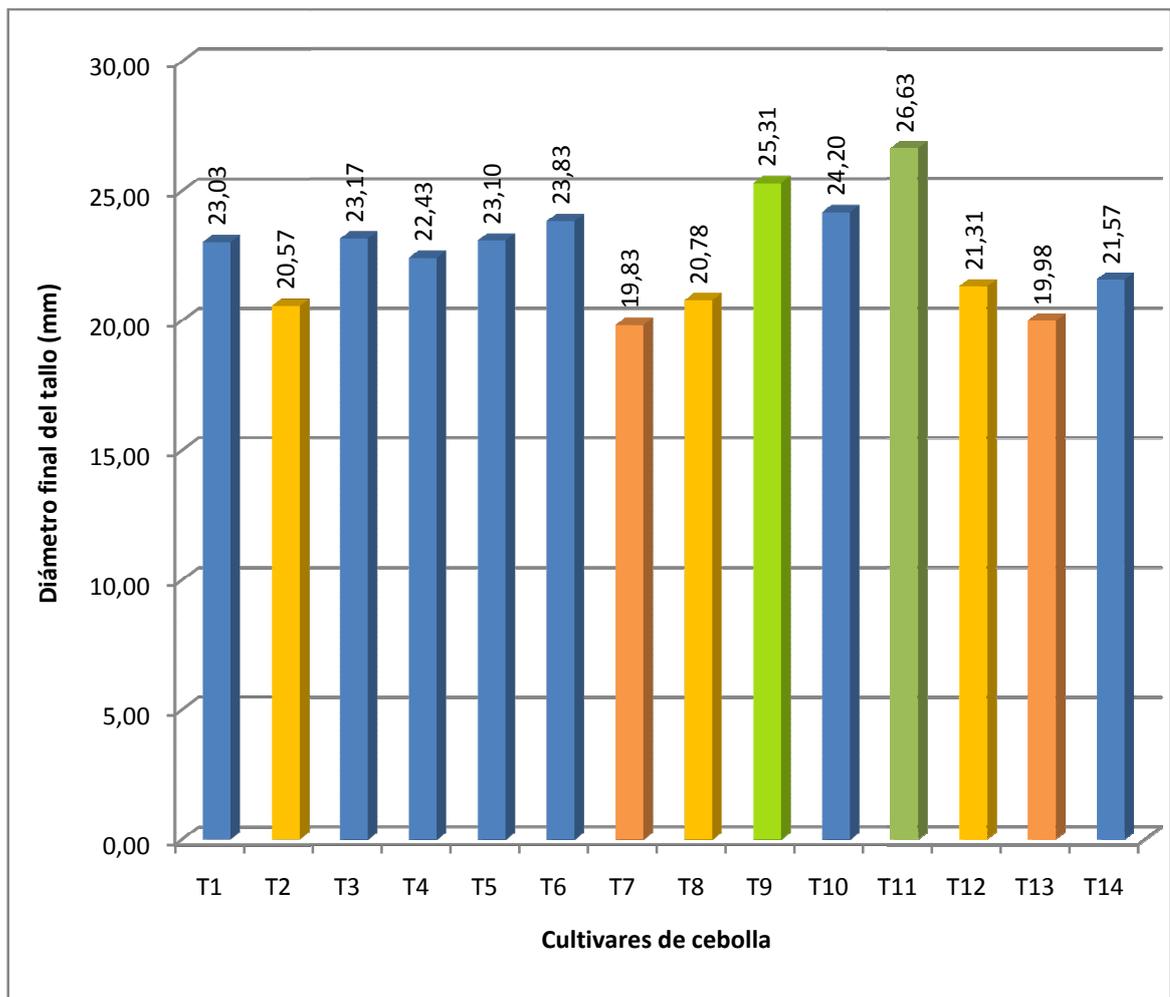


GRAFICO 16. DIÁMETRO DEL SEUDOTALLO A LOS 120 DÍAS.

La evaluación del diámetro delseudotallo nos permitió observar el agobio natural que se da en los cultivares dándonos como resultado que los cultivares robustos conseudotallos gruesos demoran más tiempo en cerrarse y alcanzar su máxima madurez comercial

18. Días a la cosecha.

El análisis de varianza, para los días a la cosecha (Cuadro 27), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos

El coeficiente de variación fue 5,53 %.

En la prueba de Duncan al 5 % para los días a la cosecha (Cuadro 28), los tratamientos que presentaron menores días a cosechar fueron T4, T5, T7 y T12 con una media de 130 días que se ubican en el rango “B” el mayor valor respecto a días a la cosecha fue T2 con una media de 146.67días que corresponde al rango “A”. Mientras que los demás tratamientos T11, T3, T14, T10, T1, T9, T8 T6 y T13 con una media de 143.33, 140.00, 140.00, 140.00 136.67, 136.67, 136.67 y 133.33 días respectivamente corresponden al rango “AB” (Gráfico 17).

CUADRO 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS DÍAS A LA COSECHA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	Tabulado	
					0,05	0,01
Total	41	2764,29				
Repeticiones	2	185,71	92,8 ns	1,63	3,37	5,53
Tratamientos	13	1097,62	84,43 ns	1,48	2,12	2,90
Error	26	1480,95	56,96			
CV %			5,53			
Media			136,43			
Sx			4,36			

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 28. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA LOS DÍAS A LA COSECHA

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO	*DÍAS A LA COSECHA
GRANO F1	T1	136,67	AB	130
TADMOR	T2	146,67	A	150
APPOLO	T3	140,00	AB	140
MARTIN	T4	130,00	B	130
AMAZON	T5	130,00	B	130
EL VALLE	T6	136,67	AB	130
MERCEDES	T7	130,00	B	125
DUQUESA	T8	136,67	AB	130
LARA	T9	136,67	AB	130
CANARIA DULCE	T10	140,00	AB	130
TEXAS 438	T11	143,33	AB	130
ALKCI F1	T12	130,00	B	130
SWEET CAROLINE	T13	133,33	AB	130
YELLOW GRANEX	T14	140,00	AB	140

*Información suministrada por las importadoras AGRIPAC S.A, AGRODONOSO Y ALASKA S.A

