

**ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 19 CULTIVARES DE ZANAHORIA**  
*(Daucus carota L.)*

**HERI SANTIAGO PAUCAR CARDOSO**

**TESIS**

**PRESENTADA 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**

**2009**

**HOJA DE CERTIFICACIÓN**

**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:** el trabajo de investigación titulado “**ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 19 CULTIVARES DE ZANAHORIA (Daucus carota L.)**”, de responsabilidad del Señor Egresado Heri Santiago Paucar Cardoso ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

**TRIBUNAL DE TESIS.**

Ing. Luis Hidalgo \_\_\_\_\_

**DIRECTOR**

Ing. Fernando Álvarez \_\_\_\_\_

**COORDIRECTOR**

Ing. Norma Erazo \_\_\_\_\_

**MIEMBRO****ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO****FACULTAD DE RECURSOS NATURALES****ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA****RIOBAMBA – ECUADOR****2009**

## **DEDICATORIA.**

### **A DIOS**

A mi señor Jesucristo por haberme permitido ver la luz y haberme regalado lo más preciado, esta hermosa vida, y por haberme dado la sabiduría en los momentos más duros de mi carrera.

“Gracias mi Dios por estar siempre guiando y cuidando mi vida”

### **A MI FAMILIA**

A mi mami Martita Cecilia por haberme regalado la vida y haberme guiado, cuidado, encaminado siempre por el camino del bien gracias por tu amor y apoyo infinito.

“Mamita gracias por todo tu amor y bondad infinito”

A mi papi Heriberto por haber de hecho de mi una persona de bien, correcta, humilde, y responsable, gracias por tu apoyo y amor incondicional y tus sabios consejos.

“Papi gracias por brindarme tú amor y estar siempre a mi lado”

Fer mi hermana querida, te agradezco por haberme acolitado en tantas situaciones difíciles de mi vida, haberme dado palabras de aliento y una sincera amistad.

“Ñaña siempre estás en mi corazón”

A mi esposa Mónica Patricia y a nuestra hija Tifani, ya que fueron mi fortaleza y mi valor, gracias por su amor infinito que me permitió cumplir mis sueños y metas.

“Gracias mis corazones por ser mi fortaleza y alegría”

## **AGRADECIMIENTO.**

A papito DIOS por haber forjado mi camino en cada etapa de la vida, por haber puesto en el tren de mi vida a todas esas personas que estuvieron de manera incondicional y que de una u otra manera me colaboraron en la realización del presente trabajo e impulsaron la culminación de mis estudios universitarios.

A mis abuelitos, tíos y primos por sus palabras de aliento, apoyo y sanos consejos para no decaer quienes me decían y recordaban que yo podía hacer todo lo que me propusiera en el sendero de esta investigación.

Al Ing. Luis Hidalgo G. por haber sido un mentor, amigo y consejero, quien con su infinita tolerancia, dedicación y de manera desinteresada me guio en este sendero que recorrí para culminar con este proyecto, quien con su ilustrada dirección y sugerencias apporto con incontables ideas para el mejoramiento y fidelidad de la investigación.

A la Ing. Norma Erazo así como al Ing. Fernando Álvarez por aportar con sus ideas, asesoramiento y por todos sus conocimientos necesarios para el desarrollo de esta investigación.

A todos los maestros de la Escuela de Ing. Agronómica, así como al departamento de Horticultura por haberme abierto sus puertas y haberme brindado amistad y ayuda en el transcurso de esta investigación.

A mis inolvidables amigos y amigas con quienes vivimos momentos únicos así como anécdotas difíciles de olvidar, quienes me dieron sanos consejos y jamás me dieron la espalda cuando los necesite, a ustedes amigos que me extendieron la mano y me brindaron una sonrisa cuando más lo necesite a todos ustedes y de todo corazón gracias y que DIOS los bendiga.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE CUADROS	iv
LISTA DE GRAFICOS	vii
LISTA DE ANEXOS	x

<b>Número.</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>Página</b>
I.	ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 19 CULTIVARES DE ZANAHORIA ( <i>Daucus carota L.</i> )	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	27
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
VI.	CONCLUSIONES	110
VII.	RECOMENDACIONES	111
VIII.	RESUMEN	112
IX.	SUMMARY	113
X.	BIBLIOGRAFÍA	114
XI.	ANEXOS	117

**LISTA DE TABLAS**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1.	Composición nutritiva por 100g. de producto comestible.....	6
2.	Requerimientos de nutrientes para el cultivo de zanahoria en Kg/ha.....	12
3.	Producción de zanahoria en el Ecuador.....	22
4.	Composición química del Bioplus.....	49

## LISTA DE CUADROS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1.	Cultivares de zanahoria en estudio	31
2.	Esquema análisis de varianza del ensayo	32
3.	Análisis de varianza para el porcentaje de emergencia	43
4.	Prueba de Tukey al 5 % para el porcentaje de emergencia	43
5.	Análisis de varianza para altura de la planta a los 30, 60, 90 y 120 días	46
6.	Prueba de Tukey al 5 % para altura de la planta a los 30 días	46
7.	Prueba de Tukey al 5 % para altura de la planta a los 60 días	49
8.	Prueba de Tukey al 5 % para altura de la planta a los 90 días	51
9.	Prueba de Tukey al 5 % para altura de la planta a los 120 días	53
10.	Análisis de varianza para el número de hojas a los 30, 60, 90 y 120 días	55
11.	Prueba de Tukey al 5 % para número de hojas a los 30 días	56
12.	Prueba de Tukey al 5 % para número de hojas a los 60 días	59
13.	Prueba de Tukey al 5 % para número de hojas a los 90 días	61
14.	Prueba de Tukey al 5 % para número de hojas a los 120 días	63
15.	Análisis de varianza para el vigor de planta a los 30, 60, 90 y 120 días	66
16.	Prueba de Tukey al 5 % para vigor de planta a los 30 días	66
17.	Prueba de Tukey al 5 % para vigor de planta a los 60 días	69
18.	Prueba de Tukey al 5 % para vigor de planta a los 90 días	71
19.	Prueba de Tukey al 5 % para vigor de planta a los 120 días	73
20.	Análisis de varianza para el número de días a la cosecha	75
21.	Prueba de Tukey al 5 % para días a la cosecha	76
22.	Análisis de varianza para incidencia de Alternaria	77
23.	Prueba de Tukey al 5 % para incidencia a Alternaria	78
24.	Análisis de varianza para peso de la planta	80
25.	Prueba de Tukey al 5 % para peso de la planta (g)	81
26.	Análisis de varianza para peso de la raíz	83
27.	Prueba de Tukey al 5 % para peso de la raíz (g)	84
28.	Análisis de varianza para largo de la raíz	86
29.	Prueba de Tukey al 5 % para largo de la raíz (cm)	87

30.	Análisis de varianza para ancho del hombro de la raíz	89
31.	Prueba de Tukey al 5 % para ancho del hombro de la raíz (cm)	90
32.	Análisis de varianza para color de la raíz	92
33.	Prueba de Tukey al 5 % para color de la raíz	93
34.	Análisis de varianza para rajaduras de la raíz	96
35.	Prueba de Tukey al 5 % para rajaduras de las raíces	96
36.	Análisis de varianza para bifurcaciones de las raíces	99
37.	Prueba de Tukey al 5 % para bifurcaciones de las raíces	99
38.	Análisis de varianza para rendimiento de primera, segunda y tercera categoría	102
39.	Prueba de Tukey al 5 % para rendimiento por categorías de las raíces	102

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1.	Porcentaje de emergencia	44
2.	Altura de la planta a los 30 días.	47
3.	Altura de la planta a los 60 días	48
4.	Altura de la planta a los 90 días	50
5.	Altura de la planta a los 120 días	54
6.	Altura de planta a los 30, 60,90 y 120 días	54
7.	Número de hojas a los 30 días	57
8.	Número de hojas a los 60 días	59
9.	Número de hojas a los 90 días	60
10.	Número de hojas a los 120 días	64
11.	Número de hojas a los 30, 60, 90 y 120 días	64
12.	Vigor de planta a los 30 días	67
13.	Vigor de planta a los 60 días	68
14.	Vigor de planta a los 90 días	70
15.	Vigor de planta a los 120 días	74
16.	Vigor de planta a los 30, 60, 90 y 120 días	74
17.	Número de días a la cosecha en zanahoria	76
18.	Incidencia a Alternaria	79
19.	Peso de la planta (g)	82
20.	Peso de la raíz (g)	85
21.	Largo de la raíz (cm)	88
22.	Ancho del hombro de la raíz (cm)	91
23.	Color de la raíz de zanahoria	94
24.	Número de raíces rajadas de zanahoria	97
25.	Número de raíces bifurcadas	100
26.	Peso de raíces bifurcadas en kg	100
27.	Rendimiento de raíces cosechadas de primera categoría en Ton/ha	103
28.	Rendimiento de raíces cosechadas de segunda categoría en ton/ha	103
29.	Rendimiento de raíces cosechadas de tercera categoría en Ton/ha	104

30. Rendimiento de raíces cosechadas de primera, segunda y tercera categoría en Ton/ha	104
--	-----

## LISTA DE ANEXOS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1.	Esquema de distribución del ensayo en el campo.	117
2.	Planteamiento de hipótesis.	118
3.	Análisis de suelo	119
4.	Datos obtenidos de la emergencia presentada por la zanahoria	121
5.	Datos obtenidos de altura de planta a los 30, 60,90 y 120 días (cm) de 10 plantas al azar de cada parcela neta	122
6.	Datos obtenidos del # de hojas a los 30, 60,90 y 120 días de 10 plantas al azar de cada parcela neta	124
7.	Datos obtenidos de vigor de planta a los 30, 60,90 y 120 días por cada parcela neta	126
8.	Datos obtenidos de días a la cosecha por tratamientos	128
9.	Datos obtenidos de incidencia de alternaria en base a toda la parcela neta	129
10.	Datos obtenidos de peso de la planta (g) de 10 plantas al azar de la parcela neta	130
11.	Datos obtenidos de peso de la raíz (g) de 10 raíces al azar de la parcela neta	131
12.	Datos obtenidos del largo de la raíz (cm) de 10 raíces al azar de la parcela neta	132
13.	Datos obtenidos del ancho del hombro de la raíz (cm) de 10 raíces al azar de la parcela neta	133
14.	Datos obtenidos del color de la raíz de 10 plantas al azar de la parcela neta	134
15.	Datos obtenidos de rajaduras de la raíz	135
16.	Datos obtenidos de bifurcaciones de la raíz	136
17.	Datos obtenidos de rendimientos de raíz de primera, segunda y tercera categoría en (kg)	137

## **I. ESTUDIO BIOAGRONÓMICO DE 19 CULTIVARES DE ZANAHORIA** **(*Daucus carota L.*)**

### **II. INTRODUCCIÓN**

La zanahoria (*Daucus carota L.*) es una hortaliza introducida que ha venido siendo cultivada mucho tiempo tanto en el continente europeo, americano y también en los lugares donde las condiciones climáticas y tipo de suelo lo permitan.

Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo. El cambio de éstas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual.

Su color naranja se debe a la presencia de carotenos, entre ellos el beta-caroteno o pro-vitamina A, pigmento natural que el organismo transforma en vitamina A conforme la necesita. Asimismo, es fuente de vitamina E y de vitaminas del grupo B como los folatos y la vitamina B3 o niacina. En cuanto a los minerales, destaca el aporte de potasio, y cantidades discretas de fósforo, magnesio, yodo y calcio.

La producción según el III Censo Nacional Agropecuario (2000), la zanahoria tuvo una superficie sembrada de 1.443 hectáreas, con una producción de 8.609 Tm., y una venta de 8.296 Tm., en la provincia de Chimborazo. Generalmente en el cultivo de zanahoria influyen directamente factores como luz, agua, nutrimentos y espacio, e indirectamente, su mal manejo provoca la incidencia de plagas y enfermedades elevando los costos de producción.

En la actualidad mientras la demanda de zanahoria, ha crecido notablemente por el aumento *de la población, la producción va decreciendo por cuanto no se da un uso adecuado de recursos como el agua y el suelo, así como de técnicas y métodos eficientes en el control de plagas y enfermedades, y la introducción de cultivares sin realizar evaluaciones que posibiliten determinar las características peculiares de aclimatación de cada cultivar.*

Los países industrializados basan su producción agrícola en el uso de cultivares bien probados y analizados conociendo perfectamente su adaptabilidad, productividad y fenología mientras que en Latinoamérica y específicamente en el Ecuador se hace el uso de una manera desmesurada de estos cultivares sin tomar en cuenta que se trata de condiciones climáticas sumamente distintas razón por la cual se trata de analizar desde un punto tecnológico cual cultivar presenta un mejor efecto productivo y sustentable.

En la actualidad la poca información existente sobre la aclimatación de los diferentes cultivares y el no saber con exactitud cuáles son los más significativos tanto productiva como económicamente, para poder disminuir este inconveniente de aclimatación mediante un enfoque claro de la problemática que presenta cada cultivar y saber cuál es el mejor cultivar que se adapta a la zona en estudio.

Con esta investigación se busca resolver inquietudes de aclimatación y productividad y consiguientemente poder recomendar los cultivares más promisorios a agricultores de zonas con características ambientales a las de la del sector en estudio, al mismo tiempo dejar la posibilidad de otras investigaciones que confirmen los resultados obtenidos de la presente investigación, y que ayuden al desarrollo del sector hortícola de la provincia.

En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos.

#### **A. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el comportamiento bioagronómico de 19 cultivares de Zanahoria (*Daucus carota L.*) en el cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

#### **B. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Seleccionar cultivares promisorios a aclimatarse para zonas con características similares a las de la zona en estudio.
2. Determinar la aclimatación de 19 cultivares en el cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.
3. Determinar el rendimiento de 19 cultivares y realizar un estudio económico de los tratamientos en estudio.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### A. CULTIVO DE ZANAHORIA

##### 1. Origen

INFOAGRO (2005), La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y del mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida desde antiguo por griegos y romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo. El cambio de éstas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual.

La zanahoria tiene su origen botánico se localiza en Asia Menor, donde puede encontrársela en estado espontáneo , y de cuya forma original, a partir de selecciones iniciales realizadas en el siglo XVII, proceden las formas actuales (MAROTO, J. 1989)

##### 2. Composición nutritiva

**TABLA 1. COMPOSICIÓN NUTRITIVA POR 100G DE PRODUCTO COMESTIBLE.**

Valor nutricional de la zanahoria en 100 g de sustancia comestible	
Componente	Contenido
Agua (g)	88.6
Carbohidratos (g)	10.1
Lípidos (g)	0.2
Calorías (cal)	40
Vitamina A (U.I.)	2.000-12.000 según variedades
Vitamina B1 (mg)	0.13
Vitamina B2 (mg)	0.06
Vitamina B6 (mg)	0.19
Vitamina E (mg)	0.45
Ácido nicotínico (mg)	0.64
Potasio (mg)	0.1

**Fuente:** <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>. 2008

### 3. Taxonomía

OCEANO (1999), manifiesta que a la zanahoria también se le conoce en otros lugares con los siguientes nombres: Acenoria, azanoria, bufanaga, cenouria, cenoria, sinoria.

Según VILLARROEL; L. (1991), La zanahoria (*Daucus carota*) corresponde la siguiente clasificación taxonómica: Reino: Plantae, División: Angiospermae, Clase: Dicotiledonea, Orden: Apiales, Familia: Umbeliferaceae, Genero: *Daucus*, Especie: *carota*, Nombre Científico: *Daucus carota*, Nombre común: Zanahoria.

### 4. Características botánicas

#### a. Raíz

INFOAGRO (2002), Sistema radicular: raíz napiforme, de forma y color variables. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción.

Presenta una raíz hipertrofiada, constituida principalmente a base de parénquima cortical (MAROTO, J. 1989).

#### b. Tallo

Tallo floral que el segundo año se desarrolla ampliamente pudiendo alcanzar una altura de 1.5 m (MAROTO, J. 1989).

#### c. Hojas

Las hojas son más largas que anchas, de 5 a 15 por 2 a 7 cm tienen los segmentos entre líneas son lanceolados, los peciolo pueden medir de 3 a 10 cm, ensanchados en la base.

Tiene de 3 a 7 pares de folíolos por segmento, más uno terminal; estos folíolos de 2 a 12 por 0,5 a 2 mm, con el borde entero o denticulado y el ápice agudo, pueden ser peludos, especialmente en las nervaduras y los bordes, o carecer de pelo (OCEANO 1999).

#### **d. Flores**

OCEANO (1999), INFOAGRO (2002), manifiestan que las flores son de color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta.

#### **e. Fruto**

Según WIKIPEDIA (2005) el fruto es un diaquenio soldado por su cara plana.

OCEANO (1999), manifiesta que los frutos miden de 3 a 4 mm de longitud y 2 mm de diámetro, con las costillas cubiertas de estipulas y pelos rígidos y tienen forma oblonga-ovoides.

#### **f. Semilla**

MAROTO, J. (1989), expone que las semillas son pequeñas, de color verde oscuro y con dos caras asimétricas, una plana y otra convexa, provista en sus extremos de unos aguijones curvados; con una capacidad germinativa de tres años.

### **5. Requerimientos de clima y suelo**

#### **a. Clima**

Es una planta bastante rústica, aunque tiene preferencia por los climas templados (INFOAGRO 2002), y LOPEZ, M (1994), manifiesta que la zanahoria presenta mayor adaptabilidad en climas húmedos.

## **b. Suelos**

Prefiere los suelos arcillo-calizos, aireados y frescos, ricos en materia orgánica bien descompuesta y en potasio, con pH comprendido entre 5,8 y 7. Siendo el suelo ideal un limo ligero pero profundo que no se seque con demasiada rapidez. Los terrenos compactos y pesados originan raíces fibrosas, de menor peso, calibre y longitud, incrementándose además el riesgo de podredumbres. Los suelos pedregosos originan raíces deformes o bifurcadas y los suelos con excesivos residuos orgánicos dan lugar a raíces acorchadas (INFOAGRO 2002).

HIDALGO, L. (2008), señala que la zanahoria se puede dar en todo suelo abonado pero debe ser profundo y no debe formar costras superficiales; no recomienda suelos demasiado ácidos o alcalinos, los suelos óptimos para el cultivo son los franco arenosos con abundante materia orgánica y un pH entre 6.5 y 7.5.

## **6. Establecimiento del cultivo**

### **a. Preparación del suelo**

WAYNE (s/f), Se dará una labor de arada y rastra, posteriormente se darán unas labores complementarias de grada o cultivador, para dejar de este modo el suelo bien mullido. Se realizarán caballones separados entre sí de 0.20 a 0.30 m, según el desarrollo de la variedad que se va a cultivar. Los cultivos precedentes de las zanahorias más recomendados son: patatas, cebollas, tomates, melones, maíz, etc.

Requiere buena preparación del terreno, de forma que este se halle perfectamente mullido, en una determinada profundidad, mayor en las variedades largas y semilargas, pudiéndose dar en primer lugar una labor profunda, en la que se incorpora el abonado de fondo, y a continuación tantas labores superficiales como sean necesarias para dejar un atierra bien fina (MAROTO, J. 1989).

## **b. Siembra**

INFOJARDIN (2005), señala que esta labor se realiza prácticamente durante todo el año, la distancia definitiva entre plantas de 15 x 20 cm, lo que hace suponer que si se quedan a distancias inferiores tendrá que procederse al aclareo de plantas. La semilla deberá quedar a una profundidad de unos 5 mm. Normalmente la siembra se realiza con sembradora neumática y semilla desnuda o calibrada en bandas, a una dosis que oscila entre 1.8-2.3 millones de semillas por hectárea.

Según RED DE HUERTAS (2005), existen 3 modelos para la siembra de zanahoria: Al voleo ponemos las semillas en la palma de la mano, y las desparramamos sobre el tablón, cama, cantero o camellón. De chorrillo abrimos un surco con la azada, ponemos las semillas en la mano, cerramos el puño y dejamos correr un chorrillo de semillas entre el pulgar y el índice. De precisión con la ayuda de una rueda de siembra o poniendo las semillas de a una a la distancia justa (5 a 7 cm entre semilla, 15 cm entre surcos).

## **7. Manejo del cultivo**

### **a. Aclareo o raleo**

El raleo tiene objetivo aumentar la disponibilidad de espacio, agua, luz, nutrientes por planta. La siembra manual o mecánica convencional, en que las plantas son dispuestas en hileras continuas, el raleo se torna como una operación imprescindible para la obtención de raíces de mayor tamaño, más uniformes y de mayor calidad. Debe ser hecho una sola vez a los 25 o 30 días después de la siembra dejándose un espacio de 4 a 5 cm entre plantas. Espaciamientos mayores entre plantas van a provocar un menor número de plantas por unidad de área por consecuente la reducción de la producción (EMPRABA, 2000).