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

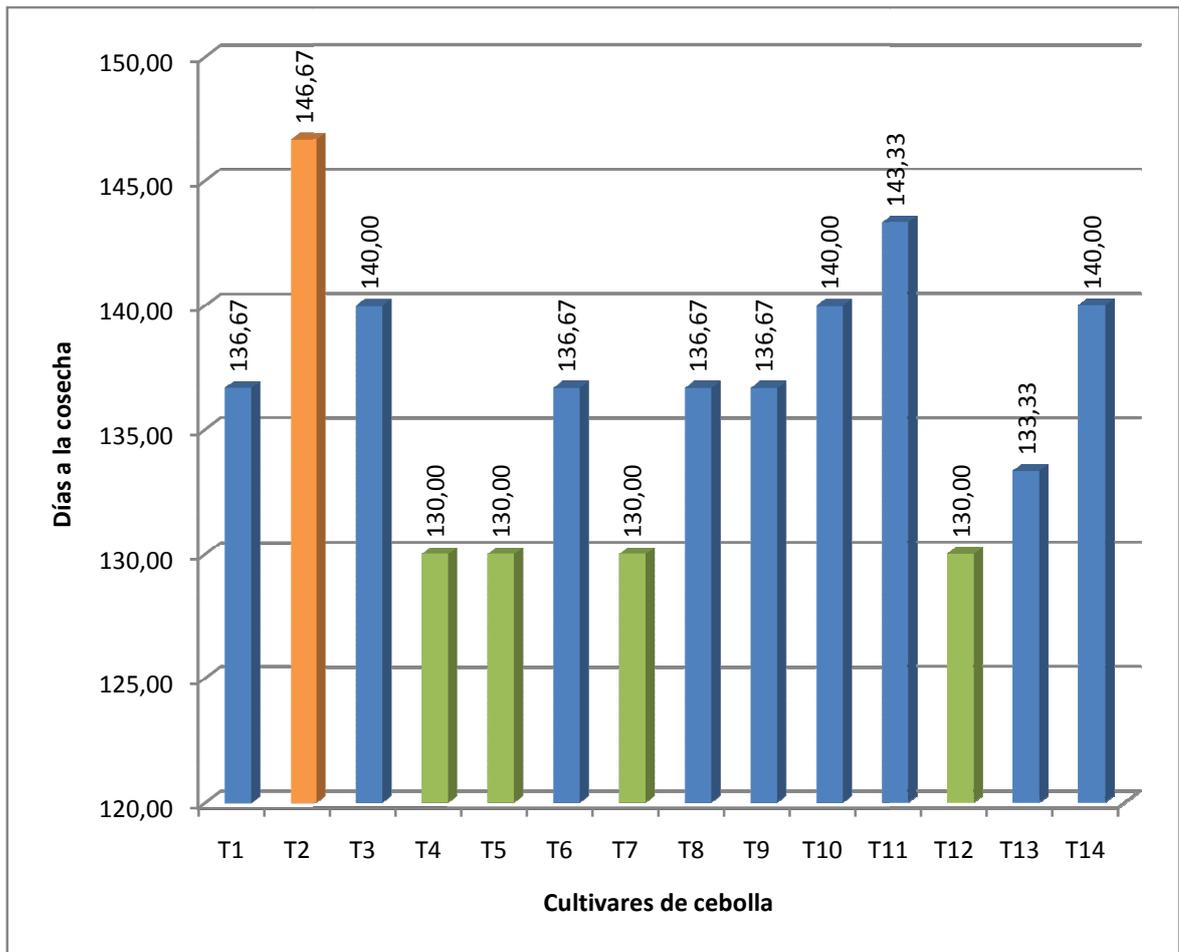


GRAFICO 17. DÍAS A LA COSECHA

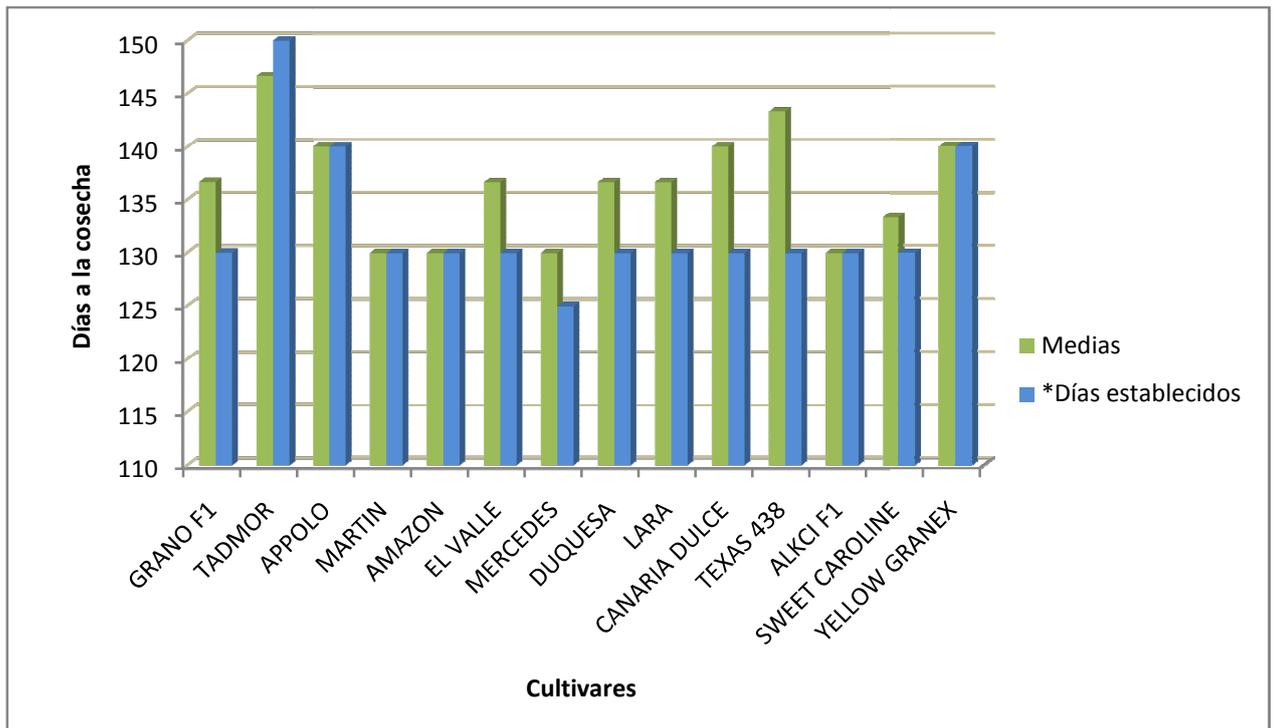


GRAFICO 18. COMPARACIÓN ENTRE LOS DÍAS A LA COSECHA (MEDIAS) DE LOS CULTIVARES Y LA INFORMACIÓN DE LAS HOJAS TÉCNICAS SUMINISTRADAS POR LOS IMPORTADORES.

Con la información suministrada por las casas importadoras AGRIPAC S.A, AGRODONOSO Y ALASKA S.A 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 (Gráfico 18), solo el T11 (Texas 438) fue el que se prorrogó con 13 días más a la cosecha.

19. Presencia de escapos florales.

Los escapos florales se presentaron solo en los tratamientos T2, T3, T10 y T11 siendo este último con mayor número de escapos florales, el resto de tratamientos no emitieron escapos florales (Cuadro 29).

CUADRO 29. PRESENCIA DE ESCAPOS FLORALES.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	#ESCAPOS FLORALES	%
GRANO F1	T1	0	0
TADMOR	T2	2	1,36
APPOLO	T3	1	0,68
MARTIN	T4	0	0
AMAZON	T5	0	0
EL VALLE	T6	0	0
MERCEDES	T7	0	0
DUQUESA	T8	0	0
LARA	T9	0	0
CANARIA DULCE	T10	2	1,36
TEXAS 438	T11	4	2,72
ALKCI F1	T12	0	0
SWEET CAROLINE	T13	1	0,68
YELLOW GRANEX	T14	0	0

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

20. Hábito de madurez.

Según el análisis de varianza, para el hábito de madurez (Cuadro 30), presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos

El coeficiente de variación fue 13,47 %.

En la prueba de Duncan al 5 % para el hábito de madurez (Cuadro 31), presentaron 9 rangos: el tratamientos que presentó mayor valor fue T12 con una media de 2.76 puntos que corresponde al rango “A” el menor valor fue el tratamiento T3 con una media de 1.13 puntos ubicado en el rango “F” el tratamiento T5 con una media de 2.63 puntos se ubicó en el rango “AB” los tratamientos T7, T4, T8 con una media de 2.43, 2.41, 2.40 corresponde al rango “ABC” respectivamente. El tratamientos T13 con una media de 2.25 puntos se ubicó en el rango “ABCD” el tratamientos T6, con media de 2.13 puntos se ubicó en el rango “BCD” los tratamientos T14, T9 con medias de 2.08, 2.03 puntos se ubicaron en el rango “CD” el tratamiento T1 se ubicó en el rango “DE” con una media de 1.87 puntos, finalmente los tratamientos T10, T11, T2 con medias de 1.5, 1.43 y 1.43 puntos respectivamente corresponden al rango “EF” (Gráfico 19).

CUADRO 30. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL HÁBITO DE MADUREZ

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	Tabulado	
					0,05	0,01
Total	41	11,93				
Repeticiones	2	0,26	0,13 ns	1,74	3,37	5,53
Tratamientos	13	9,71	0,75 **	9,92	2,12	2,90
Error	26	1,96	0,08			
CV %			13,47			
Media			2,04			
Sx			0,16			

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 31. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL HÁBITO DE MADUREZ.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	1,87	DE
TADMOR	T2	1,43	EF
APPOLO	T3	1,13	F
MARTIN	T4	2,41	ABC
AMAZON	T5	2,63	AB
EL VALLE	T6	2,13	EF
MERCEDES	T7	2,43	ABC
DUQUESA	T8	2,41	ABC
LARA	T9	2,03	DC
CANARIA DULCE	T10	1,50	EF
TEXAS 438	T11	1,43	EF
ALKCI F1	T12	2,76	A
SWEET CAROLINE	T13	2,25	ABCD
YELLOW GRANEX	T14	2,08	DC