### **b. Deshierba**

HIDALGO, L. (2008), manifiesta que el control de malas hierbas debe efectuarse a los 25 días la primera deshierba y una segunda a los 50 días.

DOLL, J. (1979), la zanahoria es una de las hortalizas que requieren control manual y mecánico de malezas generalmente 15 a 30 días después de la emergencia del cultivo.

YUSTE, P. (2000) las malas hierbas tienen un crecimiento rápido y vigoroso absorben gran cantidad de abonos aportados al suelo, en particular los nitratos.

### **c. Riegos**

ABARCA, L. (2005), El riego debe ser abundante y regular en la fase de crecimiento. En la fase de formación y desarrollo de la raíz es cuando más agua requiere existiendo una media entre 3 y 5 mm diarios, conviene que el suelo esté sin excesiva humedad, pero sí en estado de capacidad de campo en la etapa final del cultivo.

INFOAGRO (2002), es bastante exigente en riegos el cultivo en verano especialmente cuando se realiza sobre suelos secos.

### **d. Fertilización**

OCEANO (1999), conviene incorporar la fertilización orgánica en el cultivo anterior. En cuanto a la mineral se recomienda dosis de 200 Kg/ha de sulfato amónico 800Kg/ha superfosfato de cal y 400Kg/ha de sulfato potásico. Además la zanahoria es exigente en boro, y su deficiencia ocasiona ennegrecimiento interior de la raíz, así como rajaduras externas.

AGRIPAC (2008) para rendimientos superiores a 50 Tm./Ha. se ofrecen los siguientes requerimientos en nutrientes, siendo siempre aconsejable verificar con análisis de suelo cuál es el estado de la parcela de siembra antes de diseñar el abonado necesario:

**TABLA 2. REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES PARA EL CULTIVO DE ZANAHORIA EN kg/ha.**

<b>ELEMENTO</b>	<b>Kg/ha</b>
N	120-140
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	80-150
K <sub>2</sub> O	200-400
CaO	100
MgO	20-20

Fuente: AGRIPAC, 2008

## **8. Plagas y enfermedades**

### **a. Plagas**

#### **1). Mosca de la zanahoria (*Psila rosae*)**

La larva de este díptero es la que ocasiona los daños; es uno de los principales parásitos de la zanahoria y algunos años ocasiona pérdidas considerables. Las larvas penetran en la raíz, donde practican galerías sinuosas, sobre todo en la capa exterior, que posteriormente serán origen de pudriciones si las condiciones son favorables. Como materias activas autorizadas y recomendadas están: Clorpirifos, Diazinon, Fonofos, Isofenfos, Naled. (LOPEZ, M.1994).

#### **2). Pulgones (*Cavariella aegopodii*, *Aphis spp.*, *Myzus persicae*)**

Estos áfidos se alimentan directamente del floema picando a través de la epidermis, por lo que producen fuertes abarquillamientos en las hojas que toman un color amarillento. Los pulgones son vectores de enfermedades viróticas, lo que los hace doblemente peligrosos. Las raíces, a veces, resultan también dañadas por pulgones del género Pemphigus fácilmente reconocibles por el revestimiento lanoso y blanco de su cuerpo. En cuanto a métodos de control recomendamos: Diazinon, Clorpirifos. (TERRANOVA 1998).

**3). Gusanos grises (*Agrotis spp.*)**

Las orugas de estos lepidópteros noctuidos devoran las partes aéreas de las plantas durante la noche, en tanto que permanecen en suelo o bajo las hojas secas durante el día. Como métodos de lucha se recomiendan materias activas como Clorpirifos, Diazinon, Fonofos o Isofenfos. (INFOAGRO 2002).

**4). Gusanos de alambre (*Agriotes obscurus, Agriotes sputator, Agriotes lineatus*)**

Estos coleópteros atacan las raíces de la zanahoria produciendo galerías que, a menudo, generan podredumbre. En determinadas zonas han llegado a convertirse en una plaga muy importante. Los métodos de lucha son los mismos que se recomendaron para los gusanos grises. (HUARAL 2003)

**5). Nematodos (*Heterodera carotae, Meloidogyne incógnita, M. Javanica.*)**

Según las especies se pueden distinguir dos grupos de daños:

**a). Heterodera**

Muy importante en climas templados. Sus ataques se traducen en plantas con follaje muy reducido y hojas de color rojizo. Las raíces son pequeñas y en ocasiones bifurcadas, provocando una cabellera anormal de raicillas oscuras. (HUARAL 2003)

**b). Meloidogyne**

En condiciones cálidas producen importantes daños sobre las raíces de zanahorias, transformándolas en ristras de agallas. Los nematodos se desplazan muy lentamente, lo que hace que las zonas atacadas dentro de una misma parcela puedan localizarse con facilidad por los rodales en el terreno. (HUARAL 2003)

## **b. Enfermedades**

### **1). Quemadura de las hojas (*Alternaria dauci*)**

Se trata de una enfermedad muy común en el cultivo de la zanahoria. Aparece durante el verano y el otoño, sobre todo, en ambientes húmedos y calurosos. Los síntomas se presentan primero en forma de pequeñas manchas parduzcas, aureoladas de amarillo y diseminadas por el borde de las hojas. Al aumentar el número de las manchas mueren los tejidos intermedios, con lo que deseca el foliolo completo. La planta aparece como quemada por el sol o por un tratamiento mal efectuado, el control químico se da con productos como Captan, Maneb, Mancozeb y Clortalonil. (TERRANOVA 1998).

### **2). Enfermedad del picado (*Pythium viola*)**

Esta enfermedad constituye actualmente uno de los mayores problemas del cultivo de la zanahoria. Los primeros síntomas se caracterizan por la aparición sobre la raíz de pequeñas manchas elípticas y translúcidas con contornos netamente delimitados. Dichas manchas evolucionan rápidamente a depresiones de color marrón claro, provocando un hundimiento y oscurecimiento de los lechos de células superficiales. La humedad del suelo permite el acceso de *Pythium* a las raíces, por lo que los terrenos pesados y de mal drenaje son particularmente favorables a la enfermedad, junto a una fuerte fertilización nitrogenada. (HUARAL 2003)

### **3). Oídio (*Erysiphe umbelliferarum* y *Leveillula taurica*)**

Los ataques son parecidos y se caracterizan por la formación en la superficie de las hojas de un tipo de pudrición blanca y sucia constituída por los conidióforos y conidias. Temperaturas elevadas y ambiente seco favorecen a esta enfermedad, afectando a los cultivos en verano y otoño. En cuanto a métodos de control se utilizarán materias activas autorizadas como Azufre, Polioxina. (INFOAGRO 2002).

**4). Podredumbre negra de las raíces (*Stemphylium radicum*)**

Provoca lesiones en la parte superior de la raíz recubiertas de un moho negrozco. Entre los métodos de control para esta enfermedad están la desinfección de las semillas con fungicidas previa a la siembra y si hay riesgo de ataques hacer tratamientos preventivos a base de materias activas autorizadas como Clorotalonil, Captan, etc. (LOPEZ, M.1994).

**5). Mildiu de la zanahoria (*Plasmopara nivea*)**

Produce manchas amarillentas en el haz que se corresponden con un micelio afieltrado por el envés. Es enfermedad más común en invernadero que al aire libre, ya que requiere concentraciones de humedad importantes para desarrollarse. Como métodos de control se recomiendan tratamientos preventivos a base materias activas autorizadas como Mancoceb, Captan u Oxiclورو de cobre. (INFOJARDIN 2005).

**6). Bacteriosis de la zanahoria (*Erwinia carotovora*, *Xanthomonas carotae*)**

Provocan podredumbres más ó menos blandas en raíces. (Virus del enanismo, Virus del mosaico de la zanahoria y Virus del mosaico del apio): El vector de transmisión de todos son los pulgones, por tanto controlando a esta plaga conseguiremos frenar las virosis. (OCEANO 1999).

**9. Cosecha**

La recolección puede ser manual o mecanizada. Se utilizan maquinas arrancadoras que llevan incorporados unos discos dentados para desojar primero las plantas (YUSTE, P. 2000).

El momento de la cosecha es muy variable y depende de la variedad, la época de siembra, las condiciones climáticas y el tamaño que se desea tengan las raíces al recolectarlas. Resulta preferible arrancar las plantas antes de que las raíces hayan alcanzado su completo crecimiento, pues entonces se vuelven muy duras (OCEANO 1999).

## **10. Rendimiento**

El rendimiento medio de un cultivo de zanahoria puede cifrarse entre 25 y 35 toneladas por hectárea (MAROTO, J. 1989).

Un cultivo en condiciones óptimas llega a producir 45 ton/ha, pero la media varía entre 20 a 30 ton/ha (OCEANO 1999).

## **11. Fisiopatías**

### **a. Magulladuras, perforaciones y puntas quebradas**

Son señales de un manejo descuidado. Las zanahorias tipo Nantes son particularmente susceptibles. (LOPEZ, M.1994).

### **b. Brotación**

Ocurre cuando las zanahorias desarrollan nuevos tallos después de cosechadas. Esta es una razón por la cual es esencial el manejo de baja temperatura en postcosecha. Desórdenes comúnmente asociados incluyen el marchitamiento, la deshidratación o el desarrollo de textura "gomosa" debido a la desecación. (INFOAGRO 2002).

### **c. Raíces blancas**

Se trata de una fisiopatía debida a condiciones de producción subóptimas que resultan en parches o rayas de bajo color en las raíces de la zanahoria. (INFOAGRO 2002).

### **d. Amargor**

Puede resultar por estrés de precosecha (frecuencia inadecuada del riego) o exposición a etileno procedente de cámaras de maduración o de mezclas con otros productos tales como manzanas. (LOPEZ, M.1994).

**e. Daño por congelamiento**

Resulta a temperaturas de  $-1.2^{\circ}\text{C}$  o inferiores. Las zanahorias congeladas generalmente exhiben un anillo externo de tejido infiltrado, visto en forma transversal, el cual se ennegrece en 2-3 días. (AGROINFORMACIÓN 2006).

**f. Blanqueamiento**

Debido a la deshidratación de los tejidos cortados o pelados por abrasión, ha sido un problema en zanahorias cortadas frescas. El uso de hojas de cuchillos bien afiladas y humedad residual en la superficie de las zanahorias procesadas puede atrasar significativamente el desarrollo del desorden. (LOPEZ, M.1994).

**B. CULTIVARES DE ZANAHORIA<sup>1</sup>**

Según WIKIPEDIA, (2008) 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. "Cultivar" es el término que se reserva para aquellas poblaciones de plantas cultivadas que son genéticamente homogéneas y comparten características de relevancia agrícola que permiten distinguir claramente a la población de las demás poblaciones de la especie y traspasan estas características de generación en generación, de forma sexual o asexual.

Está teniendo gran impulso el desarrollo de cultivares híbridos, para lo cual se requiere inducir androesterilidad en los parentales que actuarán como femeninos (AGROINFORMACIÓN, 2006)

Para la obtención más rápida de parentales femeninos, machos estériles, se están desarrollando técnicas como la regeneración de embriones, fusión de protoplastos y la embriogénesis somática. (AGROINFORMACIÓN, 2006)

---

<sup>1</sup> AGROINFORMACIÓN. 2006. <http://www.agroinformacion.com/especial.aspx?especial>

Según AGROINFORMACIÓN, (2006) los objetivos de la Mejora Genética en zanahoria son entre otros: mayor precocidad, mayor homogeneidad, mayor productividad, lenticelas poco marcadas, epidermis lisa y anaranjada, eliminar el color verdoso del cuello de la raíz, eliminar el raquis central blanquecino, resistencia al rajado, resistencia a la subida prematura de flor, resistencia a enfermedades, mayor contenido en caroteno, sistema aéreo fuerte y erguido que permita la recolección mecanizada.

## **1. Tipos de Zanahorias**

INFOAGRO (2002), manifiesta la existencia de tres grupos fundamentales de zanahorias las cuales son:

### **a. Zanahorias grandes**

Destinadas fundamentalmente a la transformación, pero también al producto crudo preparado y al producto fresco. (INFOAGRO, 2002).

### **b. Zanahorias finas**

Lavadas y en manojos, para uso industrial, empleándose para ello variedades de tamaño alargado, que permite hacer de cada pieza varios trozos que mantienen la forma original, seguidamente se procede al envasado directamente en bolsas pequeñas que son consumidas a modo de aperitivo. Este producto de cuarta gama funciona muy bien comercialmente. (INFOAGRO, 2002).

### **c. Zanahorias en manojo**

Como producto de verano para su consumo en fresco. Se produce a lo largo del año. debe ser tierna y dulce, mientras que la zanahoria de lavado ha de ser más resistente. (INFOAGRO, 2002).

## 2. Mejoras genéticas

AGRICULTURA URABANA (2007), los estudios de mejora genética en zanahoria se basan en la obtención de nuevas variedades ausentes de cuello verde, piel lisa, buen comportamiento frente a la subida a flor, resistencia a enfermedades y mejora de los rendimientos y calidad del producto final. Además se está ensayando con la fortaleza de la hoja y la raíz para facilitar la recolección mecanizada.

## 3. Aclimatación

La temperatura mínima de crecimiento está en torno a los 9°C y un óptimo en torno a 16-18°C. Soporta heladas ligeras; en reposo las raíces no se ven afectadas hasta -5°C lo que permite su conservación en el terreno. Las temperaturas elevadas (más de 28°C) provocan una aceleración en los procesos de envejecimiento de la raíz, pérdida de coloración, etc. (INFOAGRO 2002).

Según OCEANO (1999) la zanahoria prospera con temperaturas situadas entre los 16 y 18°C. Las temperaturas mayores producen raíces de menor tamaño y color más claro; las inferiores hacen que las zanahorias resulten más largas y pálidas.

La zanahoria requiere de una humedad relativa media de 70 a 90% y el requerimiento hídrico es de 690 – 800 mm/año (CIPCA 2000).

## 4. Factores de Aclimatación

MAG, (2001), manifiesta que los principales factores de aclimatación son: **Agroecológicas** como clima: Sub cálido, templado, temperatura: 16 ° C – 18° C, humedad: 80% - 90%, pluviosidad: 800 – 1200, altitud: 1800 – 3200 msnm, Formación ecológica: Estepa espinosa (ee), bosque seco montano bajo (bs-MB), **Requerimientos edáficos** como textura: ligeros, Acidez: pH 5,8 – 6.5, tipo de suelo: profundos, con alto contenido de materia orgánica, con buena retención de humedad.

## 5. Cultivares de Zanahoria

ABCAGRO (2006) Señala que la zanahoria por ser un cultivo importante tanto en el mundo como en otros países, existen numerosos cultivares, que pueden agruparse por su color o por el tamaño de las raíces: Zanahorias rojas cortas: Roja corta de Holanda, Roja corta parisina, Roja corta temprana, Zanahorias medianas o semilargas: Mediana precoz de Guérand, Mediana Nantesa o de Nantes, Mediana de Cartean, Zanahorias largas: Larga de San Valery, Larga Lisa.

INFOAGRO (2002), los cultivares más cultivados a nivel comercial en el mundo se describen a continuación: Antares, se adapta a los cultivos de verano y otoño, especialmente en siembras de marzo a mayo. Su forma es cilíndrico-cónica, con resistencia a la rotura, Bayon F1: variedad de tipo Amsterdam de hoja fuerte, precoz, su terminación al principio no es completamente redonda. Bolero: variedad tipo Nantes, zanahoria alargada que se corta en varios trozos semejantes y se toma como aperitivo. Recomendada para las siembras de abril a junio en zonas frías. Carson F1: variedad tipo Chantenay, caracterizada por su raíz cónica, Chantenay: (cónica alargada, a veces con el corazón rojo, aguanta al agrietado), Diava F1: recomendada para todo el periodo de zonas frías (agosto-enero) y principalmente para octubre a noviembre en zonas más cálidas, Gémini: resistente a la humedad, uniformidad, precocidad y poco destrío, Karoline: variedad precoz adaptada a los suelos ligeros, Karotan: variedad de tipo Flakee, buena coloración externa e interna, resistente al rajado y a la recolección mecanizada, Maestro: resistente a Alternaria y cavity spot. Tiene una equilibrada proporción de hoja y raíz, Major: variedad tolerante al frío gracias a su rebrote tardío, Long Imperator: anaranjado intenso, raíz larga, Nelson: híbrido precoz tipo Nantes, de follaje fuerte, aptas para las primeras entregas en manojo y las producciones en verano como cosecha principal, Nippon: híbrido tipo Nantes de hoja fuerte y raíz larga, Pluto: para el cultivo de fin de primavera y verano, se adapta a terrenos ligeros y tiene un ciclo de vegetación rápida, Riga F1: variedad tipo Nantes de ciclo medio, recomendada para siembras de otoño, Spendid F1: variedad de doble aptitud, precoz y con terminación muy redonda, Tempo: variedad de ciclo precoz, muy adaptada a los suelos arenosos, 1901 F1: hoja fuerte, oscura y erguida, ideal para manojo, precoz, raíz muy lisa y especialmente indicada en suelos muy sueltos y fértiles.

## 6. Producción de Zanahoria en el Ecuador

SICA (2006), indica que en el Ecuador la producción de zanahoria amarilla se da fundamentalmente en la región sierra:

**TABLA 3. PRODUCCIÓN DE ZANAHORIA EN EL ECUADOR.**

<b>PRODUCCIÓN DE ZANAHORIA AMARILLA EN (Tm)</b>	
<b>Provincia</b>	<b>Producción</b>
Carchi	5986
Imbabura	166
Pichincha	6844
Cotopaxi	5243
Tungurahua	3620
<b>Chimborazo</b>	<b>9998</b>
Bolívar	3590
Cañar	241
Azuay	110
Loja	394

Fuente: SICA, 2006

## 7. Cultivares de Zanahoria en análisis

### a. Casa comercial Seminis<sup>2</sup>

#### 1). Cultivar Royal Chantenay Híbrida. Según Seminis (2008)

Siembra durante todo el año, excelente precocidad 120 días a cosecha, alta tolerancia a alternancia, follaje muy vigoroso, muy buenos rendimientos 33 tm / ha, corazón pequeño con buen color, resistente a floración, 14 a 16 cm de largo, corona 4 cm, alto contenido de B-caroteno

<sup>2</sup> SEMINIS. 2008. <http://www.seminis.com>

**2). Cultivar Royal Chantenay. Según Seminis (2008)**

Variedad muy productiva, la raíz es de unos 15-18 cm de longitud y de forma cónica, destaca por su color rojo anaranjado , la planta se adapta bien a diferentes épocas del año, dependiendo de la zona de cultivo, de desarrolla bien en suelos arenosos y sueltos, siembra a chorrillo en líneas separadas unos 30-45 cm con un gasto de 0.5 gr/m<sup>2</sup>, aclarar dejando las plantas a 8-15 cm de distancia.

**3). Cultivar Chantenay Red Cored. Según Seminis (2008)**

Variedad muy productiva, follaje muy vigoroso, se la puede sembrar hasta los 2800 m.s.n.m. muy resistente a rajado, altos porcentajes de raíces de primera 16.5 cm de largo, 4.3 cm de corona, buen color, en Ecuador se cultiva desde los 1000 hasta los 3200 msnm, durante todo el año y bajo distintas condiciones de clima y suelo, sin embargo las mejores zanahorias se obtienen con temperaturas de 16 a 20 grados centígrados, prefiere suelos profundos y fértiles con abundante materia orgánica.

**4). Cultivar 3210 Según Seminis (2008).**

Raíz largo de 13-16 cm, color pequeño, muy resistente a alternaria, excelente color, precocidad 120 a 130 días

**5). Cultivar 3118. Según Seminis (2008).**

Variedad muy productiva, la raíz es de unos 15-17 cm de longitud y de forma cónica, destaca por su color rojo anaranjado, resistente a alternaría, precocidad de 120 días

**6). Cultivar 3270. Según Seminis (2008).**

Precocidad de 110 a 120 días, follaje muy vigoroso, uniforme, altos porcentajes de raíces de primera y punta roma, de 15-17 cm de largo

**7). Cultivar 3276. Según Seminis (2008).**

Variedad muy productiva, follaje Vigoroso, muy resistente a rajado, precocidad de 110 a 120 días, altos contenido de Beta –caroteno, largo de 14-16 cm.

**8). Cultivar 3338. Según Seminis (2008).**

Excelente color y punta roma, follaje muy vigoroso, precocidad de 120 días, altos porcentajes de raíces de primera, largo de 14-15 cm.

**9). Cultivar 3348. Según Seminis (2008).**

Variedad muy productiva, follaje vigor medio, excelente tolerancia a la altura, largo de raíz de 15-17 cm, altos porcentajes de raíces de primera, precocidad de 125 a 135 días.

**10). Cultivar 3410. Según Seminis (2008).**

Variedad muy productiva, follaje muy vigoroso y altura excelente, excelente tolerancia a alternaria, largo de raíz de 13-15 cm, precocidad de 125 a 135 días, alto contenido de  $\beta$  caroteno.

**11). Cultivar 7230. Según Seminis (2008).**

Raíces medias, muy gruesas, follaje muy vigoroso, largo de la raíz de 16-18 cm, precocidad de 130 a 140 días, excelente color, resistente a rajado, resistente a Alternaria.

**12). Cultivar 7311. Según Seminis (2008).**

Variedad muy productiva, lizas, follaje de vigor medio, excelente color, largo de la raíz de 16-18 cm, precocidad de 130 a 140 días, resistente a rajado, largo de 14 a 15 cm, alto contenido de  $\beta$  caroteno

**b. Casa comercial Bejo<sup>3</sup>.**

**1). Cultivar Carson. Según Bejo (2008).**

Variedad muy productiva, follaje muy vigoroso, se puede sembrar hasta los 3200 m.s.n.m. muy resistente a rajado, uniforme, altos porcentajes de raíces de primera, excelente color interno y externo.

**2). Cultivar Cuppar. Según Bejo (2008).**

Variedad muy productiva, follaje muy vigoroso, muy resistente a rajado, bien uniforme, altos porcentajes de raíces de primera.

**c. Casa comercial Nikerson<sup>4</sup>**

**1). Cultivar Flan. Según Nikerson (2008).**

Variedad muy productiva, follaje agresivo y vigoroso, muy uniforme, altos porcentajes de raíces de primera, alto contenido de Beta Caroteno

**d. Casa comercial Sakata<sup>5</sup>**

**1). Cultivar Caroline. Según Sakata (2008).**

Variedad muy productiva, siembra durante todo el año, muy resistente a rajado, muy uniforme y un buen color, altos porcentajes de raíces de primera.

---

<sup>3</sup> BEJO. 2008. [http:// www.bejo.com.mx](http://www.bejo.com.mx)

<sup>4</sup> NIKERSON. 2008. <http://www.nikerson.com>

<sup>5</sup> SAKATA. 2008. <http://www.sakata.com>

**e. Casa comercial Vilmorin<sup>6</sup>**

**1). Cultivar Chantenay Red Cored. Según Vilmorin (2008).**

Variedad muy productiva, follaje agresivo y vigoroso y altura excelente, se la puede sembrar hasta los 2800 m.s.n.m. altos porcentajes de raíces de primera 14.5 a 16.5 cm de largo.

**f. Casa comercial Hazera Genetics<sup>7</sup>**

**1). Cultivar Eshet. Según Hazera Genetics (2008).**

Variedad muy productiva, follaje muy vigoroso, excelente tolerancia a alternaria, largo de raíz de 15-18 cm, excelente tolerancia a alternaria, raíz tipo emperador.

**2). Cultivar Anak. Según Hazera Genetics (2008).**

Variedad muy productiva, follaje Vigoroso, muy resistente a rajado, precocidad de 110 a 120 días, altos contenido de Beta –caroteno, largo de 17-20 cm, excelente tolerancia a alternaría.

**g. Casa comercial Capelo<sup>8</sup>**

**1). Cultivar Chantenay Red Cored. Según Capelo M, (2008).**

Variedad muy productiva, follaje muy vigoroso, se la puede sembrar hasta los 2800 m.s.n.m. muy resistente a rajado, altos porcentajes de raíces de primera, 16.5 cm de largo, 4.3 cm de corona.

---

<sup>6</sup> VILMORIN. 2008. <http://www.vilmorin.com>

<sup>7</sup> HAZERA GENETICS.2008 <http://www.hazera.com.il>

<sup>8</sup> CAPELO GENETICS. <http://www.capelo.com>.

#### **IV. MATERIALES Y METODOS**

##### **A. CARACTERITICAS DEL LUGAR EXPERIMENTAL**

###### **1. Ubicación**

La presente investigación se realizó en la Provincia de Chimborazo, Cantón: Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Departamento de Horticultura.

###### **2. Características geográficas<sup>9</sup>**

Altitud: 2838m.s.n.m.

Latitud: 01° 38' 25,4" S

Longitud: 78° 40' 47,8" W

###### **3. Características climáticas<sup>10</sup>**

Temperatura promedio: 13,8° C

Precipitación media anual: 481.4 mm

Humedad relativa: 60%

###### **4. Clasificación ecológica**

Según HÖLDRIDGE (1982), la zona de la ESPOCH ecológicamente se clasifica como bosque seco Montano Bajo (bsMb) y estepa espinosa Montano bajo (eeMb).

---

<sup>9</sup> [http://www.igm.gov.ec/cms/files/cartabase/enie/ENIEIV\\_E2.htm](http://www.igm.gov.ec/cms/files/cartabase/enie/ENIEIV_E2.htm)

<sup>10</sup> Estación Agrometeorológica ESPOCH, 2008.

## 5. **Características del suelo**

### a. **Características Físicas**

Textura: Franco arenoso

Estructura: Suelta

Pendiente: 2 %

### b. **Características Químicas**

Capacidad de intercambio catiónico: baja

Coloides orgánicos: bajo

### c. **Características del Agua**

Carbonatos: 0.95%

Conductividad: < 0.2 mmhos

pH: 8.1.

## **B. MATERIALES**

### **1. Materiales de Campo**

Terreno, Plántulas, Fertilizantes de base, Pesticidas (Fungicidas, Plaguicidas, Hervicidas), Agua

### **2. Equipos**

Se utilizaron los siguientes implementos: Tractor, Azadón, Flexómetro, Pala, Laboratorio, Estacas, Piolas, Machete, Mazo, Bomba de aspersión, Hojas, Lápices, Esferos, Implementos de arada, Hojas de muestreo, Tarjetas y Rótulos de identificación, Balanza digital, Calibrador digital, Gavetas, Baldes, Botas de caucho.

### **3. Material experimental**

La constituyó la semilla de zanahoria de los distintos cultivares.

### **4. Materiales de oficina**

Computadora, Impresora, Internet, Flash memory, Calculadora etc.

## **C. METODOLOGÍA**

### **1. Especificaciones del campo experimental**

- a. Número de tratamientos: 19
- b. Número de repeticiones: 3
- c. Número de unidades experimentales: 57

## 2. Parcela

a.	Forma de la parcela:	rectangular
b.	Distancia de siembra:	
1).	Entre hileras:	0.30m
2).	Entre plantas:	Chorro continuo 3Kg/ha
3).	Raleo:	a 5 cm
c.	Ancho de la parcela:	1.50m
d.	Largo de la parcela:	5m
e.	Área bruta de la parcela:	7.5m <sup>2</sup> (5m*1.5m)
f.	Área neta de la parcela:	3.6m <sup>2</sup> (4m*0,90m)
g.	Número de hileras por parcela bruta:	6
h.	Número de hileras por parcela neta:	4
i.	Número de plantas por parcela bruta:	750
j.	Número de plantas por parcela neta:	200
k.	Número de plantas evaluadas:	10
l.	Número de hileras eliminadas por parcela:	4
m.	Distancia entre parcelas:	0,5m
n.	Distancia entre bloques:	1m
o.	Área total del ensayo:	450m <sup>2</sup>
p.	Área Neta del ensayo:	216m <sup>2</sup>

### 3. Factores en estudio

Los factores en estudio se resumen en el siguiente cuadro:

**CUADRO 1. CULTIVARES DE ZANAHORIA EN ESTUDIO.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Casa Comercial</b>	<b>Cultivares</b>
T1	Seminis	Royal chantenay hibrida
T2		Royal chantenay
T3		Chantenay red cored
T4		3217
T5		3118
T6		3270
T7		3276
T8		3338
T9		3348
T10		3410
T11		7230
T12		7311
T13	Bejo	Carson
T14		Cuppar
T15	Nikerson	Flan
T16	Sacata	Caroline
T17	Vilmorin	Chantenay red cored
T18	Hazera	Eshet
T19		Anak
T20	Capelo	Chantenay red cored

Fuente: Datos Ensayo, 2009  
Elaboración: Paucar, S. 2009

## D. DISEÑO EXPERIMENTAL

### 1. Tipo de diseño experimental

Se utilizó una distribución de bloques completos al azar con 20 tratamientos y 3 repeticiones, la unidad de observación estará constituida por la parcela neta con 10 plantas por tratamiento escogidas al azar luego de eliminar el efecto borde.

### 2. Esquema del análisis de Varianza

**CUADRO 2. ESQUEMA ANÁLISIS DE VARIANZA DEL ENSAYO.**

<b>F. de V</b>	<b>Fórmula</b>	<b>G.L.</b>
Bloques	$r-1$	2
Tratamientos	$a-1$	19
Error	$(a-1)(r-1)$	38
<b>Total</b>	<b><math>a* n-1</math></b>	<b>60</b>

Fuente: Romero, F (2008)

Elaboración: Paucar, S. (2009)

### 3. Análisis funcional

El coeficiente de variación se expresará en porcentaje y se realizara la prueba de Tukey al 5%.

## E. METODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS REGISTRADOS

Para la evaluación y el registro de datos obtenidos en el ensayo se identificaron 10 plantas al azar de cada tratamiento para su monitoreo hasta el final del ensayo en la parcela neta.

### 1. **Determinación del porcentaje de emergencia**

Se evaluó un surco al azar el número de plantas emergidas en cada parcela neta de la unidad experimental.

### 2. **Altura de la planta**

Se midió la altura de 10 plantas de los tratamientos, escogidas al azar desde la base hasta la parte más alta de la misma, a los 30 – 60 – 90 – 120 días después de la siembra, se obtuvo el promedio y se registró en centímetros.

### 3. **Número de hojas por planta**

Se contó el número de hojas, de 10 plantas de los tratamientos, escogidas al azar a los 30, 60, 90, 120, días después de la siembra, se obtuvo el promedio y se registró.

### 4. **Vigor de la planta**

Esta información se registró por observación directa a los 30, 60, 90 y 120 días para lo cual se realizó la siguiente escala arbitraria:

Muy vigoroso:	4 puntos
Vigoroso:	3 puntos
Medianamente vigoroso:	2 puntos
Débil:	1 punto

### 5. **Días a la cosecha**

Se determinó de acuerdo a la madurez comercial de la variedad y se expresó en número de días.

## 6. Evaluación de la incidencia de Alternaria

Se evaluó la incidencia de Alternaria en las plantas en estudio así como también de toda la parcela neta de manera visual en base a la siguiente escala arbitraria:

Resistente:	4 puntos
Medianamente Resistente:	3 puntos
Susceptible:	2 puntos
Muy Susceptible:	1 punto

## 7. Peso de la planta

Se pesó a la planta completa en gramos para cada parcela neta después de la cosecha, tanto de las plantas en estudio así como de la parcela neta general.

## 8. Peso de la raíz

El peso promedio de la raíz se tomó en gramos de las plantas monitoreadas al azar de cada tratamiento.

## 9. Largo de la raíz

Se midió la longitud de las raíces en centímetros de las plantas monitoreadas de cada parcela neta con la ayuda de un calibrador, identificándolo con la siguiente escala arbitraria:

Largo:	3 = > 14 cm.
Mediano:	2 = 10 – 14 cm.
Corto:	1 = < 10 cm.

### 10. Ancho del hombro de la raíz

Se determinó el ancho del hombro de la raíz en centímetros de las diez plantas estudiadas de cada parcela neta, identificándolo con la siguiente escala arbitraria.

Muy ancho	4= > 4 cm.
Ancho	3= 3 – 4 cm.
Normal	2= 2 – 3 cm.
Delgado	1= < 2 cm.

### 11. Color de la raíz

Se determinó la coloración de las raíces de las plantas monitoreadas en base a las siguientes características:

Naranja Intenso:	5 puntos
Naranja Medio Intenso:	4 puntos
Naranja Medio:	3 puntos
Naranja Suave:	2 puntos
Naranja Pálido:	1 punto

### 12. Rajaduras de la raíz (Cracking)

Se determinó las rajaduras en las raíces de las plantas monitoreadas en base a la siguiente escala arbitraria:

Con presencia  
Sin presencia

### **13. Bifurcación de la raíz (Forking)**

Se determinó la bifurcación de las raíces de las plantas en estudio en base a la siguiente escala arbitraria:

Con presencia

Sin presencia

### **14. Rendimiento de las raíces cosechadas por categorías.**

De la parcela neta se procedió a seleccionar minuciosamente a las raíces en tres categorías, utilizando una escala arbitraria: en raíces de primera, segunda y tercera clase, cada una de las cuales se constituyó en una variable a evaluarse, expresándose en Kg/ha.

Primera Categoría o Gruesa

Segunda Categoría o Pareja

Tercera categoría o Tercera

## **F. MANEJO DEL ENSAYO**

### **1. Labores preculturales**

#### **a. Preparación del suelo (rastrada)**

Se realizó una labor de rastra con la finalidad de obtener un suelo suelto para la siembra, a una profundidad no mayor de 0,30m.

#### **b. Nivelación**

Se realizó para facilitar el drenaje de las unidades experimentales, la labor fue realizada con la ayuda de rastrillos.

**c. Trazado del lote**

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

**d. Rastrillada**

Esta labor fue realizada para dejar el suelo completamente mullido y lo más plano posible, esta labor fue realizada varias veces y en combinación con el surcado.

**e. Surcado**

Esta actividad fue realizada de forma manual tratando en lo posible de seguir una pendiente de 1:500 para evitar al máximo la escorrentía del agua, dejando distancias exactas, siendo el ancho de 0,30 m. el camellón y de 0,30 m. el canal, teniendo 2 camellones y 3 canales por cada parcela.

**2. Labores culturales**

**a. Desinfestación del suelo**

Se la realizó en el momento mismo de la siembra utilizando para el efecto un nematocida biológico a base de *Pacilomyces lilacinus* (Lilaciplant) a una dosis de 1g/lit utilizándose para toda la parcela una cantidad de 80g conjuntamente al Kemkol a razón de 0,03g/lit.

**b. Abonado**

**1). Fertilización edáfica**

Se realizó de acuerdo al análisis de suelos y al requerimiento del cultivo para lo cual se pudo adicionar al fondo como material orgánico FERTHIGUE en una cantidad de 20 Kg. Lo cual aporta materia orgánica para toda la parcela conjuntamente con ROCA FOSFORICA a razón de 9.1 Kg. ambas fuentes fueron mezcladas y usadas para toda el área bruta de la parcela.

La cantidad total de fertilizantes fue fraccionada y aplicada de forma localizada, razón por la cual se aplicaron 80,5 g. de la mezcla por hilera, esta fue aplicada a una profundidad de 0,05 m. y fue cubierta con una fina capa de sustrato para evitar contacto directo con la semilla.

## 2). Fertilización foliar

Se efectuaron aspersiones foliares con BIOPLUS desde el inicio de la emergencia aplicándolo cada 5 días hasta una semana antes de la cosecha a una dosificación de 5 cc/lt.

**TABLA 4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOPLUS**

COMPONENTE	mg/L
NITRÓGENO	13500
FOSFORO	599
POTASIO	2550
CALCIO	1590
MAGNESIO	757
AZUFRE	290
HIERRO	281
MANGANESO	200
COBRE	1
MOLIBDENO	0,11
COBALTO	0,3
ZING	6
SILICIO	1
ACIDO FOLICO	41 ng/g
AUXINAS	82 ng/g
GIBERELINAS	25 ng/g
Ac. HUMICOS Y FULVICOS	75 ng/g
ACIDO NICOTINICO	28 ng/g
ACIDO SALISILICO	18 ng/g
ACIDO INDOLACETICO	76 ng/g
RIBOFLAVINA	82,2 ng/g
TIAMINA	244 ng/g
TRIPTOFANO	1567 ng/g
pH	5,7

FUENTE: BIOLAB, MANTA - ECUADOR

**c. Siembra**

Se realizó la siembra a chorro continuo y a una profundidad de 0,5 cm, luego se procedió a tapar con el mismo sustrato previamente cernido para evitar la presencia de grumos o terrones que vayan a impedir la germinación de las semillas.

**d. Riego**

Se procedió a dotar de riego abundante dos días antes de la siembra para tener el suelo en capacidad de campo antes de recibir a las semillas, posterior a la siembra se dotó de un riego al día siguiente, este fue efectuado con un volumen muy bajo de agua para evitar que las semillas sean arrastradas por el flujo de agua, esto provoca que el suelo sea humedecido por capilaridad produciendo humedad suficiente para la germinación, en esta etapa la humedad es primordial hasta lograr una germinación homogénea de las semillas, razón por la cual el suelo debe estar en capacidad de campo, los riegos fueron efectuados cada 3 días debido a las precipitaciones existentes al momento.

En la fase de formación y desarrollo del rizoma los riegos fueron variables e indispensables para el llenado de la raíz y dependieron naturalmente de la frecuencia de las lluvias, la temperatura, la radiación solar de la zona y el estado de desarrollo de la planta efectuándose 2 riegos semanales, hasta la cosecha en donde se dotó poco a poco el agua teniendo en cuenta no dejar el suelo sin humedad.

**e. Control de malezas**

Se efectuó la aplicación de Afalon 50 P.M. (Linuron) que es un herbicida selectivo, a los 8 días posterior a la siembra, sin tener mayores problemas en casi todo el cultivo, también se realizó un primera deshierba tan pronto lo permitió el cultivo esto se efectuó a los 40 días posterior a la siembra, luego se realizó otra deshierba a los 70 días del ciclo de cultivo, en esta ocasión se realizó una fertilización complementaria con FERTIGUE a razón de 30 Kg por toda la parcela bruta.

#### **f. Control fitosanitario**

Se efectuó de manera preventiva la aplicación de Lilaciplant (*Paecilomyces lilacinus*) de un modo preventivo contra nematodos, realizando tres aplicaciones, la primera el día mismo y con anterioridad a la siembra, y la segunda se la realizó a los 20 días posterior a la siembra y una tercera a los 50 días post siembra.

Como un control preventivo para evitar alternaría se realizó la aplicación de Rhapsody (*Bacillus subtilis*) a los 40 días posterior a la siembra a una dosis de 5 cc/ L, pese a esto se hizo presente la enfermedad pero con baja incidencia.

Como se menciona con anterioridad la enfermedad más significativa en el cultivo fue el amarillamiento de las hojas (*Alternaria dauci*) debido a las condiciones climáticas existentes al momento las cuales fueron de elevadas temperaturas alternadas con pertinaces precipitaciones, para lo cual se volvió aplicar Rhapsody a un intervalo de 8 días hasta el final del ciclo del cultivo

#### **g. Cosecha**

La cosecha se realizó de forma manual, en suelo seco a los 130 días del cultivo, pese a que existieron variedades precoces a las cuales se las retuvo en el suelo para realizar una sola cosecha, posterior a esto se procedió a separar las raíces por cada tratamiento para ser evaluadas y realizar el registro de datos.

#### **h. Postcosecha**

Se procedió a cortar el follaje lo más cercano posible a la raíz, para luego ser lavadas las cuales fueron pisadas para lograr máxima limpieza, luego fueron clasificadas y empacadas de acuerdo a las diferentes categorías en sacos apropiados para zanahoria luego de lo cual fueron trasladados hasta el mercado mayorista de la ciudad de Riobamba.

**i. Comercialización**

Los sacos de 70 libras, aproximadamente se vendieron en el Mercado Mayorista de Productores de la ciudad de Riobamba a un precio de USD. 6 la zanahoria de primera categoría o gruesa, la zanahoria de segunda categoría o pareja alcanzo un valor de USD 3 y para la zanahoria de tercera categoría o pequeña alcanzó un precio de USD. 1.5, por cada saco.

## **V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. RESULTADOS**

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

El promedio de emergencia en los cultivares de zanahoria fue de 85.94 % (Anexo 4).

En el análisis de varianza para el porcentaje de emergencia (Cuadro 3), fue altamente significativo entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para emergencia (Cuadro 4), los cultivares T18 y T19 presentaron el mayor porcentaje de emergencia y se ubicaron en el rango “A” con 98.83 y 98.67 % respectivamente, los tratamientos T6, T10, T4, T3 se ubicaron en el rango “AB” con porcentajes de emergencia de 97.00, 97.00, 96.67, 96.00 respectivamente; a su vez el tratamiento T11 se ubicó en el rango “ABC” con una media de 91.00%; el tratamiento T9 se ubicó en el rango “ABCD” con una media de 90.33%; mientras que los tratamientos T13, T15 y T17 se ubicaron en el rango “BCDE” con porcentajes de 89.5, 89.00, 89.00 respectivamente; a su vez que el tratamiento T16 se ubicó en el rango “CDEF” con 85.33%; para el tratamiento T5 obtuvo una media de 81.5% ubicándose en el rango “DEFG”; el tratamiento T2 se ubicó en el rango “EFG” con 80.83%; para el tratamiento T14 presentó una media de 80% ubicándose en el rango “FG”; los tratamientos, T7, T12, T18, T1 se ubicaron en los rangos, “FGH”, “GHI”, “HIJ” E “IJ” respectivamente con medias de 79.5, 74.83, 70.67, 68.83% respectivamente, finalmente el tratamiento T20 se ubicó en el rango “J” con 64.33%.