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

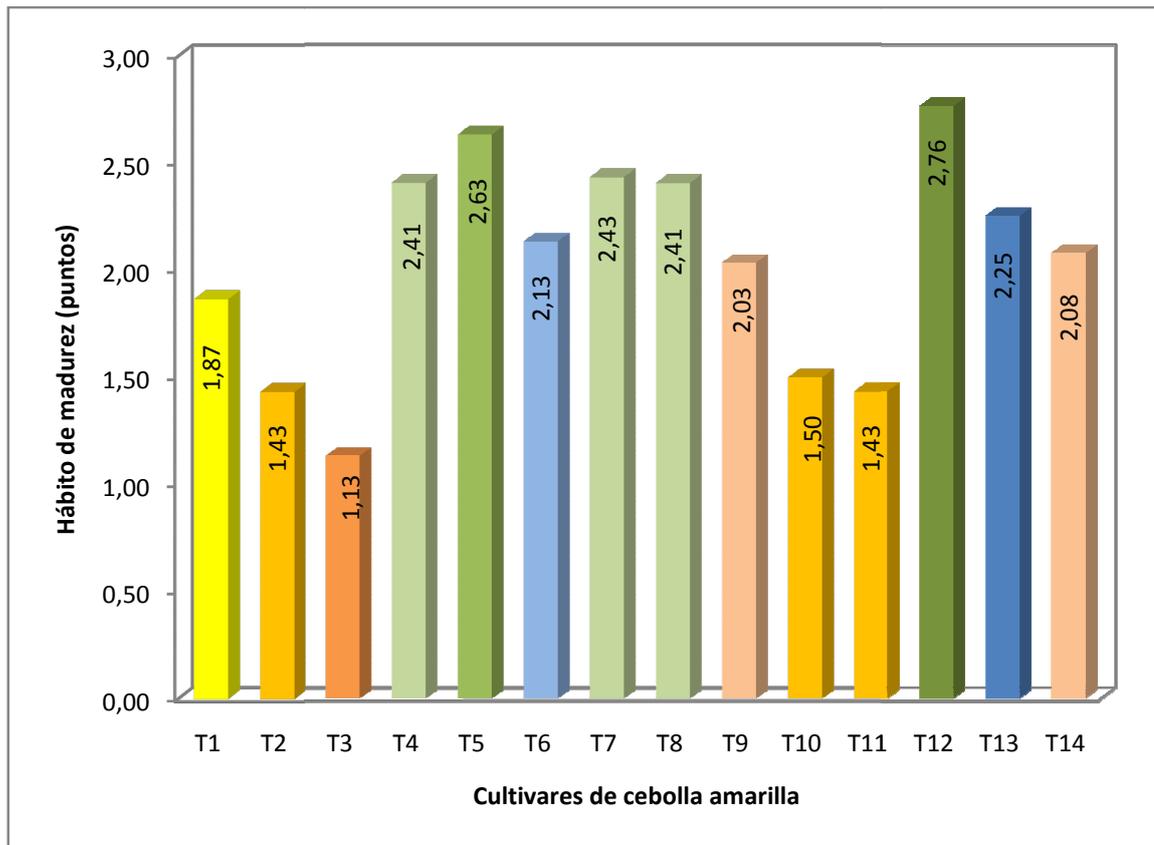


GRÁFICO 19. HÁBITO DE MADUREZ DE LOS CULTIVARES DE CEBOLLA AMARILLA

VALORACION
0-1= cuello del bulbo abierto
1-2= cuello del bulbo semi cerrado
2-3= cuello del bulbo cerrado

21. Firmeza del bulbo.

Según el análisis de varianza, para la firmeza del bulbo (Cuadro 32), no presentó diferencias significativas entre los tratamientos

El coeficiente de variación fue 10,92 %.

En la prueba de Duncan al 5 % para firmeza del bulbo (Cuadro 33), presentaron 3 rangos: los tratamientos que presentaron mayores valores fueron T7, T5, T8, T14, T6, T4, T9, T13, T2 Y T12 con media de 3.00, 2.90, 2.87, 2.82, 2.80, 2.75, 2.70, 2.68, 2.67, 2.64 puntos respectivamente que corresponde al rango “A” el menor valor fue el tratamiento T11 con una media de 2.10 puntos ubicado en el rango “B”. Mientras que los tratamientos T10, T3, T1 con medias de 2.53, 2.50, 2.43 puntos respectivamente corresponden al rango “AB” (Gráfico 20).

CUADRO 32. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FIRMEZA DEL BULBO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	Tabulado	
					0,05	0,01
Total	41	4,40				
Repeticiones	2	0,16	0,08 ns	0,94	3,37	5,53
Tratamientos	13	2,02	0,16 ns	1,83	2,12	2,90
Error	26	2,21	0,09			
CV %			10,92			
Media			2,67			
Sx			0,17			

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 33. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA LA FIRMEZA DEL BULBO.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	2,43	AB
TADMOR	T2	2,67	A
APPOLO	T3	2,50	AB
MARTIN	T4	2,75	A
AMAZON	T5	2,90	A
EL VALLE	T6	2,80	A
MERCEDES	T7	3,00	A
DUQUESA	T8	2,86	A
LARA	T9	2,70	A
CANARIA DULCE	T10	2,53	AB
TEXAS 438	T11	2,10	B
ALKCI F1	T12	2,64	A
SWEET CAROLINE	T13	2,68	A
YELLOW GRANEX	T14	2,82	A

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

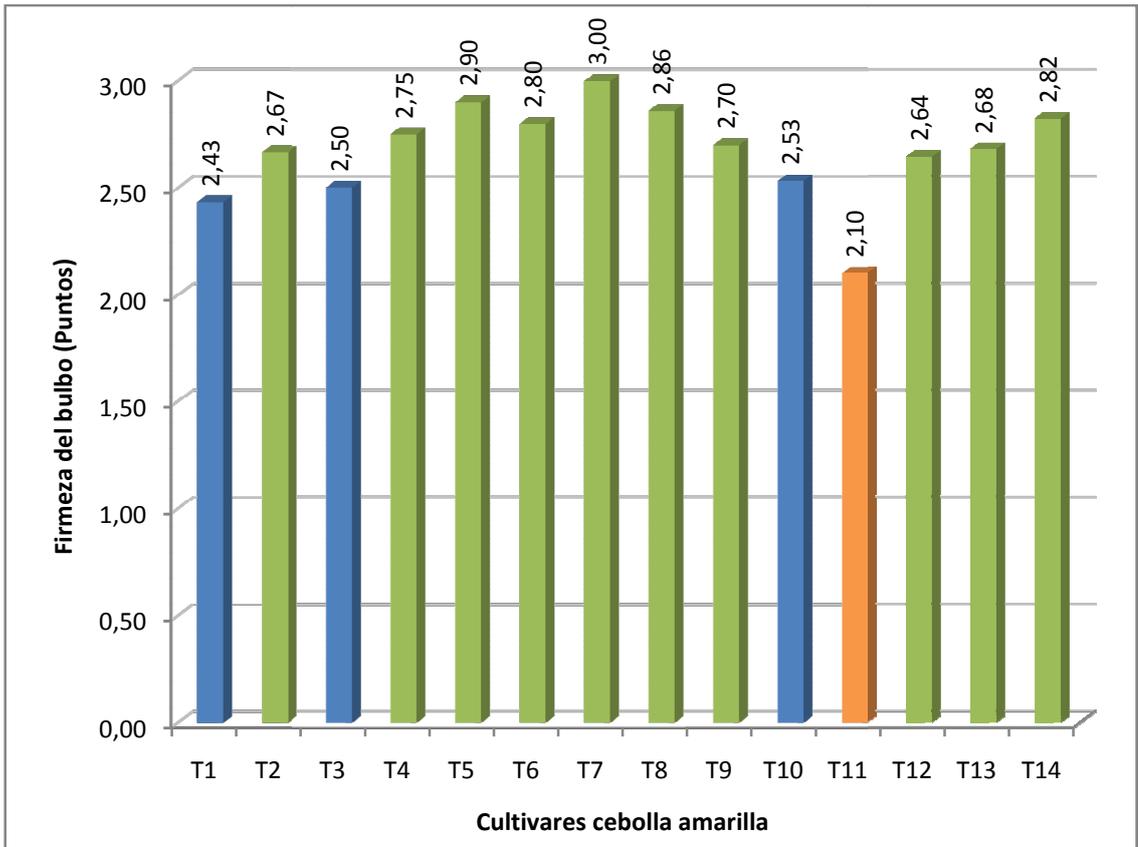


GRAFICO 20. FIRMEZA DEL BULBO DE LOS CULTIVARES DE CEBOLLA AMARILLA.

VALORACION
0-1= bulbo blando esponjoso
1-2= bulbo medianamente firme
2-3= bulbo compacto.

22. Forma del bulbo.

El análisis de varianza, para la forma del bulbo (Cuadro 34), presenta diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 9,44 %.

En la prueba de Duncan al 5 % para forma del bulbo (Cuadro 35), se presentaron 6 rangos: los tratamientos con mayor puntuación fueron T13, T4, T5 con medias de 1.39, 1.36, 1.33 puntos respectivamente que corresponde al rango “A” el menor valor fueron los tratamientos T8, T7, T9 con medias de 1.01, 1.00 y 0.98 puntos se ubicaron en el rango “D”. Mientras que el tratamiento T12 con una media de 1.26 puntos se ubico en el rango “AB” el tratamiento T14 se ubicó en el rango “ABC” con una media de 1.22 puntos, los tratamientos T3, y T1 se ubicaron en el rango “BCD” con medias de 1.07, 1.06 respectivamente, finalmente los tratamientos T11, T2, T6 y T10 con medias de 1.06, 1.05, 1.03 y 1.01 se ubicaron en el rango “DC” (Gráfico 21).