El coeficiente de variación fue de 3.347 %.

**CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE EMERGENCIA.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
<b>Total</b>	59	6642,046		
<b>Repeticiones</b>	2	14,158	7,079	ns
<b>Tratamientos</b>	19	6313,379	332,283	**
<b>Error</b>	38	314,508	8,277	
<b>CV %</b>			3,347	
<b>Media</b>			85,942	
<b>Sx</b>			1,661	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

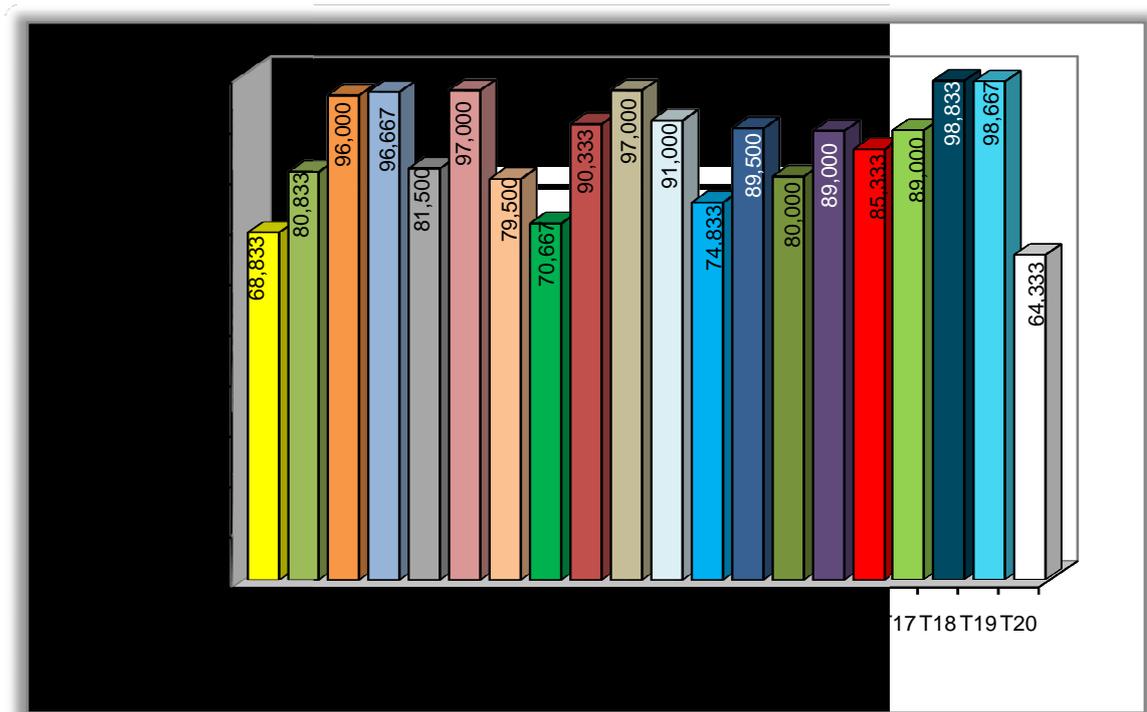
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL PORCENTAJE DE EMERGENCIA.**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
<b>T18</b>	98,83	A
<b>T19</b>	98,67	A
<b>T6</b>	97	AB
<b>T10</b>	97	AB
<b>T4</b>	96,67	AB
<b>T3</b>	96	AB
<b>T11</b>	91	ABC
<b>T9</b>	90,33	ABCD
<b>T13</b>	89,5	BCDE
<b>T15</b>	89	BCDE
<b>T17</b>	89	BCDE
<b>T16</b>	85,33	CDEF
<b>T5</b>	81,5	DEFG
<b>T2</b>	80,83	EFG
<b>T14</b>	80	FG
<b>T7</b>	79,5	FGH
<b>T12</b>	74,83	GHI
<b>T8</b>	70,67	HIJ
<b>T1</b>	68,83	IJ
<b>T20</b>	64,33	J

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 1. PORCENTAJE DE EMERGENCIA.**

## 2. Altura de la planta a los 30 días

El promedio general de altura de la planta fueron 6.83 cm a los 30 días (anexo 5).

En el análisis de varianza para altura de la planta a los 30 días (Cuadro 5), presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para altura de la planta a los 30 días (Cuadro 6), el tratamiento T6 con un promedio de 9.10 cm y se ubicó en el rango “A”, los cultivares T10, T9, T4, T7, T1 se ubicaron en los rangos “AB”, “B”, “BC”, “BCDE, ” con 8.4, 8.23, 7.77, 7.63, 7.57 cm respectivamente; los tratamientos T12, T11, T16, T3 y T8 se ubicaron en los rangos “CDEF”, “CDEFG”, “DEFG”, “EFGH” con promedios de 7.13, 6.93, 6.93, 6.9, 6.77 cm respectivamente; se ubicaron en el rango “FGHI” con un promedio de 6.6 y 6.5 cm se los tratamientos T15 y T5, en el rango “GHIJ” se ubicaron los tratamientos T17 y T18 con 6.2 cm, a su vez los tratamientos, T7, T12 se ubicaron en los rangos, “HIJ”, “IJK”; los tratamientos T13, T14, T19 y T2 se ubicaron en el rango “JK” con medias de 6.00, 5.77, 5.53 y 5.40 cm respectivamente, finalmente el tratamiento T20 con 4.93 cm se ubicó en el rango “K”.

El coeficiente de variación de altura de la planta a los 30 días fue de 4.0%.

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

FUENTES DE VARIACION	GL	ALTURA DE LA PLANTA							
		30 DÍAS		60 DÍAS		90 DÍAS		120 DÍAS	
<b>Total</b>	59								
<b>Repeticiones</b>	2	0,04	ns	1,73	*	36,32	**	20,18	**
<b>Tratamientos</b>	19	3,45	**	15,35	**	12,62	**	14,91	**
<b>Error</b>	38	0,07		0,37		1,27		1,06	
<b>CV %</b>		4,01		3,15		4,47		3,70	
<b>Media</b>		6,83		19,28		25,19		27,78	
<b>Sx</b>		0,16		0,35		0,65		0,59	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

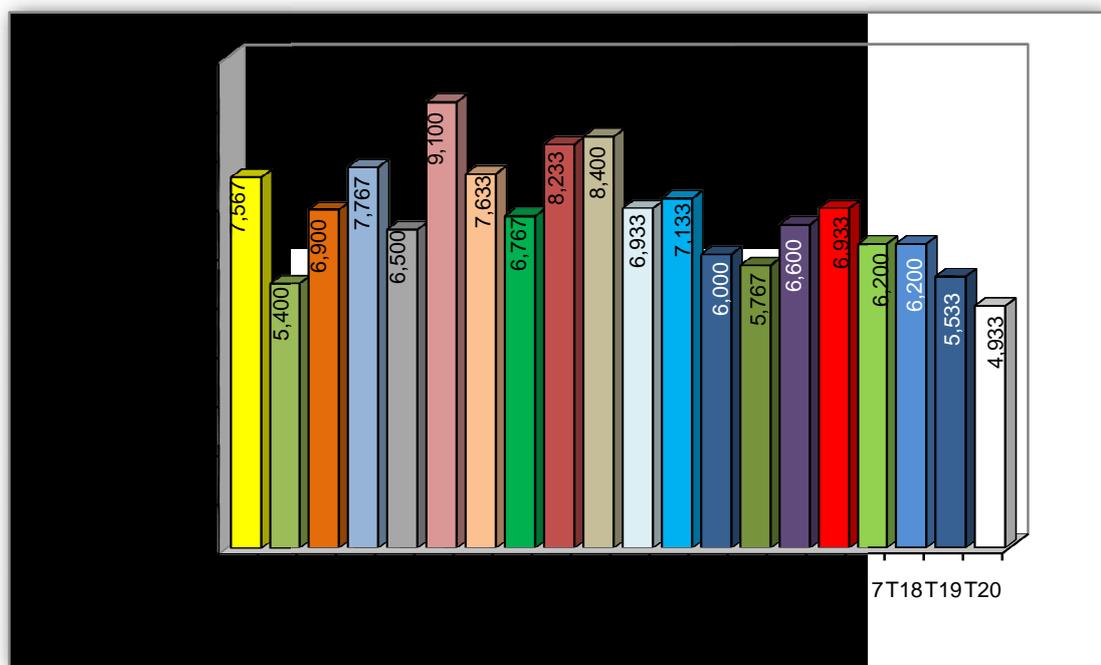
Elaboración: Paucar, S. 2009

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

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T6	9,1	A
T10	8,4	AB
T9	8,23	B
T4	7,77	BC
T7	7,63	BCD
T1	7,57	BCDE
T12	7,13	CDEF
T11	6,93	CDEFG
T16	6,93	CDEFG
T3	6,9	DEFG
T8	6,77	EFGH
T15	6,6	FGHI
T5	6,5	FGHI
T17	6,2	GHIJ
T18	6,2	GHIJ
T13	6	HIJ
T14	5,77	IJK
T19	5,53	JK
T2	5,4	JK
T20	4,93	K

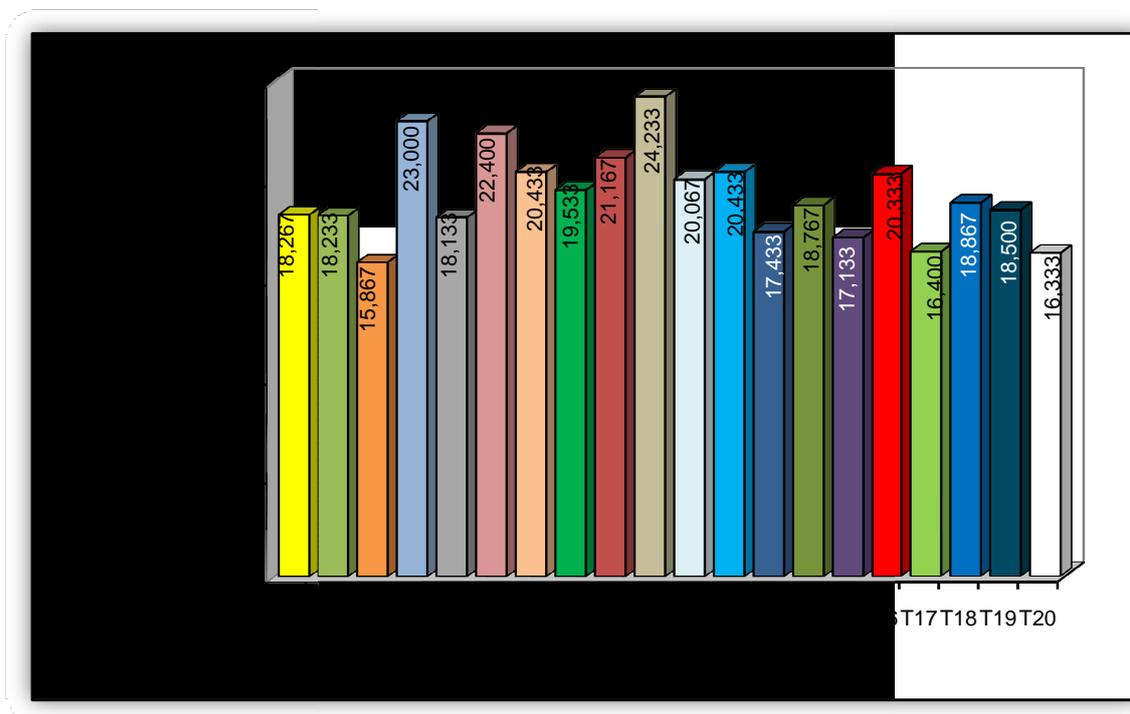
Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 2. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS.**

### 3. Altura de la planta a los 60 días



**GRAFICO 3. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS.**

El promedio general de altura de la planta fue de 19.27 cm a los 60 días (Anexo 6).

En el análisis de varianza para altura de la planta a los 60 días (Cuadro 5) presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para altura de la planta a los 60 días (Cuadro 7) el tratamiento T10 con un promedio de 24.23 cm ubicándose en el rango “A”, los tratamientos T4 y T6 se ubicaron en el rango “AB” con 23.00 y 22.4 respectivamente, además se presentaron los rangos intermedios “CD” en el cual se encontraron los tratamientos T7 y T12; en el rango “CDE” se encontró el tratamiento T16; en el rango “CDEF” se ubicó el tratamiento T11; en el rango “CDEFG” se ubicó el tratamiento T8; en el rango “DEFGH” se ubicaron los tratamientos T18 y T14, en el rango “EFGH” se ubicó el tratamiento T19; en el rango “FGHI” se ubicó el tratamiento T1; en el rango “GHIJ” se ubicó el tratamiento T5; en el rango “HIJ” se ubicó el tratamiento T13; en el

rango “IJK” se ubicó el tratamiento T15 a su vez el tratamiento T20 con 16.33 cm se ubicó en el rango “JK”; finalmente el tratamiento T3 alcanzó una media de 15.87 cm y se ubicó en el rango “K”.

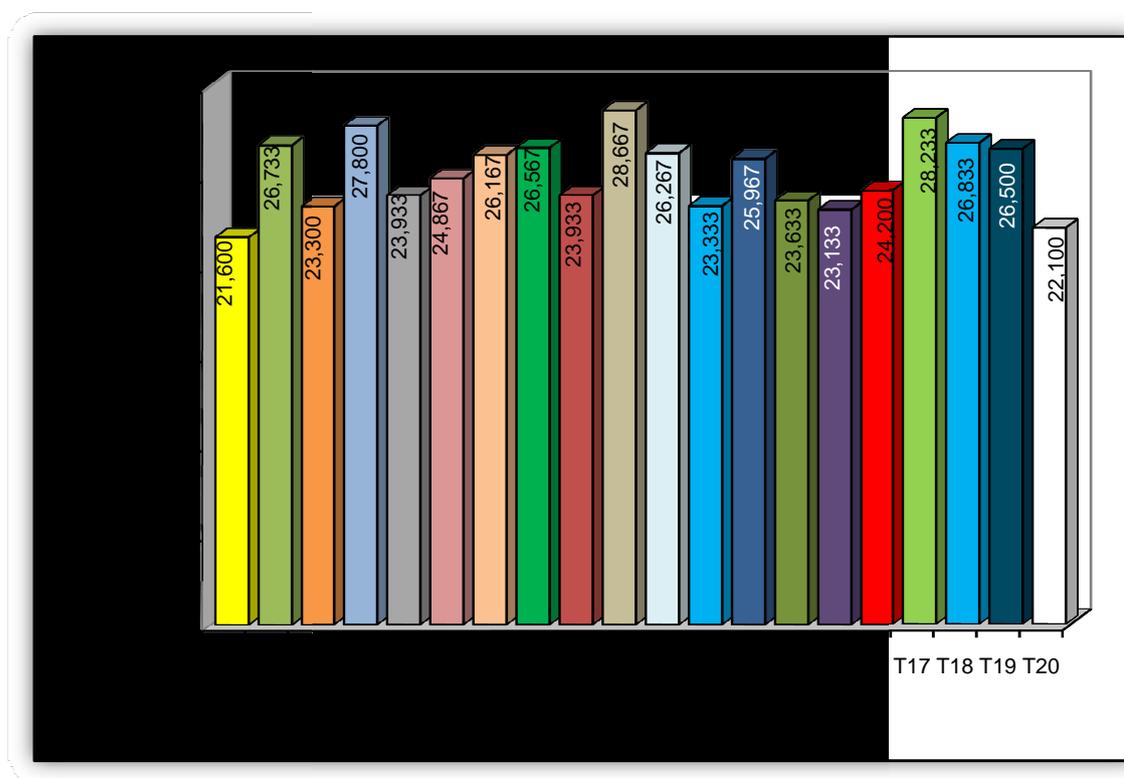
El coeficiente de variación de altura de la planta a los 60 días fue de 3.15%.

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

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T10	24,23	A
T4	23	AB
T6	22,4	AB
T9	21,17	BC
T7	20,43	CD
T12	20,43	CD
T16	20,33	CDE
T11	20,07	CDEF
T8	19,53	CDEFG
T18	18,87	DEFGH
T14	18,77	DEFGH
T19	18,5	EFGH
T1	18,27	FGHI
T2	18,23	FGHI
T5	18,13	GHIJ
T13	17,43	HIJ
T15	17,13	IJK
T17	16,4	JK
T20	16,33	JK
T3	15,87	K

Fuente: Datos Ensayo, 2009  
Elaboración: Paucar, S. 2009

#### 4. Altura de la planta a los 90 días



**GRAFICO 4. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.**

El promedio general de altura de la planta a los 90 días fue 25.18 cm (Anexo 7).

En el análisis de varianza para altura de la planta a los 90 días (Cuadro 5) presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para altura de la planta a los 90 días (Cuadro 8), el tratamiento T10 con un promedio de 28.67 cm se ubicó en el rango “A”, los tratamientos T17 y T4 se ubicaron en el rango “AB” con una media de 28.23 y 27.8 cm, además en el rango “ABC” se ubicó el tratamiento T18; en el rango “ABCD” se ubicó el tratamiento T2; en el rango “ABCDE” se ubicaron los tratamientos T8, T119, T11, T7, T13; en el rango “BCDEF” se ubicó el tratamiento T6; en el rango “CDEF” se ubicaron los tratamientos T16, T5, T9, T14; en el rango “DEF” se ubicaron los tratamientos T12, T3; en el rango “EF” se ubicó el tratamiento T15, finalmente el

tratamiento T20 con 22.10 cm se ubicó en el rango “F” en el mismo se ubicó el tratamiento T1 con 21.60 cm.

El coeficiente de variación de altura de la planta a los 90 días fue de 4.46%.

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

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
<b>T10</b>	28,67	A
<b>T17</b>	28,23	AB
<b>T4</b>	27,8	AB
<b>T18</b>	26,83	ABC
<b>T2</b>	26,73	ABCD
<b>T8</b>	26,57	ABCDE
<b>T19</b>	26,5	ABCDE
<b>T11</b>	26,27	ABCDE
<b>T7</b>	26,17	ABCDE
<b>T13</b>	25,97	ABCDE
<b>T6</b>	24,87	BCDEF
<b>T16</b>	24,2	CDEF
<b>T5</b>	23,93	CDEF
<b>T9</b>	23,93	CDEF
<b>T14</b>	23,63	CDEF
<b>T12</b>	23,33	DEF
<b>T3</b>	23,3	DEF
<b>T15</b>	23,13	EF
<b>T20</b>	22,1	F
<b>T1</b>	21,6	F

Fuente: Datos Ensayo, 2009  
Elaboración: Paucar, S. 2009

## 5. Altura de la planta a los 120 días

---

El promedio general de altura de la planta fue 27.78 cm a los 120 días (anexo 8).

En el análisis de varianza para altura de la planta a los 120 días (Cuadro 5), presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para altura de la planta a los 120 días (Cuadro 9), el tratamiento T10 con un promedio de 31.17 cm se ubicó en el rango "A" el mismo que fue compartido por T17 con 30.77 cm, así mismo los tratamientos T2 y T4 se ubicaron en el rango "AB" con 30.07 en ambos casos, el tratamiento T18 con 29.97 se ubicó en el rango "ABC", los tratamientos T8 y T19 se ubicaron el rango "ABCD" con 29.43 cm para cada uno, a su vez el tratamiento T11 se ubicó en el rango "ABCDE" con 29.1cm; T7 y T13 se ubicaron en el rango "ABCDEF" con 28.83 y 28.67 respectivamente, los tratamientos T6, T16 y T14 se ubicaron en los rangos "BCDEFG", "CDEFGH", "DEFGH" respectivamente con 27.03, 26.83, 26.57 cm, finalmente los tratamientos, T12, T9 y T15 se ubicaron en el rango, "EFGHI" con 26,17, 26.03, 26.03 respectivamente mientras que los tratamientos T5, T3, T20 se ubicaron los rangos "FGHI", "GHI", "HI" con 25.77, 25.57, 25.03 cm respectivamente, finalmente el tratamiento T1 con 23.13 cm se ubicó en el rango "I".

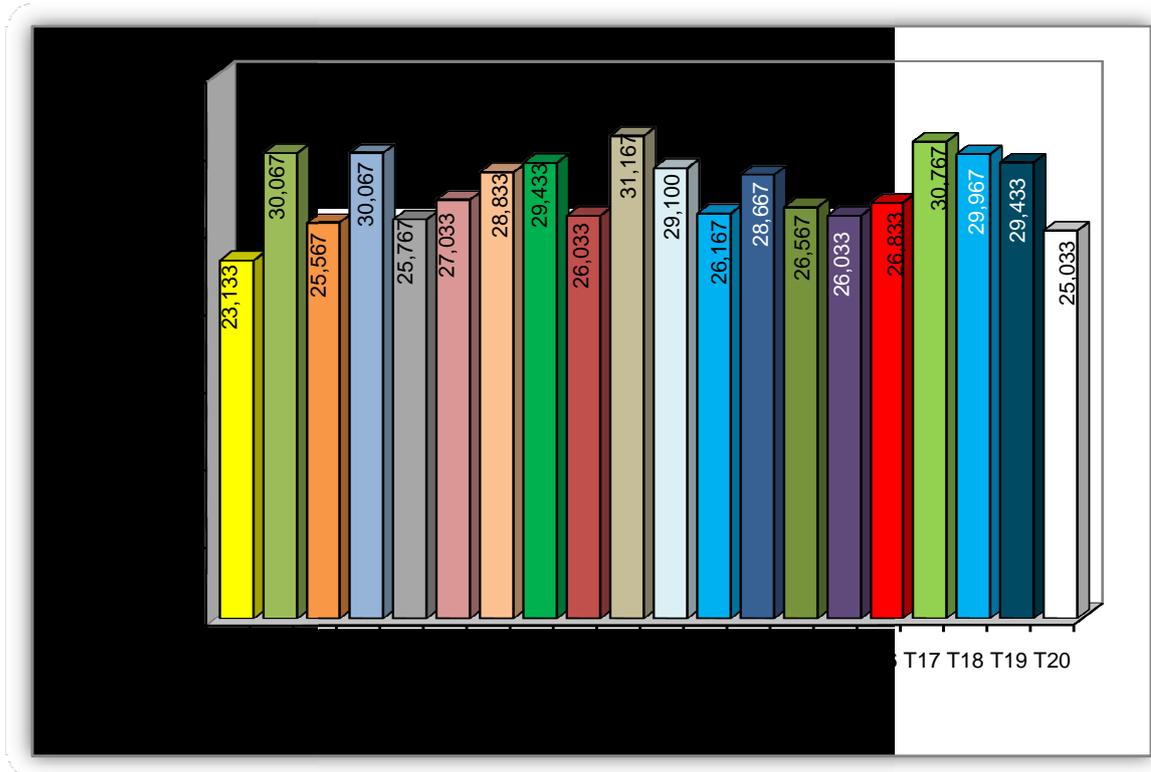
El coeficiente de variación de altura de la planta a los 120 días fue de 4.46%.

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

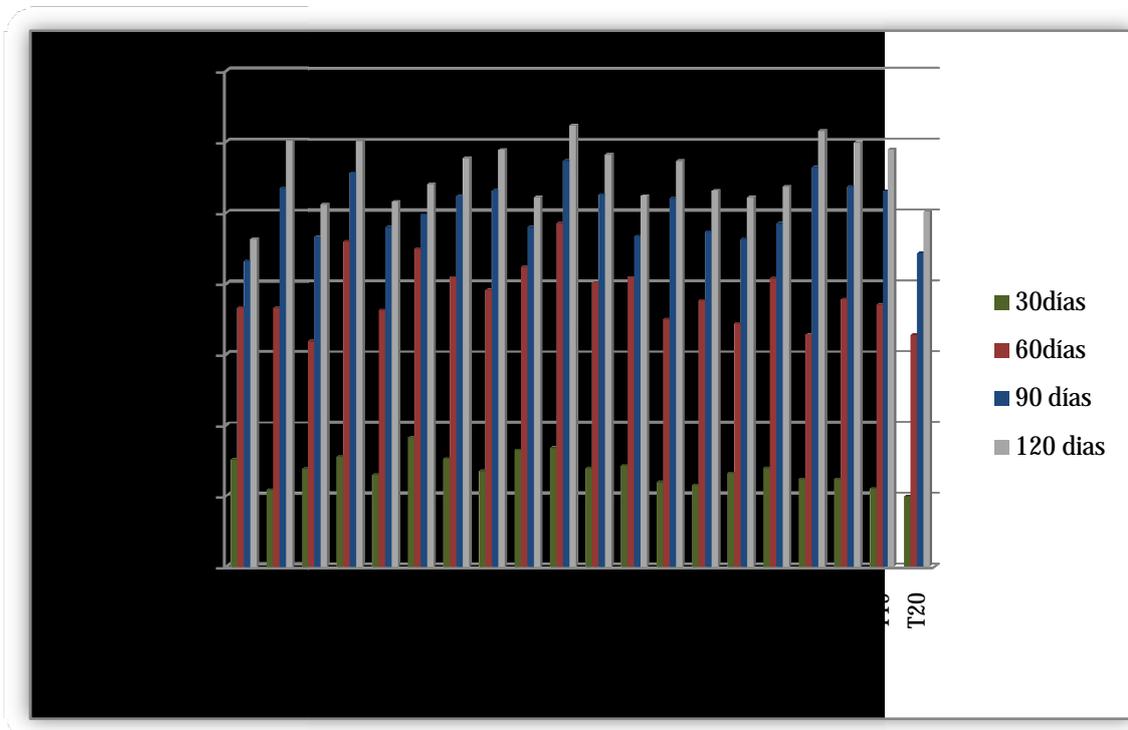
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T10</b>	31,17	A
<b>T17</b>	30,77	A
<b>T2</b>	30,07	AB
<b>T4</b>	30,07	AB
<b>T18</b>	29,97	ABC
<b>T8</b>	29,43	ABCD
<b>T19</b>	29,43	ABCD
<b>T11</b>	29,1	ABCDE
<b>T7</b>	28,83	ABCDEF
<b>T13</b>	28,67	ABCDEF
<b>T6</b>	27,03	BCDEFG
<b>T16</b>	26,83	CDEFGH
<b>T14</b>	26,57	DEFGH
<b>T12</b>	26,17	EFGHI
<b>T9</b>	26,03	EFGHI
<b>T15</b>	26,03	EFGHI
<b>T5</b>	25,77	FGHI
<b>T3</b>	25,57	GHI
<b>T20</b>	25,03	HI
<b>T1</b>	23,13	I

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 5. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS.**



**GRAFICO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 30, 60,90 Y 120 DÍAS.**

## 6. Número de hojas a los 30 días

El promedio general de número de hojas fue de 4.39 a los 30 días (Anexo 9).

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días (Cuadro 10) presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para número de hojas a los 30 días (Cuadro 11), el tratamiento T17 con un promedio de hojas de 5.13 se ubicó en el rango "A"; el tratamiento T20 con una media de 4.63 se ubicó en el rango "B"; los tratamientos T7 con una media 4.6, T1 con un valor 4.57, T6 con un promedio de 4.57, T14 con una media 4.5, T11 con un valor 4.43, T12 con un dato de 4.4, mientras los tratamientos T4, T9, T10 compartieron el valor de 4.33, el tratamiento T2 con un valor de 4.3, a su vez T3 con una media de 4.27, compartiendo el valor de 4.23 se hallan los tratamientos T8, T16, T18, T19, y los tratamientos T15 y T5 con medias de 4.2 y 4.17 todos ellos se ubicaron en el rango "BC", con el menor número de hojas y una media de 4.13 se encuentra el tratamiento T13 se ubicó en el rango "C".

El coeficiente de variación de número de hojas a los 30 días fue de 3.47%.

**CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS.**

FUENTES DE VARIACION	GL	NÚMERO DE HOJAS							
		30 DÍAS		60 DÍAS		90 DÍAS		120 DÍAS	
<b>Total</b>	59								
<b>Repeticiones</b>	2	0,01	ns	0,17	**	0,07	ns	0,00	Ns
<b>Tratamientos</b>	19	0,16	**	0,36	**	2,31	**	1,79	**
<b>Error</b>	38	0,02		0,02		0,04		0,01	
<b>CV %</b>		3,47		1,44		2,32		1,37	
<b>Media</b>		4,39		8,68		8,20		7,79	
<b>Sx</b>		0,09		0,07		0,11		0,06	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

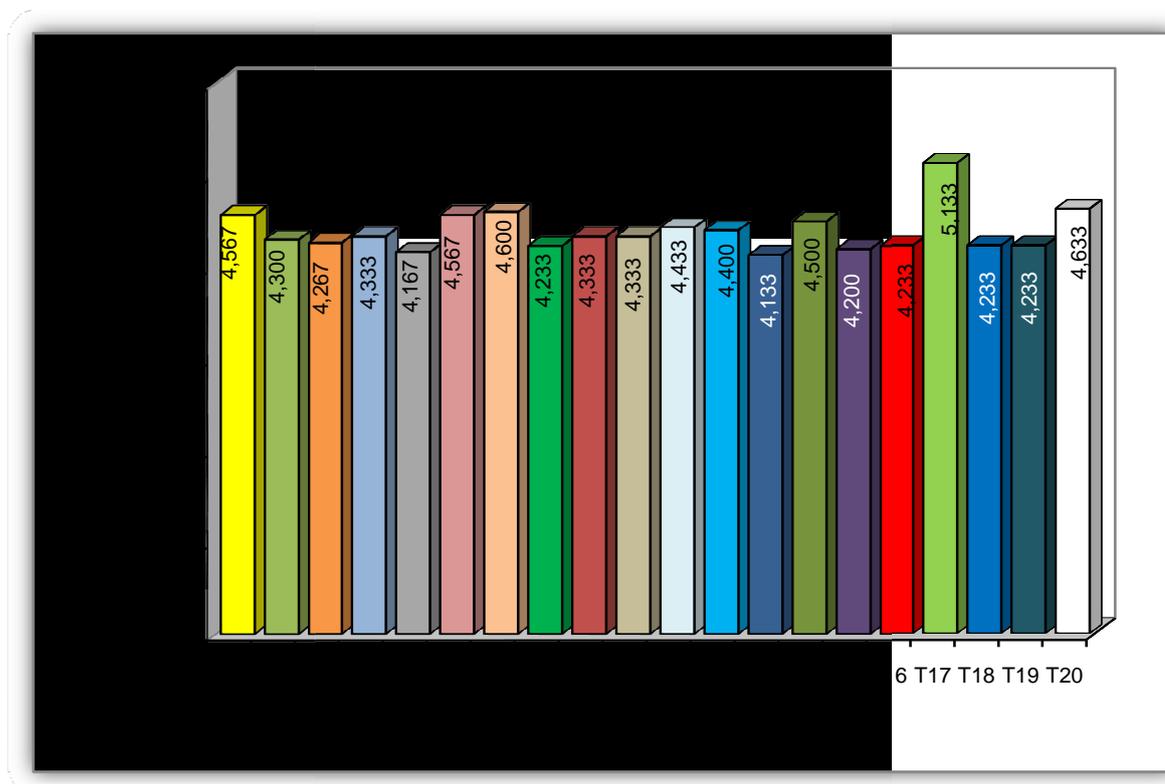
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T17</b>	5,13	A
<b>T20</b>	4,63	B
<b>T7</b>	4,6	BC
<b>T1</b>	4,57	BC
<b>T6</b>	4,57	BC
<b>T14</b>	4,5	BC
<b>T11</b>	4,43	BC
<b>T12</b>	4,4	BC
<b>T4</b>	4,33	BC
<b>T9</b>	4,33	BC
<b>T10</b>	4,33	BC
<b>T2</b>	4,3	BC
<b>T3</b>	4,27	BC
<b>T8</b>	4,23	BC
<b>T16</b>	4,23	BC
<b>T18</b>	4,23	BC
<b>T19</b>	4,23	BC
<b>T15</b>	4,2	BC
<b>T5</b>	4,17	BC
<b>T13</b>	4,13	C

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 7. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS.**

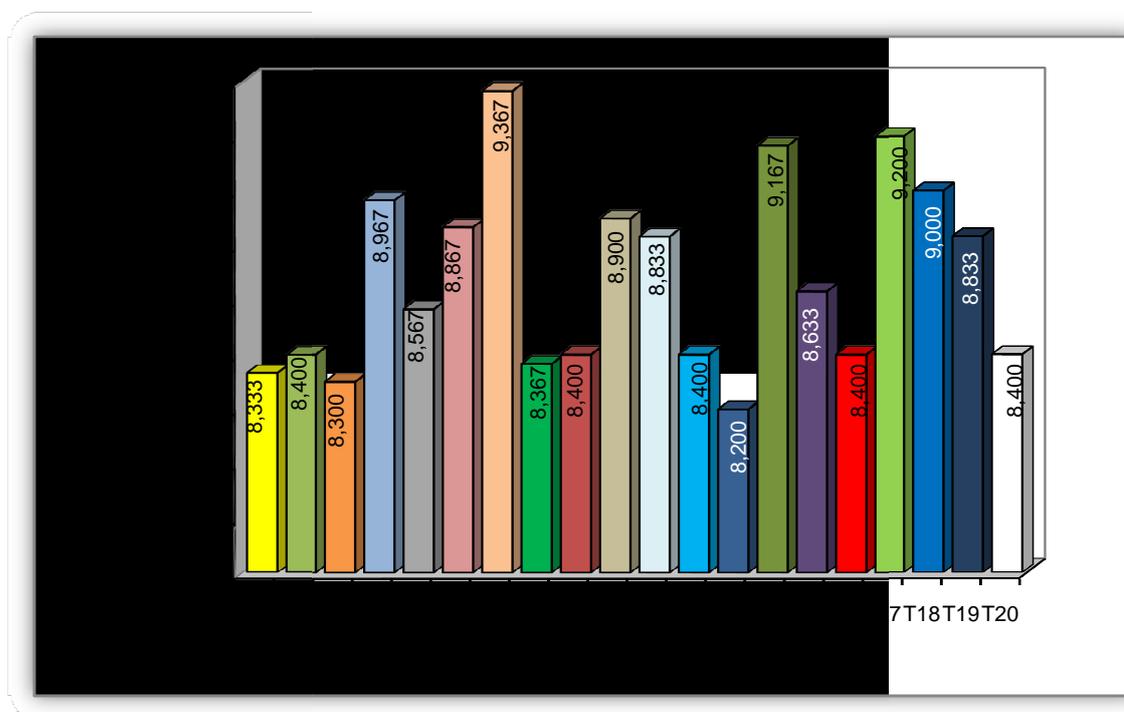
## 7. Número de hojas a los 60 días

El promedio general de número de hojas fue de 8.67 a los 60 días (Anexo 10).

En el análisis de varianza para número de hojas a los 60 días (Cuadro 5) presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación de altura de la planta a los 60 días fue de 1.44%.

Según la prueba de Tukey al 5 % para número de hojas a los 60 días (Cuadro 12), el tratamiento T7 con una media de 9.37 se ubicó en el rango “A”; así mismo los tratamientos T17 y T14 se ubicaron en el rango “AB” con 9.2 y 9.17 respectivamente y el tratamiento T18 con una media de 9.0 se ubicó en el rango “ABC”; en el rango “BC” se ubicó el tratamiento T4; en el rango “BCD” se ubicaron los tratamientos T10, T6, T11, T19; en el rango “CDE” se ubicó el tratamiento T15, en el rango “DEF” se ubicó el tratamiento T5, en el rango “EF” se ubicaron los tratamientos T2, T9, T12, T16, T20, T8, T1, T3; finalmente T13 con una media de 8.2 y se ubicó en el rango “F”.



**GRAFICO 8. NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS.**

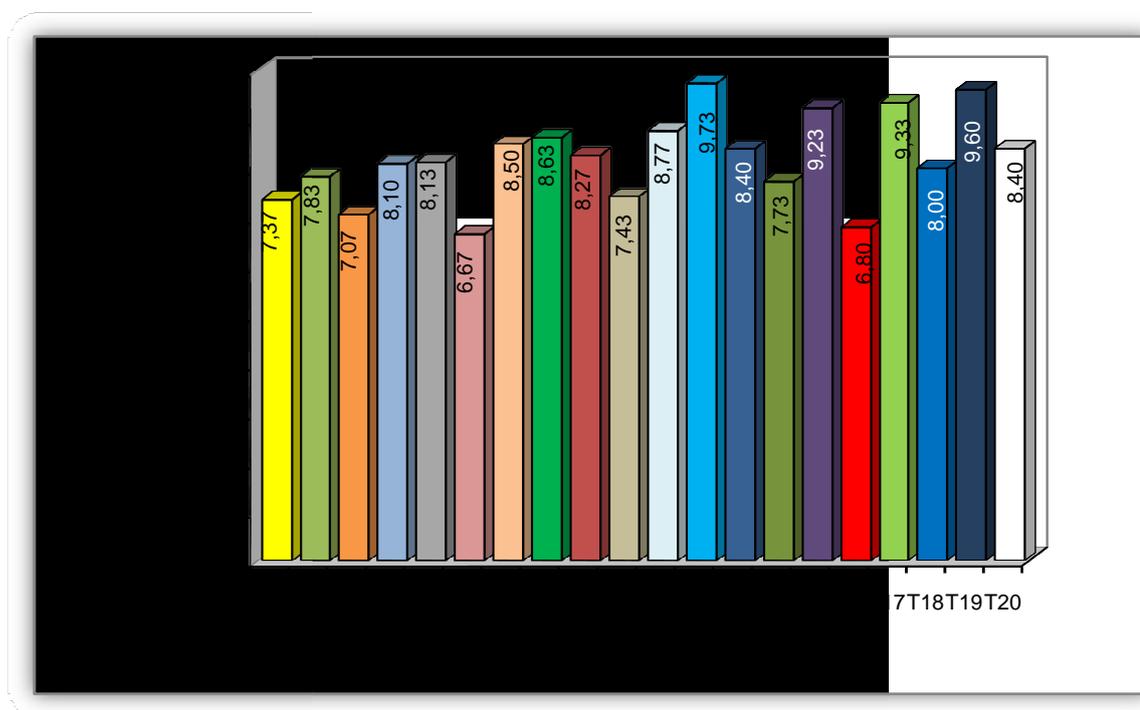
**CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T7</b>	9,37	A
<b>T17</b>	9,2	AB
<b>T14</b>	9,17	AB
<b>T18</b>	9	ABC
<b>T4</b>	8,97	BC
<b>T10</b>	8,9	BCD
<b>T6</b>	8,87	BCD
<b>T11</b>	8,83	BCD
<b>T19</b>	8,83	BCD
<b>T15</b>	8,63	CDE
<b>T5</b>	8,57	DEF
<b>T2</b>	8,4	EF
<b>T9</b>	8,4	EF
<b>T12</b>	8,4	EF
<b>T16</b>	8,4	EF
<b>T20</b>	8,4	EF
<b>T8</b>	8,37	EF
<b>T1</b>	8,33	EF
<b>T3</b>	8,3	EF
<b>T13</b>	8,2	F

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009

## 8. Número de hojas a los 90 días



**GRAFICO 9. NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS.**

El promedio general de número de hojas fue de 8.20 a los 90 días (Anexo 11).

En el análisis de varianza para número de hojas a los 90 días (Cuadro 5), presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación de altura de la planta a los 90 días fue de 2.32%.

Según la prueba de Tukey al 5 % para número de hojas a los 90 días (Cuadro 13), el tratamiento T12 conjuntamente con T19 con promedios de 9.73 y 9.6 respectivamente se ubicaron en el rango “A”; los tratamientos T17 y T15 se ubicaron en el rango “AB” con 9.33 y 9.23; en el rango “BC” se ubicó el tratamiento T11; en el rango “CD” se ubicó el tratamiento T8; en el rango “CDE” se ubicó el tratamiento T7; en el rango “CDEF” se ubicó el tratamiento T13; en el rango “CDEFG” se ubicó el tratamiento T9; en el rango “DEFG” se ubicaron los tratamientos T5 y T4, en el rango “EFGH” se ubicó el tratamiento T18; en el rango “FGHI” se ubicó el tratamiento T14;

en el rango “GHI” se ubicó el tratamiento T14; en el rango “HIJ” se ubicó el tratamiento T10; en el rango “IJK” se ubicó el tratamiento T1; en el rango “JKL” se ubicó el tratamiento T3; en el rango “KL” se ubicó el tratamiento T16; finalmente se presentó el tratamiento T6 con una media de 6.67 y se ubicó en el rango “L”.

**CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS.**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
<b>T12</b>	9,73	A
<b>T19</b>	9,6	A
<b>T17</b>	9,33	AB
<b>T15</b>	9,23	AB
<b>T11</b>	8,77	BC
<b>T8</b>	8,63	CD
<b>T7</b>	8,5	CDE
<b>T13</b>	8,4	CDEF
<b>T20</b>	8,4	CDEF
<b>T9</b>	8,27	CDEFG
<b>T5</b>	8,13	DEFG
<b>T4</b>	8,1	DEFG
<b>T18</b>	8	EFGH
<b>T2</b>	7,83	FGHI
<b>T14</b>	7,73	GHI
<b>T10</b>	7,43	HIJ
<b>T1</b>	7,37	IJK
<b>T3</b>	7,07	JKL
<b>T16</b>	6,8	KL
<b>T6</b>	6,67	L

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009

## 9. Número de hojas a los 120 días

El promedio general de número de hojas fue de 7.79 a los 120 días (Anexo 12).

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 120 días (Cuadro 10), presentó diferencias altamente estadísticas entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para número de hojas a los 120 días (Cuadro 14), el tratamiento T19 con una media de 9.5 hojas se ubicó en el rango “A”, el tratamiento T17 con 8.9 se ubicó en el rango “B”; así mismo los tratamientos T15 y T12 se ubicaron en el rango “BC” con 8.8 y 8.67 respectivamente, el tratamiento T20 con 8.5 se ubicó en el rango “C”; en el rango “D” se ubicaron los tratamientos T11, T7, T13 y T8 con medias de 7.97, 7.93, 7.93, 7.87 hojas ; en el rango “DE” se ubicaron los tratamientos T18 y T5 con valores de 7.7 y 7.67 hojas respectivamente; los tratamientos T4 y T9 se ubicaron en el rango “EF” con medias de 7.53 y 7.47 hojas, compartiendo el valor de 7.43 los tratamientos T2, T14 se ubicaron en el rango “EFG”, los tratamientos T1 y T10 se ubicaron en el rango “FG” con valores de 7.33 y 7.13; los tratamientos T3 y T16 compartieron una media de 6.93 se ubicaron en el rango “HIJ”, finalmente con el menor número de hojas y una media de 6.5 se ubicó el tratamiento T6 en el rango “J”.

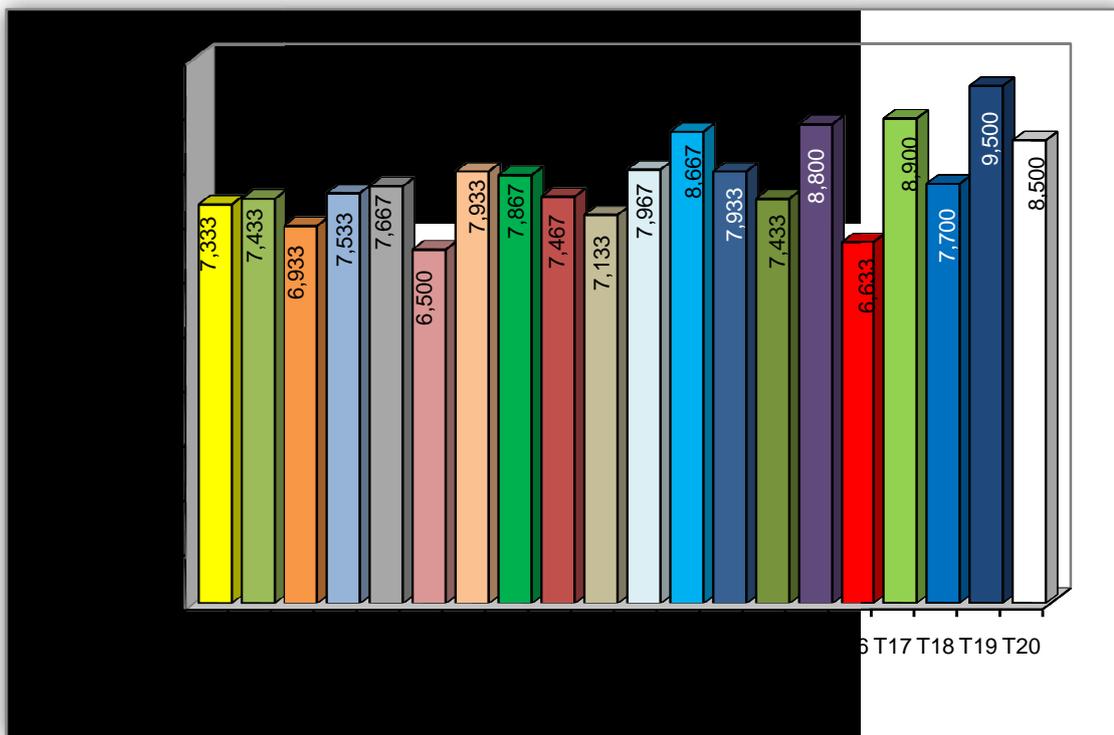
El coeficiente de variación de número de hojas de la zanahoria a los 120 días fue de 1.37%.

**CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS.**

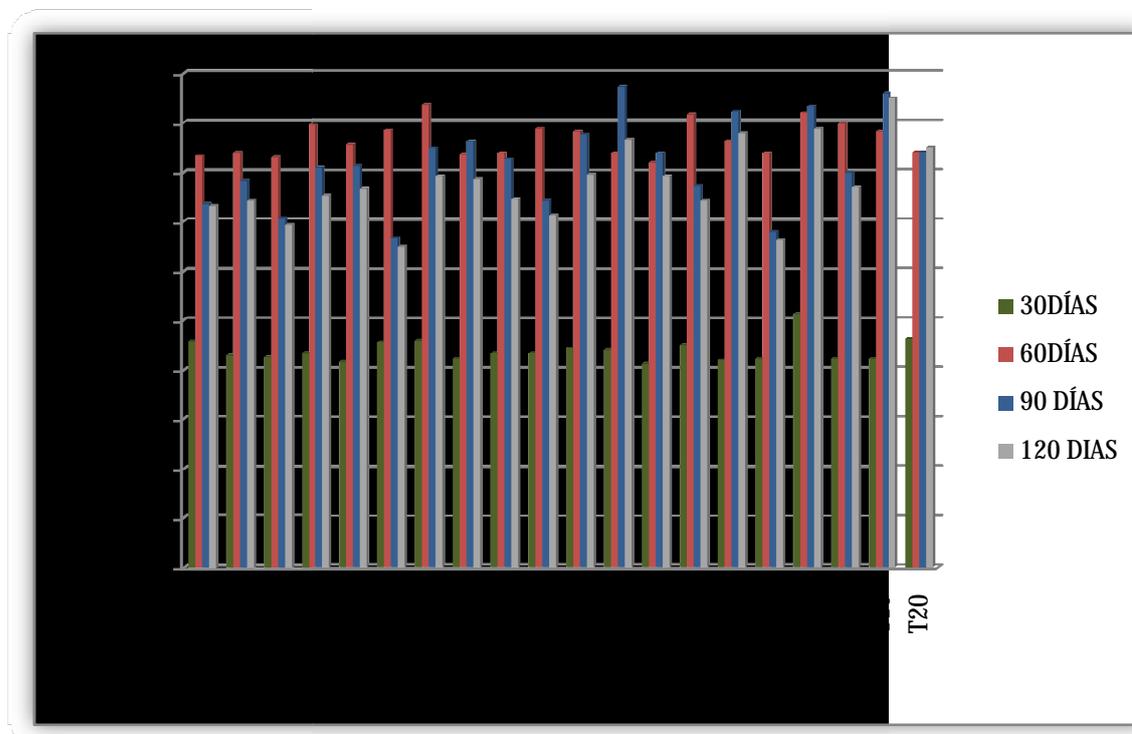
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T19</b>	9,5	A
<b>T17</b>	8,9	B
<b>T15</b>	8,8	BC
<b>T12</b>	8,67	BC
<b>T20</b>	8,5	C
<b>T11</b>	7,97	D
<b>T7</b>	7,93	D
<b>T13</b>	7,93	D
<b>T8</b>	7,87	D
<b>T18</b>	7,7	DE
<b>T5</b>	7,67	DE
<b>T4</b>	7,53	EF
<b>T9</b>	7,47	EF
<b>T2</b>	7,43	EFG
<b>T14</b>	7,43	EFG
<b>T1</b>	7,33	FG
<b>T10</b>	7,13	FG
<b>T3</b>	6,93	HIJ
<b>T16</b>	6,63	HIJ
<b>T6</b>	6,5	J

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 10. NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS.**



**GRAFICO 11. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS.**

## **10. Vigor de la planta a los 30 días**

El promedio general de vigor de planta fue de 2.63 a los 30 días (Anexo 13).

En el análisis de varianza para el vigor de la planta a los 30 días (Cuadro 15), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para vigor de la planta a los 30 días (Cuadro 16), los tratamientos T9 y T10 con una media de 4.0 se ubicaron en el rango “A”, los tratamientos T4, T6 y T7 con una media de 3.67 se ubicaron en el rango “AB”; el tratamiento T16 se ubicaron en el rango “ABC” con una media de 3.33; el tratamiento T1 con una media de 3.0 se ubicó en el rango “ABCD”; los tratamientos T11 y T15 se ubicaron en el rango “ABCDE” con un valor de 2.67; los tratamientos T3, T8, T12, T13 y T14 se ubicaron el rango “BCDE” los mismos que tuvieron una media general de 2.33; los tratamientos T5, T18 y T19 con una media de 2.0 se ubicaron en el rango “CDE”; finalmente con el menor vigor presentó el tratamiento T 20 con una media de 1.67 se ubicó en el rango “DE”, a su vez T2 y T17 con una media de 1.33 se ubicaron en el rango “E”.

El coeficiente de variación para el vigor de planta de a los 30 días fue de 18.58%.

**CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS.**

FUENTES DE VARIACION	GL	VIGOR DE LA PLANTA							
		30 DÍAS		60 DÍAS		90 DÍAS		120 DÍAS	
<b>Total</b>	59								
<b>Repeticiones</b>	2	1,12	*	0,95	*	0,12	ns	0,32	ns
<b>Tratamientos</b>	19	2,14	**	2,02	**	1,21	**	1,67	**
<b>Error</b>	38	0,24		0,25		0,26		0,19	
<b>CV %</b>		18,58		18,80		16,99		15,01	
<b>Media</b>		2,63		2,65		2,98		2,93	
<b>Sx</b>		0,28		0,29		0,29		0,25	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

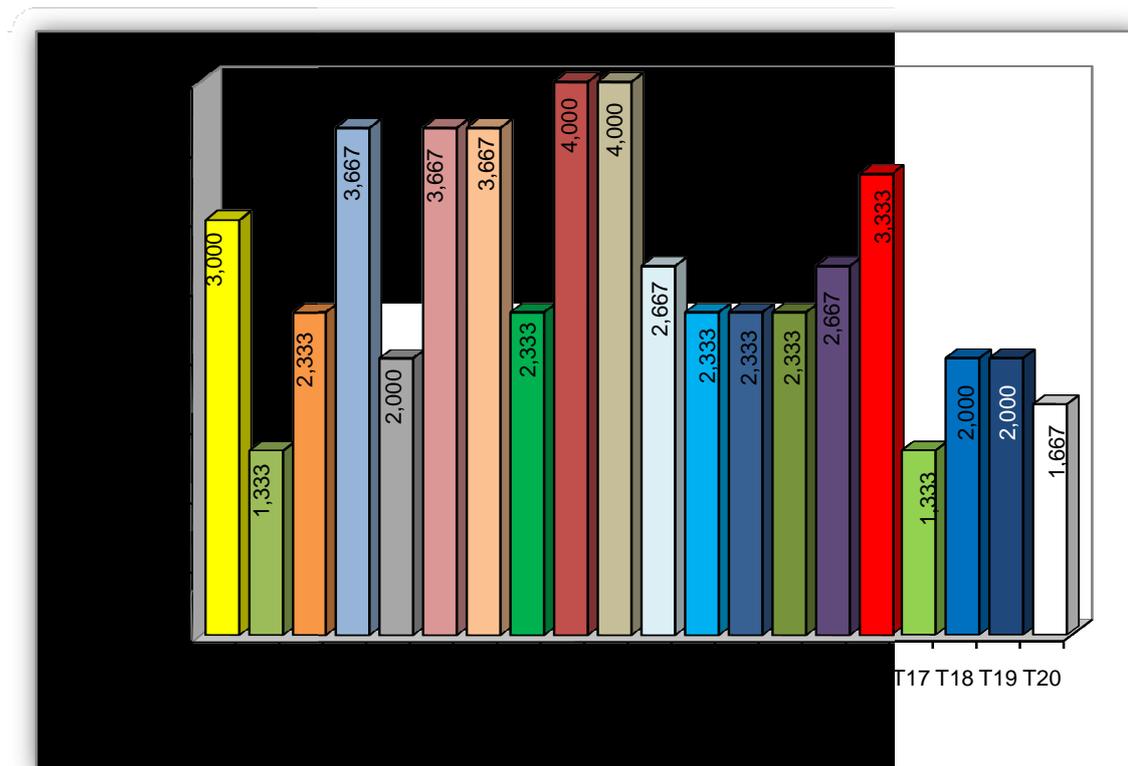
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA VIGOR DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
<b>T9</b>	4	A
<b>T10</b>	4	A
<b>T4</b>	3,67	AB
<b>T6</b>	3,67	AB
<b>T7</b>	3,67	AB
<b>T16</b>	3,33	ABC
<b>T1</b>	3	ABCD
<b>T11</b>	2,67	ABCDE
<b>T15</b>	2,67	ABCDE
<b>T3</b>	2,33	BCDE
<b>T8</b>	2,33	BCDE
<b>T12</b>	2,33	BCDE
<b>T13</b>	2,33	BCDE
<b>T14</b>	2,33	BCDE
<b>T5</b>	2	CDE
<b>T18</b>	2	CDE
<b>T19</b>	2	CDE
<b>T20</b>	1,67	DE
<b>T2</b>	1,33	E
<b>T17</b>	1,33	E

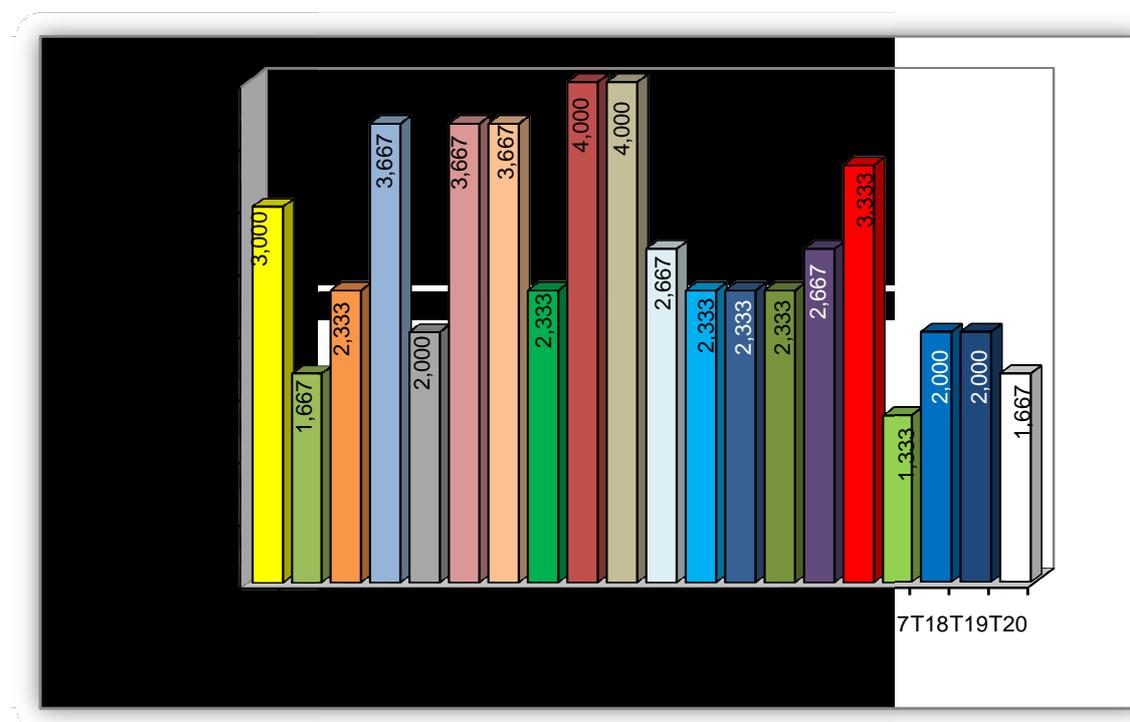
Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 12. VIGOR DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.**

## 11. Vigor de la planta a los 60 días



**GRAFICO 13. VIGOR DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.**

El promedio general de vigor de la planta fue de 2.65 a los 60 días (Anexo 14).

En el análisis de varianza para vigor de la planta a los 60 días (Cuadro 15) presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para el vigor de la planta a los 60 días (Cuadro 17), los tratamientos T9 y T10 presentaron una media de 4.0 se ubicaron en el rango “A”; los tratamientos T4, T6 y T7 se ubicaron en el rango “AB” con 3.67 cada uno; en el rango “ABC” se ubicó el tratamiento T16; en el rango “ABCD” se ubicó el tratamiento T1; en el rango “ABCDE” se ubicaron los tratamientos T11 y T15; en el rango “BCDE” se ubicaron los tratamientos T3, T8, T12, T13, T14; en el rango “CDE” se ubicaron los tratamientos T5, T18, T19; en el rango “DE” se ubicaron los tratamientos T2 y T20, finalmente el tratamiento T17 con 1.33 se ubicó en el rango “E”.

El coeficiente de variación de vigor de la planta a los 60 días fue de 18.80%.

**CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA VIGOR DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T9	4	A
T10	4	A
T4	3,67	AB
T6	3,67	AB
T7	3,67	AB
T16	3,33	ABC
T1	3	ABCD
T11	2,67	ABCDE
T15	2,67	ABCDE
T3	2,33	BCDE
T8	2,33	BCDE
T12	2,33	BCDE
T13	2,33	BCDE
T14	2,33	BCDE
T5	2	CDE
T18	2	CDE
T19	2	CDE
T2	1,67	DE
T20	1,67	DE
T17	1,33	E

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009

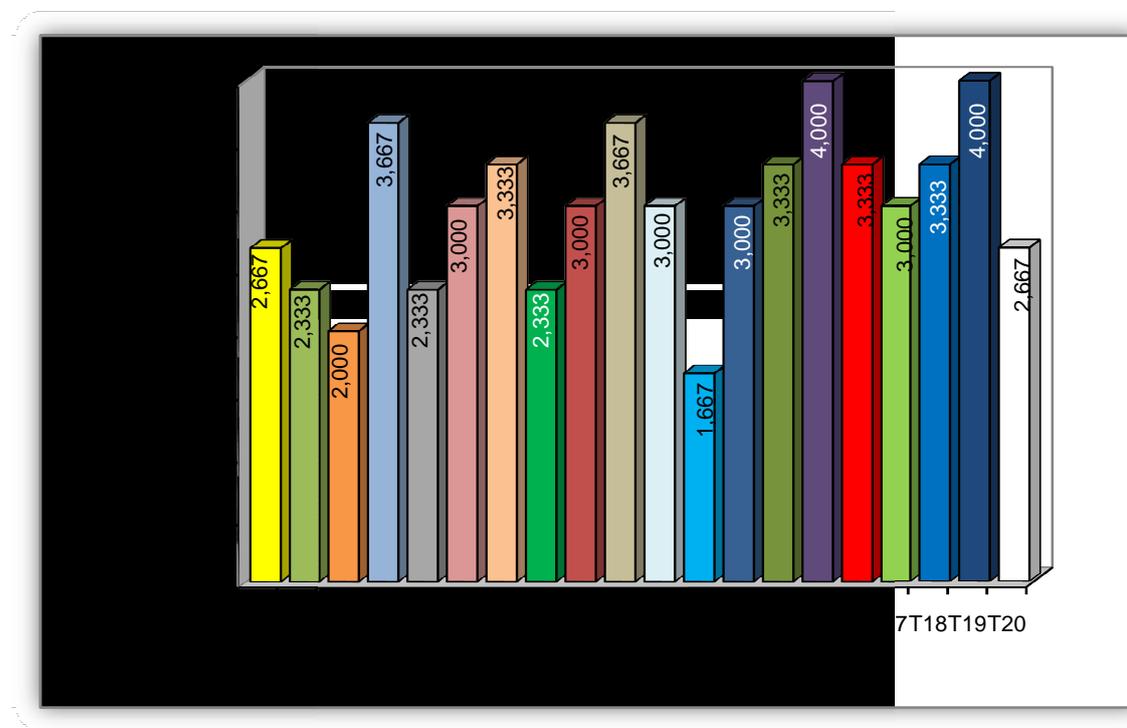
## 12. Vigor de la planta a los 90 días

El promedio general de vigor de la planta fue de 2.98 a los 90 días (Anexo 15).