CUADRO 34. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FORMA DEL BULBO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	Tabulado	
					0,05	0,01
Total	41	1,15				
Repeticiones	2	0,01	0,00 ns	0,39	3,37	5,53
Tratamientos	13	0,84	0,06 **	5,68	2,12	2,90
Error	26	0,30	0,01			
CV %			9,44			
Media			1,13			
Sx			0,06			

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 35. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA LA FORMA DEL BULBO.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	1,07	ABCD
TADMOR	T2	1,05	BCD
APPOLO	T3	1,07	ABCD
MARTIN	T4	1,36	AB
AMAZON	T5	1,33	ABC
EL VALLE	T6	1,03	CD
MERCEDES	T7	1,00	D
DUQUESA	T8	1,01	D
LARA	T9	0,98	D
CANARIA DULCE	T10	1,01	D
TEXAS 438	T11	1,06	BCD
ALKCI F1	T12	1,26	ABCD
SWEET CAROLINE	T13	1,39	A
YELLOW GRANEX	T14	1,22	ABCD

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

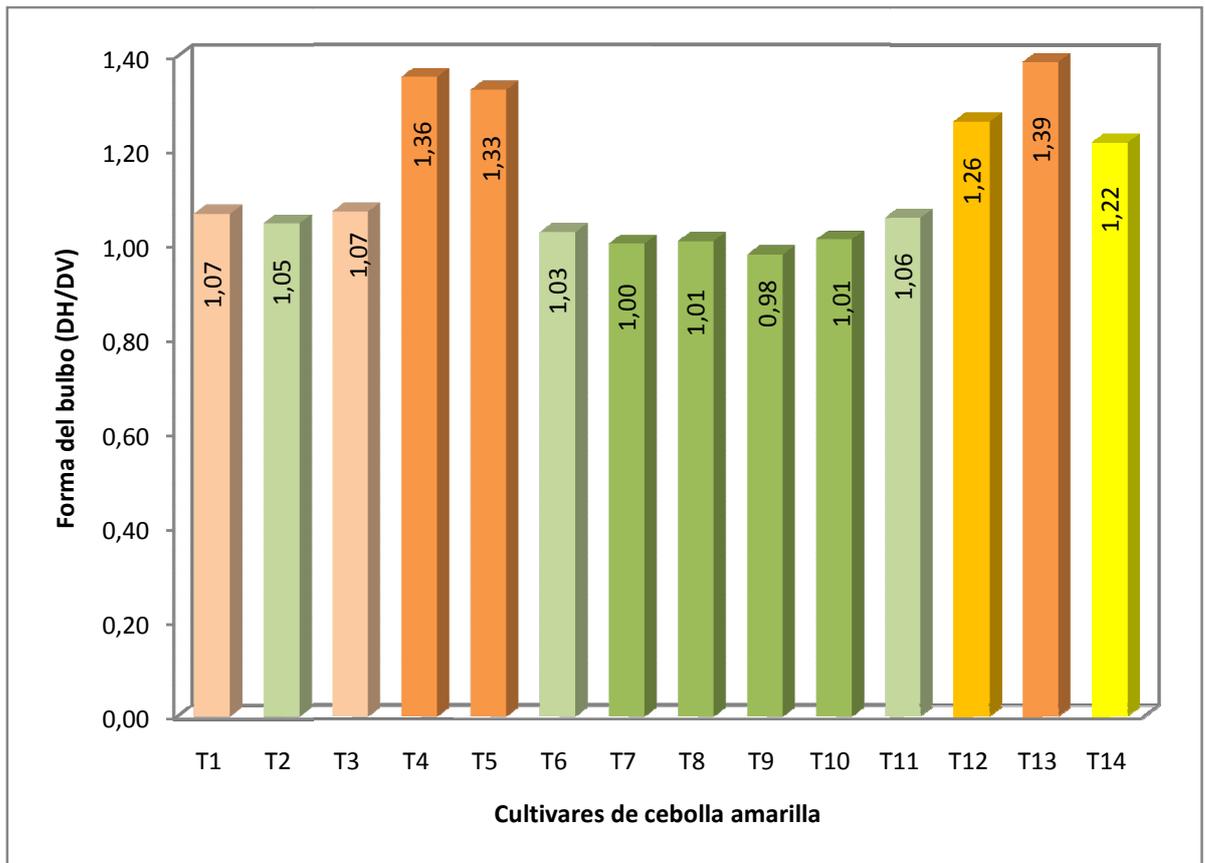


GRAFICO 21. FORMA DEL BULBO DE LOS CULTIVARES DE CEBOLLA AMARILLA.

VALORACION	
DH/DV > 1	achatado
DH/DV = 1	redondo o globoso
DH/DV < 1	alargado

23. Peso del bulbo

El análisis de varianza, para la forma del bulbo (Cuadro 36), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 17,64 %.

La prueba de Duncan al 5 % para peso del bulbo (Cuadro 37), presentó un solo rango “A” para todos los cultivares (Gráfico 22).

CUADRO 36. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DEL BULBO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	Tabulado	
					0,05	0,01
Total	41	628415,77				
Repeticiones	2	22096,46	11048,23 ns	0,71	3,37	5,53
Tratamientos	13	201340,85	15487,76 ns	0,99	2,12	2,90
Error	26	404978,46	15576,09			
CV %			17,64			
Media			707,32			
Sx			72,06			

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 37. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL PESO DEL BULBO.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	630,37	A
TADMOR	T2	624,33	A
APPOLO	T3	779,93	A
MARTIN	T4	680,14	A
AMAZON	T5	817,77	A
EL VALLE	T6	777,80	A
MERCEDES	T7	752,37	A
DUQUESA	T8	731,57	A
LARA	T9	697,20	A
CANARIA DULCE	T10	702,47	A
TEXAS 438	T11	812,40	A
ALKCI F1	T12	643,20	A
SWEET CAROLINE	T13	635,19	A
YELLOW GRANEX	T14	617,72	A

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

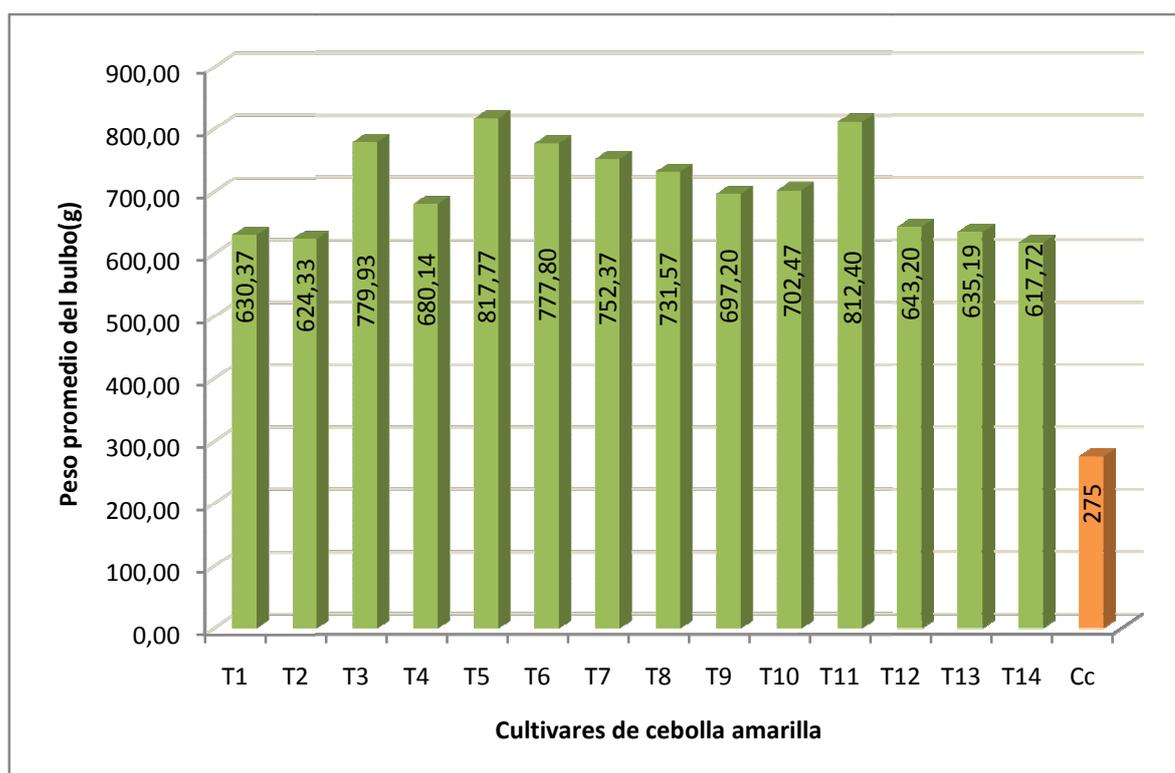


GRAFICO 22. COMPARACIÓN ENTRE LOS PESOS PROMEDIOS DE LOS CULTIVARES (g) Y EL PESO PROMEDIO DE LA CEBOLLA COMERCIALIZADA (Cc).

El peso promedio obtenido de las cebollas comercializadas en el mercado mayorista “San Pedro de Riobamba” es de 275 g, mientras, que el peso promedio obtenido de los cultivares sobrepasan en 2.5 veces el peso promedio de las cebollas comercializadas, se deduce que todos los cultivares dieron su máximo potencial genético

24. Rendimiento.

El análisis de varianza, para el rendimiento de los cultivares (Cuadro 38), no presenta diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 17,64 %.

La prueba de Duncan al 5 % para el rendimiento (Cuadro 39), presentó un solo rango “A” para todos los cultivares (Gráfico 23).