Según el análisis de varianza para vigor de la planta a los 90 días (Cuadro 15), presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos

Según la prueba de Tukey al 5 % para el vigor de la planta a los 90 días (Cuadro 18) los tratamientos T15 y T19 presentaron una media de 4.0 se ubicaron en el rango "A"; los tratamientos T4 y T10 se ubicaron en el rango "AB"; en el rango "ABC" se ubicaron los tratamientos T7, T14, T16, T18; en el rango "ABCD" se ubicaron los tratamientos T6, T9, T11, T13, T17, T1, T20; en el rango "BCD" se ubicaron los tratamientos T2, T5, T8; en el rango "CD" se ubicó el tratamiento T3, finalmente el tratamiento T12 con una media de 1.67 se ubicó en el rango "D".

El coeficiente de variación de vigor de la planta a los 90 días fue de 16.99%.



**GRAFICO 14. VIGOR DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.**

**CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA VIGOR DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T15</b>	4	A
<b>T19</b>	4	A
<b>T4</b>	3,67	AB
<b>T10</b>	3,67	AB
<b>T7</b>	3,33	ABC
<b>T14</b>	3,33	ABC
<b>T16</b>	3,33	ABC
<b>T18</b>	3,33	ABC
<b>T6</b>	3	ABCD
<b>T9</b>	3	ABCD
<b>T11</b>	3	ABCD
<b>T13</b>	3	ABCD
<b>T17</b>	3	ABCD
<b>T1</b>	2,67	ABCD
<b>T20</b>	2,67	ABCD
<b>T2</b>	2,33	BCD
<b>T5</b>	2,33	BCD
<b>T8</b>	2,33	BCD
<b>T3</b>	2	CD
<b>T12</b>	1,67	D

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009

### **13. Vigor de la planta a los 120 días**

El promedio general de vigor de planta fue de 2.93 a los 120 días (Anexo 16).

En el análisis de varianza para el vigor de la planta a los 120 días (Cuadro 15), presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para vigor de la planta a los 120 días (Cuadro 19), los tratamientos T4, T15 y T19 con una media de 4.0 se ubicaron en el rango "A"; los tratamientos T13, T14 y T18 con una media de 3.67 se ubicaron en el rango "AB"; así mismo el tratamiento T10 se ubicó en el rango "ABC" con una media de 3.33; los tratamientos T6, T11, T17 y T20 con una media de 3 se ubicaron en el rango "ABCD"; los tratamientos T1, T7 y T16 también se ubicaron en el mismo rango pero con una media general de 2.67; los tratamientos T2, T5 y T9 con una media de 2.33 se ubicaron en el rango "BCD"; el tratamiento T3 se ubicó en el rango "CD" con una media de 2.0 y finalmente los tratamientos T8 y T12 con una media de 1.67 se ubicaron en el rango "D".

El coeficiente de variación para el vigor de planta a los 120 días fue de 15.01%.

**CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA VIGOR DE PLANTA A LOS 120 DÍAS.**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T4	4	A
T15	4	A
T19	4	A
T13	3,67	AB
T14	3,67	AB
T18	3,67	AB
T10	3,33	ABC
T6	3	ABCD
T11	3	ABCD
T17	3	ABCD
T20	3	ABCD
T1	2,67	ABCD
T7	2,67	ABCD
T16	2,67	ABCD
T2	2,33	BCD
T5	2,33	BCD
T9	2,33	BCD
T3	2	CD
T8	1,67	D
T12	1,67	D

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009

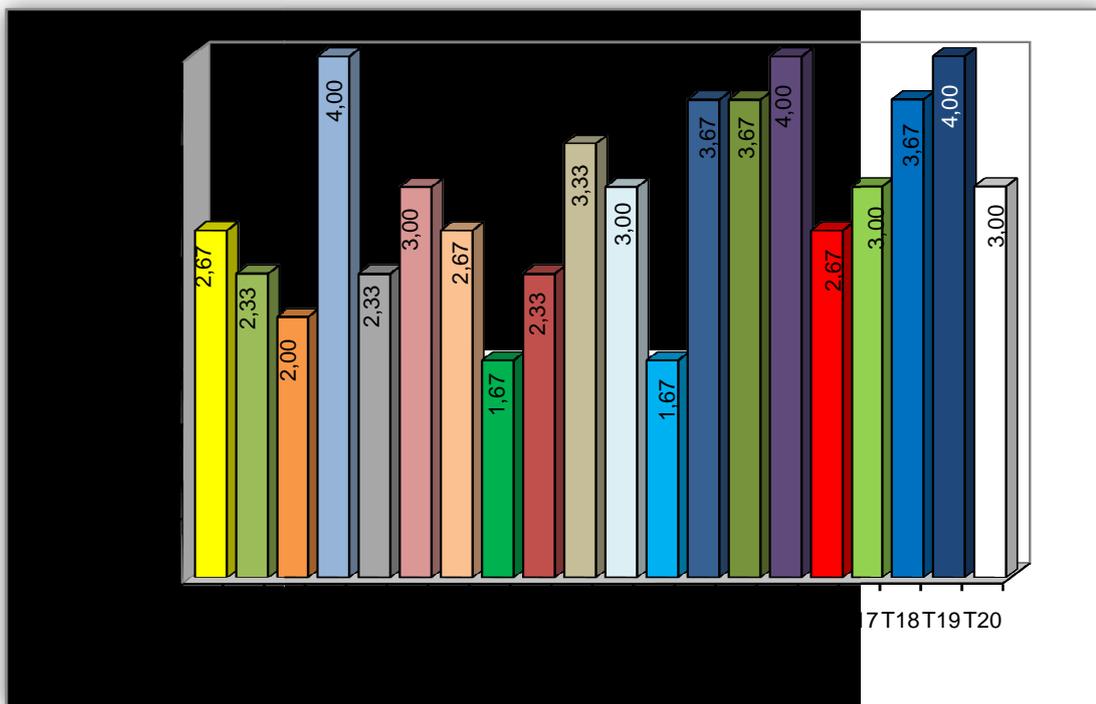
### **Escala de Vigor de Planta**

Muy vigoroso: 4 puntos

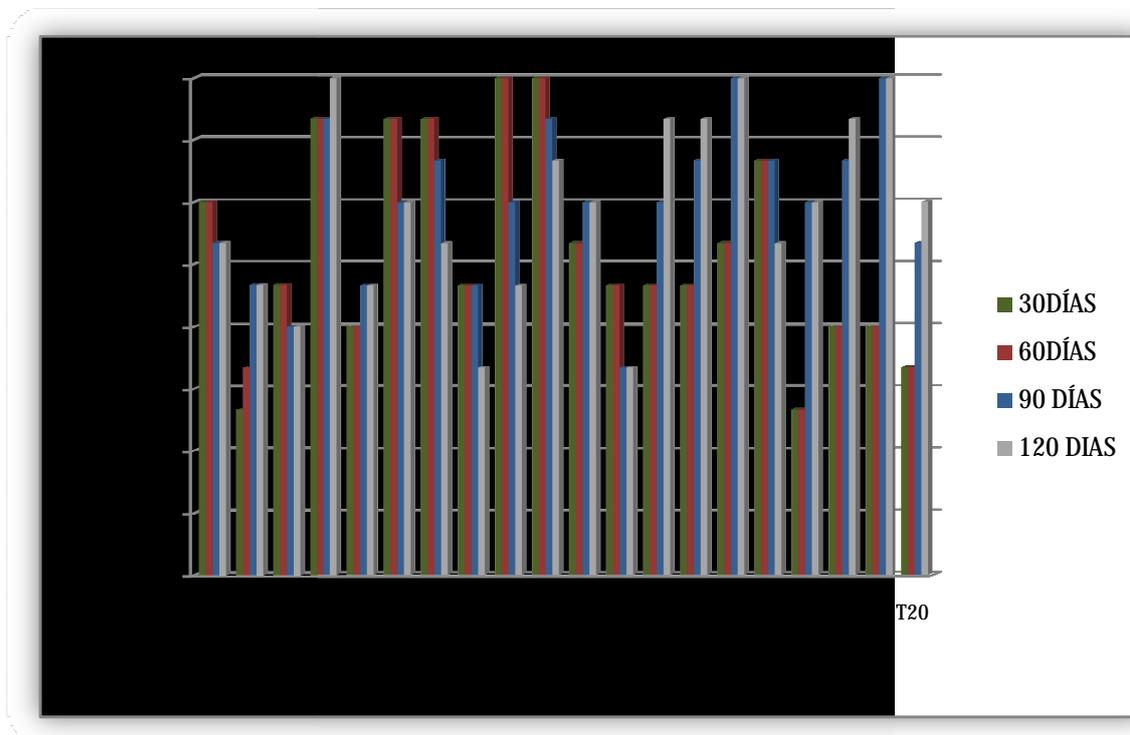
Vigoroso: 3 puntos

Medianamente vigoroso: 2 puntos

Débil: 1 punto



**GRAFICO 15. VIGOR DE PLANTA A LOS 120 DÍAS.**



**GRAFICO 16. VIGOR DE PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS.**

#### 14. Días a la cosecha

El promedio general de días a la cosecha fue de 124.25 (Anexo 17).

En el análisis de varianza para días a la cosecha (Cuadro 20), presentó diferencias significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para días a la cosecha (Cuadro 21), se ubicaron en el rango “A” los cultivares T7, T8, T13, T17 los cuales alcanzaron una media de 130 días fueron los cultivares más tardíos; los tratamientos T2, T3, T14, T16, T20 se ubicaron en el rango “AB” con una media de 128.33 días; los cultivares T6, T10 y T15 se ubicaron en el rango “B” con un promedio en días a la cosecha de 125, todos ellos semitardíos, considerado como un cultivar semi precoz se presentó el tratamiento T11 con una media de 123.33 días que se ubicó en el rango “BC”; en el rango “C” se ubicaron los cultivares T1, T5, T4, T12 con un promedio de 120 días considerados como cultivares precoces, finalmente los cultivares T9, T18 y T19 se ubicaron en el rango “D” con una media de 115 días.

El coeficiente de variación para el número de días a la cosecha fue de 1.09 %.

#### **CUADRO 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA COSECHA.**

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>GL</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>F</b>
<b>Total</b>	59	1741,250		
<b>Repeticiones</b>	2	30,000	15,000	ns
<b>Tratamientos</b>	19	1641,250	86,382	ns
<b>Error</b>	38	70,000	1,842	
<b>CV %</b>			1,092	
<b>Media</b>			124,250	
<b>Sx</b>			0,784	

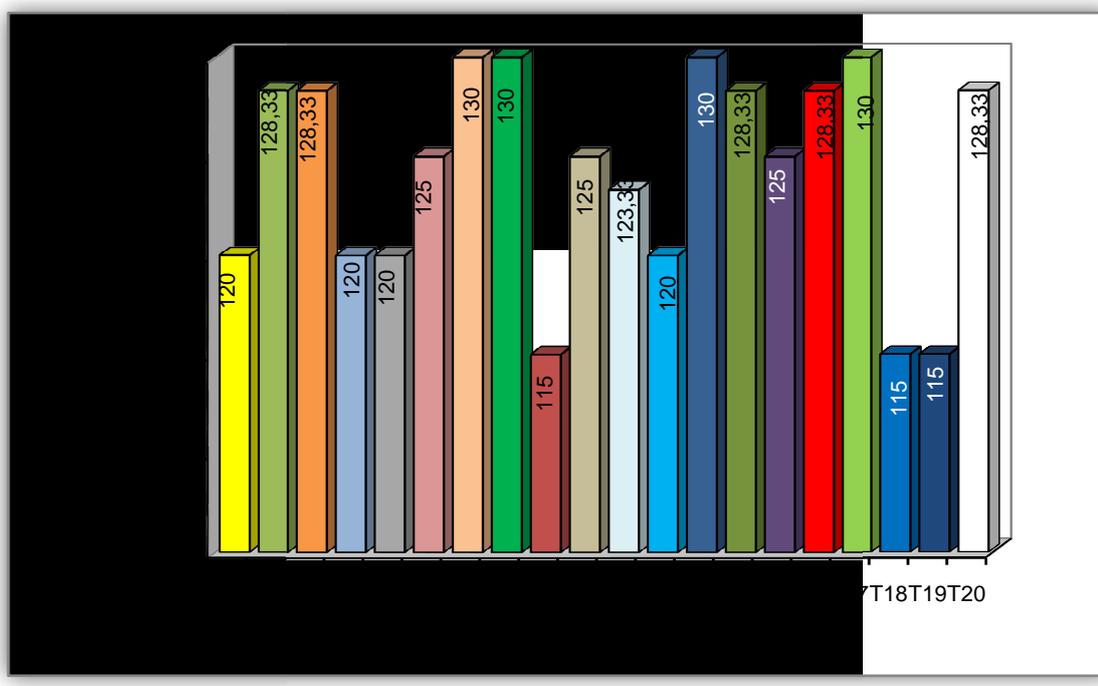
Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA DÍAS A LA COSECHA.**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T7	130	A
T8	130	A
T13	130	A
T17	130	A
T2	128,33	AB
T3	128,33	AB
T14	128,33	AB
T16	128,33	AB
T20	128,33	AB
T6	125	B
T10	125	B
T15	125	B
T11	123,33	BC
T1	120	C
T4	120	C
T5	120	C
T12	120	C
T9	115	D
T18	115	D
T19	115	D

Fuente: Datos Ensayo, 2009  
 Elaboración: Paucar, S. 2009

**GRAFICO 17. NÚMERO DE DÍAS A LA COSECHA EN ZANAHORIA.**

## 15. Incidencia de Alternaria

El promedio general de incidencia de Alternaria fue de 2.51 (Anexo 18).

En el análisis de varianza para incidencia de Alternaria (Cuadro 22), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para incidencia de Alternaria (Cuadro 23), los tratamientos resistentes a Alternaria fueron T13, T14, T15, T19 con un promedio de 4.0 y se ubicaron en el rango "A"; el tratamiento que fue medianamente resistente a la incidencia de Alternaria fue T18 con una media de 3.33 ubicado en el rango "AB"; los tratamientos T17 y T20 se ubicaron en el rango "B" con una media de 3.0; los tratamientos T4, T11 y T16 se ubicaron en el rango "BC" con una media de 2.67; los tratamientos susceptibles a Alternaria fueron T1, T2, T3, T5 y T10 con una media de 2.0 y se ubicaron en el rango "CD"; los tratamientos T7, T9 y T12 se ubicaron en el rango "DE" con una media general de 1.67, finalmente T6 y T8 se ubicaron en el rango "E" con una media de 1 punto catalogados como muy susceptibles.

El coeficiente de variación para incidencia de Alternaria fue de 12.62 %.

### CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DE ALTERNARIA.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
<b>Total</b>	59	58,983		
<b>Repeticiones</b>	2	0,833	0,417	*
<b>Tratamientos</b>	19	54,317	2,859	**
<b>Error</b>	38	3,833	0,101	
<b>CV %</b>			12,620	
<b>Media</b>			2,517	
<b>Sx</b>			0,183	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA INCIDENCIA A ALTERNARIA.**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T13	4	A
T14	4	A
T15	4	A
T19	4	A
T18	3,33	AB
T17	3	B
T20	3	B
T4	2,67	BC
T11	2,67	BC
T16	2,67	BC
T1	2	CD
T2	2	CD
T3	2	CD
T5	2	CD
T10	2	CD
T7	1,67	DE
T9	1,67	DE
T12	1,67	DE
T6	1	E
T8	1	E

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009

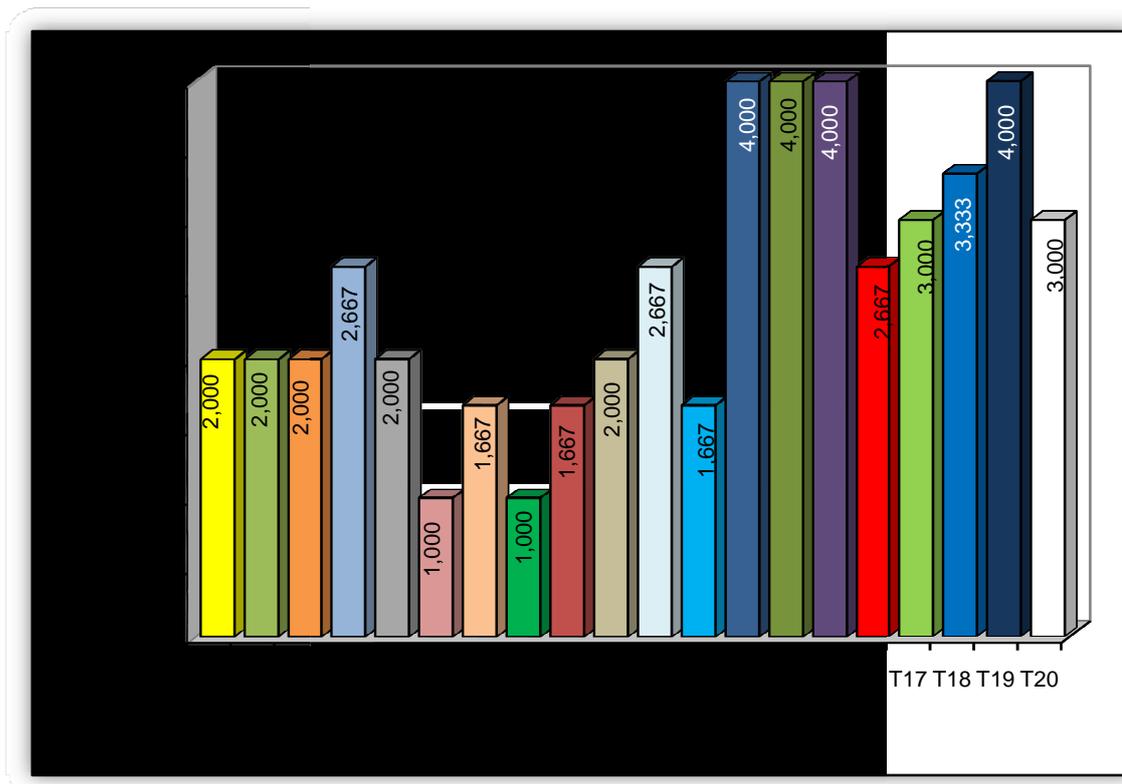
#### **Escala de Incidencia a alternaria**

Resistente: 4 puntos

Medianamente Resistente: 3 puntos

Susceptible: 2 puntos

Muy Susceptible: 1 punto



**GRAFICO 18. INCIDENCIA A ALTERNARIA.**

## 16. Peso de la planta

El promedio general de peso de la planta fue de 146.81 g (Anexo 19).

En el análisis de varianza para el peso de la planta (Cuadro 24), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para peso de la planta (Cuadro 25), se determinó que el peso máximo de planta lo obtuvo el tratamiento T19 con una media de 215.57 g ubicándose en el rango “A”, otro tratamiento significativo fue el T17 con una media de 186,6 g y se ubicó en el rango “AB”, los tratamientos T4, T5, T10, T20 y T18 tuvieron un peso medio se ubicaron el rango “BC” respectivamente; en el rango “BCD” se ubicaron los tratamientos T7, T16, T1, T9 y T11 respectivamente; los tratamientos T15, T2, T6, T8, T3 y T13 tuvieron una peso por debajo de la media respectivamente se ubicaron en el rango “CD”, finalmente en el rango “D” se ubicó el tratamiento T12 con 104.3 g.

El coeficiente de variación para peso de la planta fue de 10.84 %.