CUADRO 38. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVARES.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	Tabulado	
					0,05	0,01
Total	41	6548725153,65				
Repeticiones	2	230267358,20	115133679,10 ns	0,71	3,37	5,53
Tratamientos	13	2098174436,97	161398033,61 ns	0,99	2,12	2,90
Error	26	4220283358,47	162318590,71			
CV %			17,64			
Media			72205,41			
Sx			7355,69			

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 39. PRUEBA DE DUNCAN AL 5 % PARA EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVARES.

CULTIVAR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
GRANO F1	T1	630,37	A
TADMOR	T2	624,33	A
APPOLO	T3	779,93	A
MARTIN	T4	680,14	A
AMAZON	T5	817,77	A
EL VALLE	T6	777,80	A
MERCEDES	T7	752,37	A
DUQUESA	T8	731,57	A
LARA	T9	697,20	A
CANARIA DULCE	T10	702,47	A
TEXAS 438	T11	812,40	A
ALKCI F1	T12	643,20	A
SWEET CAROLINE	T13	635,19	A
YELLOW GRANEX	T14	617,72	A

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

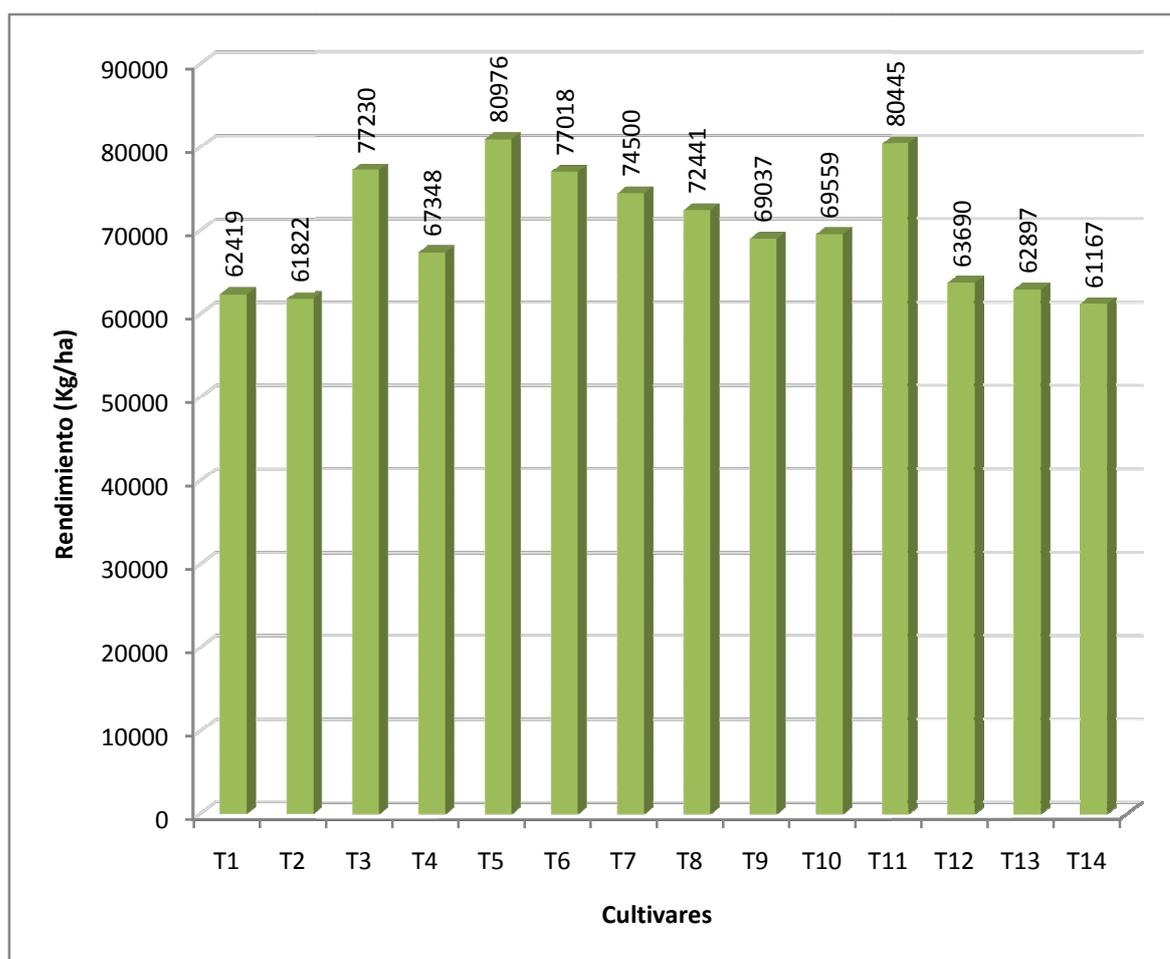


GRAFICO 23. RENDIMIENTO EN Kg/ha DE LOS CULTIVARES DE CEBOLLA AMARILLA

El rendimiento de todos los cultivares, sobrepasaron los 37000 y 45000 Kg/ha manifestados en las hojas técnicas de las importadoras (Cuadro 40).

CUADRO 40. RENDIMIENTO EXPRESADO EN KG POR PARCELA NETA Y HECTÁREA.

Cultivar	Tratamientos	Kg/P neta	Kg/ha	*Kg/ha
GRANO F1	T1	30,0	187258	62419
TADMOR	T2	29,7	185466	61822
APPOLO	T3	37,1	231689	77230
MARTIN	T4	32,3	202045	67348
AMAZON	T5	38,9	242928	80976
EL VALLE	T6	37,0	231055	77018
MERCEDES	T7	35,8	223500	74500
DUQUESA	T8	34,8	217323	72441
LARA	T9	33,1	207112	69037
CANARIA DULCE	T10	33,4	208677	69559
TEXAS 438	T11	38,6	241334	80445
ALKCI F1	T12	30,6	191070,1	63690
SWEET CAROLINE	T13	30,2	188690,2	62897
YELLOW GRANEX	T14	29,4	183502,1	61167

*Rendimiento ajustado al peso promedio de la cebolla comercializada en el mercado local

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

25. Análisis económico.

El análisis económico de cada tratamiento (Cuadro 42), determina que el tratamiento T5, obtuvo el mayor beneficio neto con 6934,3 USD, mientras que T14 (Yellow Granex) obtuvo 4912,4 USD, con el menor beneficio neto (Gráfico 23).

CUADRO 41. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 Ha

T	CULTIVAR	*MATERIAL VEGETATIVO	PREPARACIÓN DEL SUELO	MANO DE OBRA	INSUMOS	TOTAL EGRESOS
T1	GRANO F1	240,00	40,00	587,25	383,81	1251,1
T2	TADMOR	320,00	40,00	587,25	383,81	1331,1
T3	APPOLO	320,00	40,00	587,25	383,81	1331,1
T4	MARTIN	320,00	40,00	587,25	383,81	1331,1
T5	AMAZON	320,00	40,00	587,25	383,81	1331,1
T6	EL VALLE	300,00	40,00	587,25	383,81	1311,1
T7	MERCEDES	286,40	40,00	587,25	383,81	1297,5
T8	DUQUESA	288,00	40,00	587,25	383,81	1299,1
T9	LARA	301,20	40,00	587,25	383,81	1312,3
T10	CANARIA DULCE	280,00	40,00	587,25	383,81	1291,1
T11	TEXAS 438	284,00	40,00	587,25	383,81	1295,1
T12	ALKCI F1	360,00	40,00	587,25	383,81	1371,1
T13	SWEET CAROLINE	384,00	40,00	587,25	383,81	1395,1
T14	YELLOW GRANEX	320,00	40,00	587,25	383,81	1331,1

*Información suministrada por las importadoras AGRIPAC S.A, AGRODONOSO Y ALASKA S.A

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 42. PRESUPUESTO PARCIAL DEL ENSAYO Y BENEFICIOS NETOS (Ha)

Tmto	Rendimiento Kg/ha	Ren.ajustado al 10 %	#Sacos	Precio Saco (USD)	Ingresos (USD)	Egresos (USD)	B. Neto (USD)	B/C	Beneficio
T1	64349,9	57914,9	1274,3	5	6371,3	1251,1	5120,2	5,1	4,1
T2	63734,0	57360,6	1262,1	5	6310,3	1331,1	4979,2	4,7	3,7
T3	79618,2	71656,4	1576,6	5	7883,0	1331,1	6551,9	5,9	4,9
T4	69431,1	62488,0	1374,9	5	6874,4	1331,1	5543,3	5,2	4,2
T5	83480,3	75132,3	1653,1	5	8265,4	1331,1	6934,3	6,2	5,2
T6	79400,4	71460,4	1572,3	5	7861,4	1311,1	6550,4	6,0	5,0
T7	76804,1	69123,7	1520,9	5	7604,4	1297,5	6306,9	5,9	4,9
T8	74681,5	67213,4	1478,8	5	7394,2	1299,1	6095,2	5,7	4,7
T9	71172,5	64055,3	1409,4	5	7046,8	1312,3	5734,5	5,4	4,4
T10	71710,1	64539,1	1420,0	5	7100,0	1291,1	5809,0	5,5	4,5
T11	82932,5	74639,3	1642,2	5	8211,1	1295,1	6916,1	6,3	5,3
T12	65659,8	59093,9	1300,2	5	6501,0	1371,1	5129,9	4,7	3,7
T13	64842,0	58357,8	1284,0	5	6420,0	1395,1	5024,9	4,6	3,6
T14	63059,1	56753,2	1248,7	5	6243,5	1331,1	4912,4	4,7	3,7

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaborado por: Yungán, R. 2010

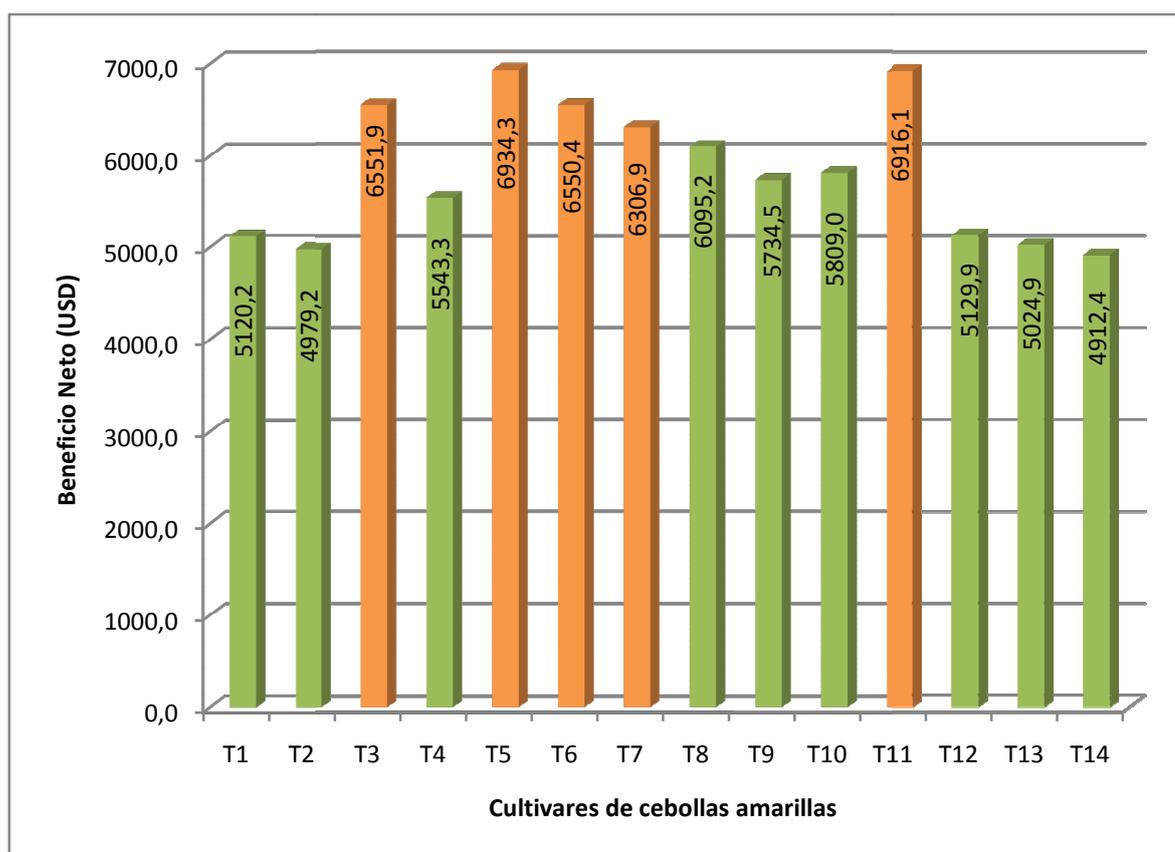


GRAFICO 24. BENEFICIOS NETOS (USD) DE LOS CULTIVARES (Ha).

El análisis de dominancia (Cuadro 43), determina que los tratamientos T1 (GRANO F1), T10 (CANARIA DULCE), T11 (TEXAS 438), y T5 (AMAZON) se establecieron como no dominados, mientras que el resto de tratamientos se ubicaron dentro de los dominados.

CUADRO 43. ANÁLISIS DE DOMINANCIA.

TRATAMIENTOS	CULTIVARES	COSTOS VARIABLES (USD)	BENEFICIO NETO (USD)	DOMINANCIA
T1	GRANO F1	240,00	5120,22	ND
T10	CANARIA DULCE	280,00	5808,96	ND
T11	TEXAS 438	284,00	6916,08	ND
T7	MERCEDES	286,40	6306,91	D
T8	DUQUESA	288,00	6095,15	D
T6	EL VALLE	300,00	6550,37	D
T9	LARA	301,20	5734,52	D
T14	YELLOW GRANEX	320,00	4912,42	D
T2	TADMOR	320,00	4979,24	D
T3	APPOLO	320,00	6551,93	D
T4	MARTIN	320,00	5543,31	D
T5	AMAZON	320,00	6934,32	ND
T12	ALKCI F1	360,00	5129,9	D
T13	SWEET CAROLINE	384,00	5024,94	D

Elaborado por: Yungán, R. 2010

CUADRO 44. TASA DE RETORNO MARGINAL

TRATAMIENTOS	COSTOS VARIABLES	COSTO MARGINAL	BENEFICIO NETO	BENEFICIO MARGINAL	TRM
T1	240		5120,2		
T10	280	40	5809,0	688,7	17,2
T11	284	4	6916,1	1107,1	276,8
T5	320	36	6934,3	18,2	0,5

Elaborado por: Yungán, R. 2010

B. DISCUSIÓN

El estudio bioagronómico de los 14 cultivares de cebollas amarillas híbridas (*Allium cepa* L.) Grupo *Typsicum*, determinó que el porcentaje de germinación de los tratamientos T3 (APPOLO), T4 (MARTIN), T5 (AMAZON), T11 (TEXAS 438) y T12 (ALKCI F1) obtuvieron un porcentaje de germinación del 100%, los demás cultivares se ubicaron en porcentajes mayores al 93% no así T8 (DUQUESA) obtuvo el 72% de germinación. Con este parámetro se pudo determinar, que en condiciones controladas el proceso germinativo transcurrió entre los 8 y 10 días, este resultado nos ayudo, para aumentar el número de semillas a ser utilizadas en el semillero.

Estos datos concuerdan con ASGROW (1995), quién manifiesta que el porcentaje de germinación empieza a los 8 días, la emergencia en vivero a los 12 días y para ser trasplantadas al campo se completaran los 35 días.

Los tratamientos que obtuvieron mayores alturas son T6 (EL VALLE) con una altura de 85.70 cm, T9 (LARA) con una altura de 84.59 cm mientras que los tratamientos con menor altura son T13 (SWEET CAROLINE) y T12(ALKCI F1) con una altura de 73.69 y 74.07cm respectivamente los demás tratamientos se encuentran en alturas intermedias. Los datos obtenidos en el campo experimental concuerdan con lo anotado en la ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA (1999), la cual manifiesta que en el trasplante las plántulas, sufren un estrés que influye en la capacidad de prendimiento y desarrollo radicular, la formación de los bulbos se da entre los 60 y 90 días, en esta fase se observa un rápido crecimiento debido a que la planta pone de manifiesto su máximo potencial genético para la formación de hojas y a su vez movilizar y acumular sustancias de reserva en el bulbo, posteriormente los cultivares crecen poco debido a que estos entran en reposo vegetativo, en esta etapa se disminuye paulatinamente el riego preparando los bulbos para la cosecha.

Todos los cultivares presentaron buena precocidad, al no existir diferencia significativa. Los cinco tratamientos con mayor puntuación fueron T7(MERCEDES), T14(YELLOW GRANEX), T13(SWEET CAROLINE), T2(TADMOR), T8(DUQUESA) con una media

de 2.43, 2.33, 2.33, 2.30, 2.27 respectivamente. El cultivar T2 (TADMOR) en la información técnica consta como cultivar tardío, T3 (Appolo) y T14 (Yellow Granex) como medianamente tardíos estos se comportaron precoces en el campo experimental.

Los factores ambientales presentes en las zonas de cultivo como: temperatura, humedad, y fotoperiodo influyen en la precocidad de la cebolla así como también de las características genéticas del cultivar. Esta propiedad es una de las más importantes dentro de la producción y productividad agrícola, ya que cultivares precoces son más eficaces en la utilización del suelo a través del tiempo. Al no existir diferencia significativa, entre los cultivares, la precocidad concuerdan con la información técnica suministrada por las empresas importadoras AGRIPAC S.A, AGRODONOSO Y ALASKA S.A. las cuales manifiestan que los cultivares son precoces.

El número de hojas promedio de los tratamientos fue de 11,63. Se conto el número de hojas por tratamiento con la finalidad de: observar la vigorosidad y comprobar la superficie foliar manifestado por RURALCAT (2009), el cual publica que el área más adecuada de desarrollo para que una planta de cebolla de su máximo potencial genético es de 300-500 cm² superficie que corresponde a 20 X 15 cm, 20 X 20 cm, 25 X 20 cm, siendo esta ultima utilizada en el ensayo. El numero de hojas presentes en los cultivares es una característica genética propia de cada uno de ellos al existir mayor robustez y cobertura foliar se consigue menor evapotranspiración y el riego se realiza con menor frecuencia.

Los tratamientos que presentaron mejor hábito de madurez fueron T12 (ALKCI F1), TT5 (AMAZON), T7(MERCEDES), T8 (DUQUESA) y T4(MARTIN) estos pertenecen a los rangos "A", "AB" y "ABC" respectivamente, este parámetro es una de las más importantes dentro de este cultivo según los 45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA (2009), el bulbo con el cuello bien cerrado y con un adecuado manejo de temperatura y humedad relativa en bodega se puede guardar la cebolla, sin pérdidas significativas de peso y calidad por períodos más o menos largos.

Todos los cultivares presentaron una buena puntuación mayor a 2.10 respecto a la firmeza del bulbo esto concuerda con la hoja técnica suministrada por las empresas importadoras,

las cuales manifiestan que son cultivares con bulbos muy firmes. Esta característica puede verse afectada según CEBOLLA.PDF (2009) cuando existe un exceso de abonos nitrogenados por lo que la incorporación de estos abonos deben ser reducidos durante la bulbificación no así el P y K

Según CEBOLLA.PDF (2009), a la cebolla se la clasifica en 9 formas, en nuestro ensayo se tomo las tres formas principales clasificándoles en: Redondo, Achatada y Alargada no existió una diferencia amplia entre los resultados del ensayo y la información técnica suministrada por las empresas importadoras, las cuales manifiestan que son cultivares redondos, globosa, aglobados y granex. Los cultivares presentan valores mayores a 0.98 están dentro del rango de forma redondo hacia achatada no así de redondo hacia alargada.

Los rendimientos de todos los cultivares, sobrepasaron los 37000 y 45000 Kg/ha manifestados en las hojas técnicas de las importadoras. De acuerdo a los 45 CULTIVOS AGRÍCOLAS DE COSTA RICA. (1991), se han obtenido muy buenos rendimientos experimentales de 46 a 64 t/ha con el híbrido Yellow Granex este rendimiento se acerca a 61.2 t/ha obtenido en el campo experimental con este cultivar (Grafico 14).

VI. CONCLUSIONES

- A. En el estudio bioagronómico de 14 cultivares de cebollas amarillas híbridas (*Allium cepa L.*) grupo *tysicum* de día corto se determinó que los tratamientos que se aclimataron mejor a las condiciones bioagronómicas del cantón Alausí provincia de Chimborazo fueron: T5 (AMAZON) con un rendimiento de 81tn/ha con peso promedio de bulbo 818g, con bulbos: firmes, grandes, forma aglobada, cuello cerrado, T11 (TEXAS 438) con un rendimiento de 80.5tn/ha con peso promedio de bulbo 812g, con bulbos: firmes, grandes forma aglobada, cuello semi cerrado. Los tratamientos con bajos rendimientos resultaron: T14(YELLOW GRANEX) con un rendimiento de 61tn/ha con peso promedio de bulbo 618g, con bulbos: firmes, grandes forma aglobada, cuello semi cerrado T2(TADMOR) con un rendimiento de 62tn/ha con peso promedio de bulbo 624g, con bulbos: firmes, grandes forma aglobada, cuello semi cerrado.
- B. El vigor de los cultivares (altura planta, hojas planta) fueron muy similares entre los cultivares en estudio con una media de 78.92 cm de altura y 12 hojas, respectivamente presentándose el mismo caso para el parámetro peso del bulbo con una media de 707.3g. Estas buenas características se lo atribuye a las condiciones ambientales del sector como precipitación, temperatura, humedad ambiental, fotoperiodo etc, así como a su potencial genético de los cultivares, el manejo agronómico la fertilización y la aclimatación de los cultivares a la zona en estudio.
- C. Al efectuar la tasa de retorno marginal entre los tratamientos no dominados se determinó que la utilización del T11 (TEXAS 438), permite tener un beneficio neto que corresponde a 6916.08 USD a pesar de ser inferior al T5 (AMAZON) con el cual se obtiene 6934.32 USD de beneficio neto, este último tiene un alto costo variable permitiendo determinar que el mejor rendimiento es T11 puesto que tiene una TRM de 276.8%.

VII. RECOMENDACIONES

- A. Sembrar los cultivares AMAZON y TEXAS 438 en zonas similares del ensayo
- B. Realizar ensayos de aclimatación con los cinco mejores cultivares promisorios en rendimiento: AMAZON, TEXAS 438, TADMOR, EL VALLE y MERCEDES.
- C. Realizar ensayos en diferentes meses del año para observar hasta que mes es factible establecer el cultivo en la época invernal donde la humedad relativa es alta, mientras la luminosidad es baja por la presencia de neblina en la zona de Alausí.

VIII. RESUMEN

En la presente investigación se propuso el “Estudio bioagronómico de 14 cultivares de cebollas amarillas híbridas (*Allium cepa* L.) Grupo *tyspicum* de día corto”, en la comunidad de Sinancumbe perteneciente al cantón Alausi, provincia de Chimborazo, con el fin de determinar el o los cultivares que presenten las mejores características bioagronómicas; contando con 14 tratamientos, tres repeticiones, mediante el diseño de bloques completos al azar, se evaluó 10 plantas por tratamiento y repetición obteniendo 420 unidades experimentales. Solo el tratamiento T8 (Duquesa), obtuvo el menor porcentaje de germinación. A través del análisis de varianza, la prueba de Duncan y el coeficiente de variación, determinamos que no existió diferencia significativa de: altura de la planta, precocidad, hojas por planta, anillos por bulbo, grosor de anillos, diámetro del tallo, firmeza del bulbo y días a la cosecha, tanto a los 30, 60, 90, y 120 días no así para: forma del bulbo y hábito de madurez donde T4(Martin), T5(Amazon), T7(Mercedes), T8(Duquesa), T12(Alkci F1) obtuvieron la mejor puntuación respecto a estas variables. Respecto a enfermedades se reporto la presencia mínima de *Peronospora destructor* en el T9 (Lara), referente a la emisión del seudotallo el T11(Texas 438) con 2,72%, T2(Tadmor), T10(Canaria Dulce) con 1,36% T3(Appolo), T13(Swett Caroline) con 0,68% de emisión de seudotallos los demás no presentaron pseudoallos. Los cultivares que obtuvieron mayor rendimiento y rentabilidad fueron T11 (Texas 438), T5(Amazon), T3(Appolo), T6(El Valle), T7(Mercedes) con lo que se puede concluir y recomendar a los agricultores cultivar estos cultivares.

IX. SUMMARY

The intended of the present investigation is the “bio-agronomic study of the 14 cultivars of hybrid yellow onions (*Allium cepa* L.) Group typicum short day” on Sinancumbe community, belonging to the canton Alausí, province of the Chimborazo, in order to determine the crops that offer the best bio-agronomic characteristics. It has had 14 treatments, three replications, using the design of randomized complete block, evaluating ten plants per treatment and repetition obtaining 420 experimental units.

Trough the analysis of variance, the Duncan test and the coefficient of variation, it has been determined that there was no significant difference according to: plant height earliness of the bulb, leaves per plant, bulb rings, ring thickness, diameter of pseudostem firmness of the bulb and harvest days, both 30, 60, 90 and 120 days respectively but not for: the bulb shape and habit of maturity where T4 (Martín), T5 (Amazon), T7 (Mercedes), T8 (Duquesa), T12 (Alkaci F1) obtained the best score to these parameters.

For diseases was reported , minimal presence of *Peronospora destructor* in the T9 (Lara), concerning to the presence of the T11 scapes (Texas 438) to 2.72%, to T2 (Tadmor), T10 (Canaria Dulce) with 1,36%, T3 (Appolo), T13 (Swett Caroline) with 0.68% of issue.

The others had no floral scapes presence. The cultivars which obtained higher yields and profitability were T11 (Texas 438), T5 (Amazon), T3 (Appolo), T6 (El Valle), T7 (Mercedes) carrying out the conclusion and recommendation for farmers to grow these kind of production.

X. BIBLIOGRAFIA

1. ASGROW, 1995. Manejo de la producción de cebollas de días cortos. Informe Técnico Agronómico. Kalamazoo-Michigan. 10p.
2. CASTELL, V. 1978. Problemática del cultivo de las cebollas. Revista Agrícola n°196. 7-14p.
3. ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y GANADERÍA. Océano Grupo. Editorial S.A. Barcelona – España. p. 595-600.
4. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS (EPAMIG). Informe Agropecuario. Cebola. Autosuficiencia e Normalizacáo do abastecimiento. Belo Horizonte – Brasil. 16-21p.
5. GARCÍA S, ROMERO F., PORCUNA J.L. 1992. “Aproximación a la Producción Integrada de la Cebolla”. Revista Agrícola n° 40. España. 76-86p.
6. HOLDRIGE, L. 1992 Ecología basada en zonas de vida. Traducido por Humberto Jiménez San José, Costa Rica. IICA. 216p.
7. UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA 2009. Fotoperiodismo consultado en noviembre 2009 Disponible en:
http://www.euita.upv.es/VARIOS/BIOLOGIA/Temas/tema_15.htm
8. Aspectos Técnicos de 45 Cultivos Agrícolas de Costa Rica, MAG. 1991
9. http://www.concope.gov.ec/Ecuaterritorial/paginas/Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Cebolla/Cebolla2.htm

10. http://www.sica.gov.ec/agronegocios/est_peni/DATOS/COMPONENTE4/Cebolla%20Perla/recebolla.htm
11. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cebolla>
12. <http://www.ruralcat.net/ruralcatApp/transftec/HORTICOLES/03hor01.pdf>
13. [http:// cebolla.pdf /istphuancane.pe.tripod.com/docs/agrop/](http://cebolla.pdf/istphuancane.pe.tripod.com/docs/agrop/)
14. <http://www.wordreference.com/definicion/variedad>
15. <http://www.cebollaperlaestudio.pdf>
16. <http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>
17. <http://infojardin.com/hortalizas-verduras/cebollas-cebollatempranacebollatarida-Allium-cepa.htm>

XI. ANEXOS

Anexo 01. Forma del bulbo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desv
	I	II	III		
T1	1,10	1,13	0,97	1,07	0,08
T2	1,03	1,07	1,04	1,05	0,02
T3	0,92	0,97	1,32	1,07	0,22
T4	1,33	1,25	1,49	1,36	0,12
T5	1,39	1,31	1,29	1,33	0,05
T6	0,94	1,01	1,13	1,03	0,10
T7	0,94	1,00	1,07	1,00	0,06
T8	1,01	0,96	1,06	1,01	0,05
T9	0,94	0,95	1,05	0,98	0,06
T10	1,09	0,95	1,00	1,01	0,07
T11	1,11	1,05	1,01	1,06	0,05
T12	1,30	1,22	1,26	1,26	0,04
T13	1,35	1,38	1,43	1,39	0,04
T14	1,37	1,32	0,96	1,22	0,22

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				cal	0,05	0,01	
Total	41	1,15					
Repeticiones	2	0,01	0,00	0,39	3,37	5,53	ns
Tratamientos	13	0,84	0,06	5,68	2,12	2,90	**
Error	26	0,30	0,01				
CV %			9,44				
Media			1,13				
Sx			0,06				

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5%

Tratamientos	Medias	Rango
T1	1,07	ABCD
T2	1,05	BCD
T3	1,07	ABCD
T4	1,36	AB
T5	1,33	ABC
T6	1,03	CD
T7	1,00	D
T8	1,01	D
T9	0,98	D
T10	1,01	D
T11	1,06	BCD
T12	1,26	ABCD
T13	1,39	A
T14	1,22	ABCD

Anexo 02. Hábito de madurez

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desv
	I	II	III		
T1	1,90	1,80	1,90	1,87	0,06
T2	1,90	1,20	1,20	1,43	0,40
T3	1,00	1,20	1,20	1,13	0,12
T4	2,60	2,00	2,63	2,41	0,35
T5	2,50	2,40	3,00	2,63	0,32
T6	1,80	2,30	2,30	2,13	0,29
T7	1,90	2,70	2,70	2,43	0,46
T8	2,70	2,30	2,22	2,41	0,26
T9	2,20	1,70	2,20	2,03	0,29
T10	1,70	1,10	1,70	1,50	0,35
T11	1,40	1,30	1,60	1,43	0,15
T12	2,80	2,71	2,78	2,76	0,04
T13	2,20	2,43	2,13	2,25	0,16
T14	2,40	1,83	2,00	2,08	0,29

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				cal	0,05	0,01	
Total	41	11,93					
Repeticiones	2	0,26	0,13	1,74	3,37	5,53	ns
Tratamientos	13	9,71	0,75	9,92	2,12	2,90	**
Error	26	1,96	0,08				
CV %			13,47				
Media			2,04				
Sx			0,16				

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5%

Tratamientos	Medias	Rango
T1	1,87	DE
T2	1,43	EF
T3	1,13	F
T4	2,41	ABC
T5	2,63	AB
T6	2,13	EF
T7	2,43	ABC
T8	2,41	ABC
T9	2,03	DC
T10	1,50	EF
T11	1,43	EF
T12	2,76	A
T13	2,25	ABCD
T14	2,08	DC

Anexo 03. Peso del bulbo (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desv
	I	II	III		
T1	689,00	573,50	628,60	630,37	57,77
T2	569,50	584,10	719,40	624,33	82,65
T3	685,70	816,10	838,00	779,93	82,34
T4	605,30	735,00	700,13	680,14	67,12
T5	842,50	715,30	895,50	817,77	92,61
T6	938,10	778,30	617,00	777,80	160,55
T7	621,60	637,50	998,00	752,37	212,87
T8	585,60	635,90	973,22	731,57	210,78
T9	661,00	878,30	552,30	697,20	165,99
T10	658,20	800,30	648,90	702,47	84,85
T11	836,40	697,50	903,30	812,40	104,98
T12	699,50	622,43	607,67	643,20	49,31
T13	642,40	731,29	531,88	635,19	99,90
T14	515,20	625,17	712,80	617,72	99,01

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				cal	0,05	0,01	
Total	41	628415,77					
Repeticiones	2	22096,46	11048,23	0,71	3,37	5,53	ns
Tratamientos	13	201340,85	15487,76	0,99	2,12	2,90	ns
Error	26	404978,46	15576,09				
CV %			17,64				
Media			707,32				
Sx			72,06				

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5%

Tratamientos	Medias	Rango
T1	630,37	A
T2	624,33	A
T3	779,93	A
T4	680,14	A
T5	817,77	A
T6	777,80	A
T7	752,37	A
T8	731,57	A
T9	697,20	A
T10	702,47	A
T11	812,40	A
T12	643,20	A
T13	635,19	A
T14	617,72	A

Anexo 04. Días a la cosecha

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desv
	I	II	III		
T1	130,00	130,00	150,00	136,67	11,55
T2	150,00	150,00	140,00	146,67	5,77
T3	150,00	140,00	130,00	140,00	10,00
T4	130,00	130,00	130,00	130,00	0,00
T5	130,00	130,00	130,00	130,00	0,00
T6	130,00	130,00	150,00	136,67	11,55
T7	130,00	130,00	130,00	130,00	0,00
T8	130,00	130,00	150,00	136,67	11,55
T9	130,00	130,00	150,00	136,67	11,55
T10	140,00	140,00	140,00	140,00	0,00
T11	140,00	150,00	140,00	143,33	5,77
T12	130,00	130,00	130,00	130,00	0,00
T13	140,00	130,00	130,00	133,33	5,77
T14	140,00	130,00	150,00	140,00	10,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				cal	0,05	0,01	
Total	41	2764,29					
Repeticiones	2	185,71	92,86	1,63	3,37	5,53	ns
Tratamientos	13	1097,62	84,43	1,48	2,12	2,90	ns
Error	26	1480,95	56,96				
CV %			5,53				
Media			136,43				
Sx			4,36				

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5%

Tratamientos	Medias	Rango
T1	136,67	AB
T2	146,67	A
T3	140,00	AB
T4	130,00	B
T5	130,00	B
T6	136,67	AB
T7	130,00	B
T8	136,67	AB
T9	136,67	AB
T10	140,00	AB
T11	143,33	AB
T12	130,00	B
T13	133,33	AB
T14	140,00	AB

Anexo 05. Presupuesto del ensayo

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	TOTAL (\$)
1. MATERIAL DE CAMPO Y VIVERO.				
Materia Orgánica	Sacos	10	3	30
Sustrato	m ³	1	12	12
Análisis de Suelo	Unidad	1	20	20
Material Vegetativo				
<i>Allium cepa</i>	g	56	3	168
Sub total				230
2. PREPARACIÓN DEL SUELO				
Arada	Hora	2	10	20
Rastrada	Hora	1	10	10
Sub total				30
3. MANO DE OBRA				
Vivero	Día	15	6	90
Limpieza del suelo	Día	2	6	12
Siembra	Día	2	6	12
Fertilización	Día	2	6	12
Control de malezas	Día	4	6	24
Control Fitosanitario	Día	3	6	18
Sub total				168
4. INSUMOS				
Glifosato	Lt	1.5	5	7.5
Plaguicidas	Unidad	4	10	40
Fertilización al suelo.				
10 - 30 -10	Kg	35	0.90	31.5
KNO3	Kg	54	0.95	51.3
Urea	Kg	20	0.66	13.2
Fertilización Foliar	Unidad	2	15	30
Sub total				186,7
5. TRANSPORTE				
Egresado	Días	50	3	150
Sub total				150
6. TESIS				
Empastado del texto	Unidad	8	15	120
Impresiones	Hoja	1600	0.08	128
Sub total				248
SUBTOTAL				992.7
IMPREVISTOS	5%			49.64
COSTO TOTAL				1049.14