**CUADRO 24. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO DE LA PLANTA.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
<b>Total</b>	59	50552,688		
<b>Repeticiones</b>	2	4307,668	2153,834	ns
<b>Tratamientos</b>	19	36627,309	1927,753	**
<b>Error</b>	38	9617,712	253,098	
<b>CV %</b>			10,837	
<b>Media</b>			146,805	
<b>Sx</b>			9,185	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

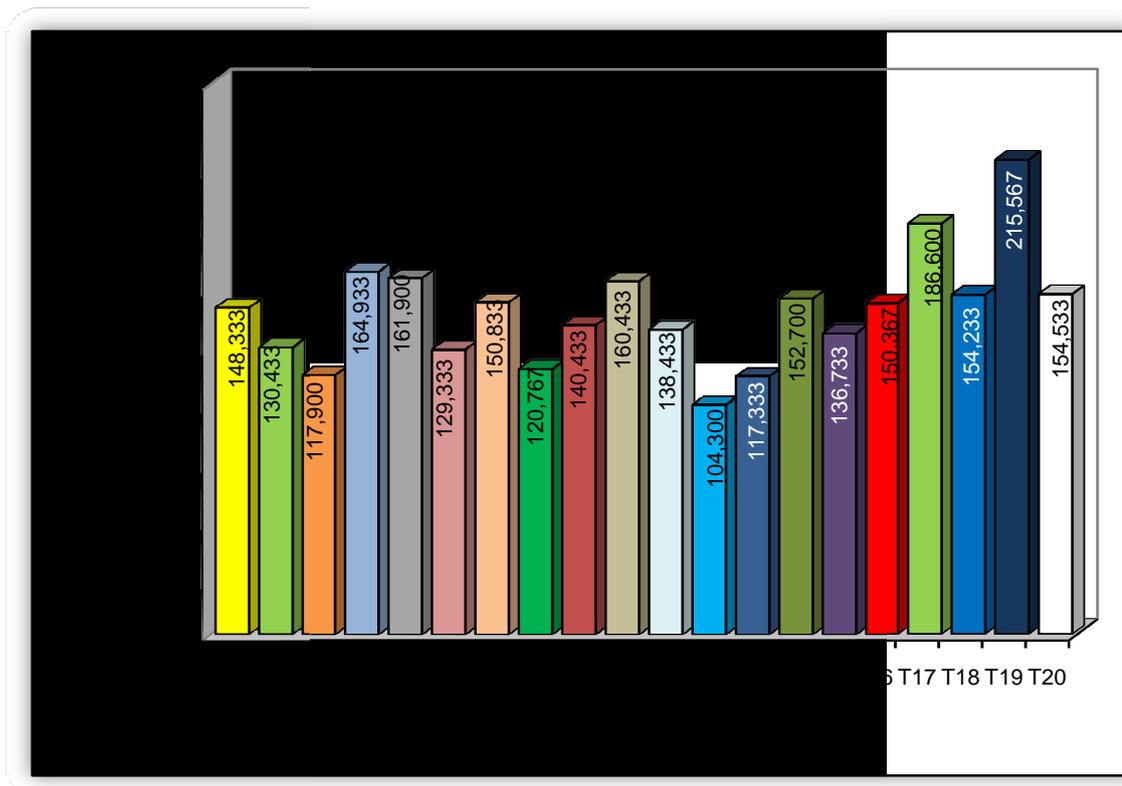
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA PESO DE LA PLANTA (g).**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T19</b>	215,57	A
<b>T17</b>	186,6	AB
<b>T4</b>	164,93	BC
<b>T5</b>	161,9	BC
<b>T10</b>	160,43	BC
<b>T20</b>	154,53	BC
<b>T18</b>	154,23	BC
<b>T14</b>	152,7	BCD
<b>T7</b>	150,83	BCD
<b>T16</b>	150,37	BCD
<b>T1</b>	148,33	BCD
<b>T9</b>	140,43	BCD
<b>T11</b>	138,43	BCD
<b>T15</b>	136,73	CD
<b>T2</b>	130,43	CD
<b>T6</b>	129,33	CD
<b>T8</b>	120,77	CD
<b>T3</b>	117,9	CD
<b>T13</b>	117,33	CD
<b>T12</b>	104,3	D

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 19. PESO DE LA PLANTA (g).**

## 17. Peso de la raíz

El promedio general de peso de la raíz fue de 124.14 g (Anexo 20).

En el análisis de varianza para el peso de la raíz (Cuadro 26), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para peso de la raíz (Cuadro 27), el peso máximo de la raíz, obtuvo el tratamiento T19 con una media de 184.33 g ubicándose en el rango “A”; el tratamiento T17 con una media de 146,33 g se ubicó en el rango “AB”; los tratamientos T14, T5, T4, T7, T20 se ubicaron en el rango “ABC” respectivamente; en el rango “BC” se ubicó solitariamente el tratamiento T10 con una media de 133.67 g; los tratamientos T18, T16, T1, T15, T11, T9, T6 y T2 se ubicaron en el rango “BCD”, respectivamente; los tratamientos T3, T13 tuvieron una peso por debajo de la media se ubicaron en el rango “CD”, finalmente el tratamiento T12 con 84.13 se ubicó en el rango “D”.

El coeficiente de variación para peso de la raíz fue de 12.64 %.

**CUADRO 26. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO DE LA RAÍZ.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
<b>Total</b>	59	40595,584		
<b>Repeticiones</b>	2	1696,372	848,186	ns
<b>Tratamientos</b>	19	29536,971	1554,577	**
<b>Error</b>	38	9362,241	246,375	
<b>CV %</b>			12,644	
<b>Media</b>			124,140	
<b>Sx</b>			9,062	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

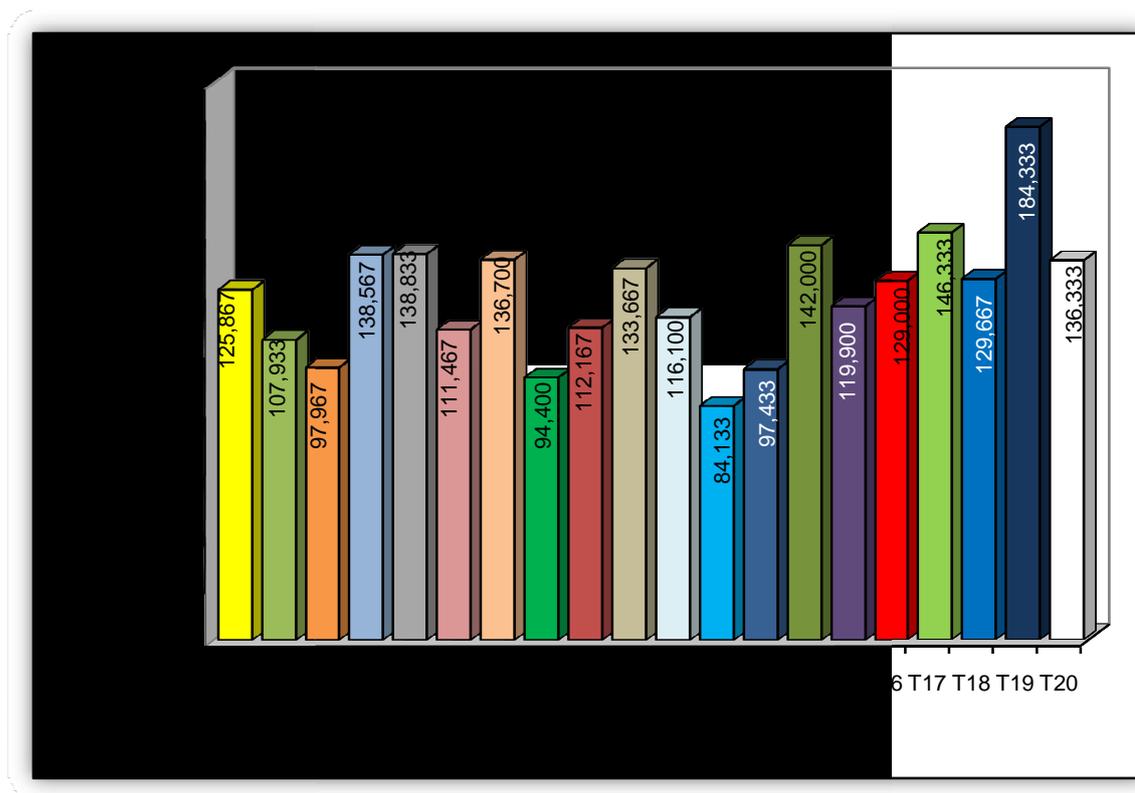
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA PESO DE LA RAÍZ (g).**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T19</b>	184,33	A
<b>T17</b>	146,33	AB
<b>T14</b>	142	ABC
<b>T5</b>	138,83	ABC
<b>T4</b>	138,57	ABC
<b>T7</b>	136,7	ABC
<b>T20</b>	136,33	ABC
<b>T10</b>	133,67	BC
<b>T18</b>	129,67	BCD
<b>T16</b>	129	BCD
<b>T1</b>	125,87	BCD
<b>T15</b>	119,9	BCD
<b>T11</b>	116,1	BCD
<b>T9</b>	112,17	BCD
<b>T6</b>	111,47	BCD
<b>T2</b>	107,93	BCD
<b>T3</b>	97,97	CD
<b>T13</b>	97,43	CD
<b>T8</b>	94,4	CD
<b>T12</b>	84,13	D

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 20. PESO DE LA RAÍZ (g).**

### 18. Largo de la raíz

El promedio general de longitud de la raíz fue de 12.45 cm (Anexo 21).

En el análisis de varianza para longitud de la raíz (Cuadro 28), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para peso de la raíz (Cuadro 29), la longitud máxima de la raíz obtuvo el tratamiento T19 con una media de 18.37cm ubicándose en el rango "A"; los tratamientos T18 y T15 se ubicaron en el rango "B"; los tratamientos T6, T10 y T14 consideradas como zanahorias medias se ubicaron en el rango "BC" respectivamente; en el rango "CD" se ubicó el tratamiento T13, los tratamientos T9, T5, T16, T7, T4, T11, T8, T20 y T17 se ubicaron en el rango "CDE" respectivamente mostrando una longitud media; finalmente el tratamiento T12 se ubicó en el rango "DE" con una media de 10.41 y los tratamientos T1, T2 y T3 fueron las raíces de menor longitud con valores de 10.1, 10.04 y 10.03 respectivamente, y se ubicaron en el rango "E".

El coeficiente de variación para largo de la raíz fue de 6.51 %.

#### **CUADRO 28. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LARGO DE LA RAÍZ.**

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>GL</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>F</b>
<b>Total</b>	59	267,411		
<b>Repeticiones</b>	2	1,933	0,967	ns
<b>Tratamientos</b>	19	240,500	12,658	**
<b>Error</b>	38	24,978	0,657	
<b>CV %</b>			6,511	
<b>Media</b>			12,453	
<b>Sx</b>			0,468	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

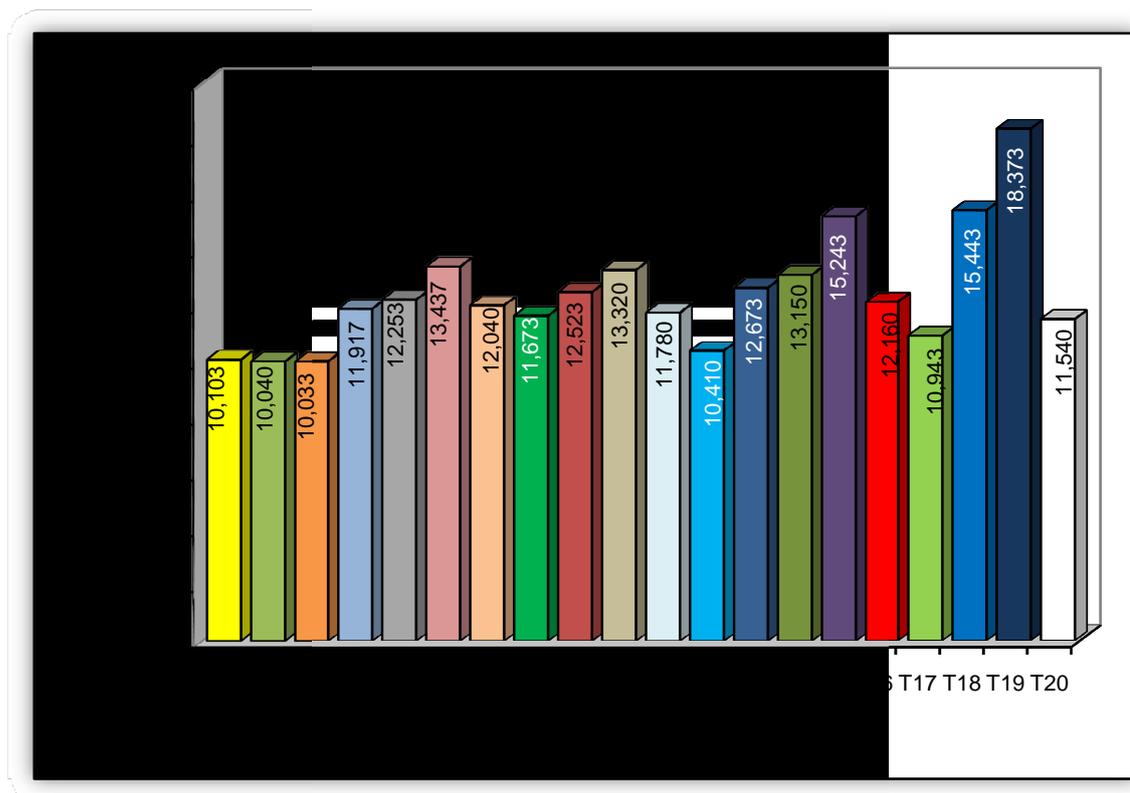
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 29. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LARGO DE LA RAÍZ (cm).**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T19</b>	18,37	A
<b>T18</b>	15,44	B
<b>T15</b>	15,24	B
<b>T6</b>	13,44	BC
<b>T10</b>	13,32	BC
<b>T14</b>	13,15	BC
<b>T13</b>	12,67	CD
<b>T9</b>	12,52	CDE
<b>T5</b>	12,25	CDE
<b>T16</b>	12,16	CDE
<b>T7</b>	12,04	CDE
<b>T4</b>	11,92	CDE
<b>T11</b>	11,78	CDE
<b>T8</b>	11,67	CDE
<b>T20</b>	11,54	CDE
<b>T17</b>	10,94	CDE
<b>T12</b>	10,41	DE
<b>T1</b>	10,1	E
<b>T2</b>	10,04	E
<b>T3</b>	10,03	E

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 21. LARGO DE LA RAÍZ (cm).**

**Escala de longitud de la raíz**

Largo: 3 = > 14 cm.

Mediano: 2 = 10 – 14 cm.

Corto: 1 = < 10 cm.

### 19. Ancho del hombro de la raíz

El promedio general del ancho del hombro de la raíz fue de 4.55 cm (Anexo 22).

En el análisis de varianza para ancho del hombro de la raíz (Cuadro 30), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para el ancho del hombro de la raíz (Cuadro 31), el tratamiento T17 presentó el mayor ancho de hombro de raíz con un promedio de 5.30 cm por lo que se ubicó en el rango “A”, seguido del tratamiento T5 con 5.03 se ubicó en el rango “AB”; los tratamientos T4, T14, T1, T16, T7, T11, T10, T2, T20, T9, T3 y T19 todos ellos se ubicaron en el rango “ABC” respectivamente; los tratamientos T12, T6, T8 y T13 se ubicaron en el rango “BC” con un ancho de hombro medio, finalmente los cultivares T18 y T 15 con medias de 3.98 y 4.03 cm respectivamente se ubicaron en el rango “C”.

El coeficiente de variación para ancho del hombro de la raíz fue de 6.79 %.

**CUADRO 30. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ANCHO DEL HOMBRO DE LA RAÍZ.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
<b>Total</b>	59	11,108		
<b>Repeticiones</b>	2	0,062	0,031	ns
<b>Tratamientos</b>	19	7,430	0,391	**
<b>Error</b>	38	3,616	0,095	
<b>CV %</b>			6,785	
<b>Media</b>			4,546	
<b>Sx</b>			0,178	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

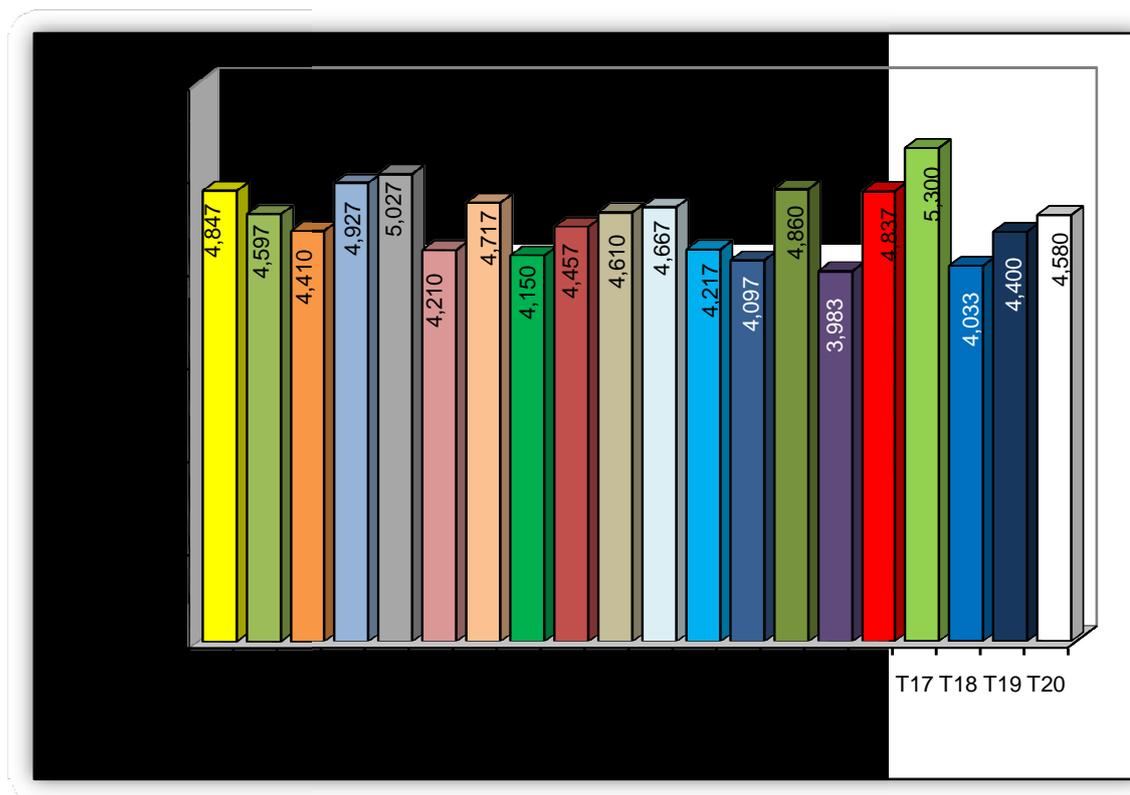
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA ANCHO DEL HOMBRO DE LA RAÍZ (cm).**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T17</b>	5,3	A
<b>T5</b>	5,03	AB
<b>T4</b>	4,93	ABC
<b>T14</b>	4,86	ABC
<b>T1</b>	4,85	ABC
<b>T16</b>	4,84	ABC
<b>T7</b>	4,72	ABC
<b>T11</b>	4,67	ABC
<b>T10</b>	4,61	ABC
<b>T2</b>	4,6	ABC
<b>T20</b>	4,58	ABC
<b>T9</b>	4,46	ABC
<b>T3</b>	4,41	ABC
<b>T19</b>	4,4	ABC
<b>T12</b>	4,22	BC
<b>T6</b>	4,21	BC
<b>T8</b>	4,15	BC
<b>T13</b>	4,1	BC
<b>T18</b>	4,03	C
<b>T15</b>	3,98	C

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 22. ANCHO DEL HOMBRO DE LA RAÍZ (cm).**

## 20. Color de la raíz

El promedio general del color de la raíz fue de 3.133 (Anexo 23).

En el análisis de varianza para el color de la raíz (Cuadro 32), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para el color de la raíz (Cuadro 33), los cultivares T10, T19 presentaron una tonalidad naranja intenso con una media de 5.00 y para T7 con 4.67 ubicándose en el rango "A"; los tratamientos T4, T9 y T18, con una tonalidad naranja medio intenso se ubicaron en el rango "B" con una media de 4.00; en el rango "C" los cultivares T1, T2, T5, T6, T11, T12, T13, T15 y T16, con un promedio de 3.00 presento una tonalidad naranja medio; el tratamiento T20 con 2.33 se ubicó en el rango "BC"; en el rango "D" los tratamientos T14 y T 17 los cuales presentan una media de 2.00 con tonalidad naranja suave, compartiendo la misma tonalidad se encontró el tratamiento T3 con una media de 1.67 se ubicó en el rango "DE", finalmente se ubicó en el rango "E" el cultivar T8 con una media de 1.00 con una tonalidad naranja pálido.

El coeficiente de variación para el color de la raíz fue de 7.70 %.

### CUADRO 32. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA COLOR DE LA RAÍZ.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
<b>Total</b>	59	66,933		
<b>Repeticiones</b>	2	0,133	0,067	ns
<b>Tratamientos</b>	19	64,933	3,418	**
<b>Error</b>	38	1,867	0,049	
<b>CV %</b>			7,074	
<b>Media</b>			3,133	
<b>Sx</b>			0,128	

Fuente: Datos Ensayo, 2009

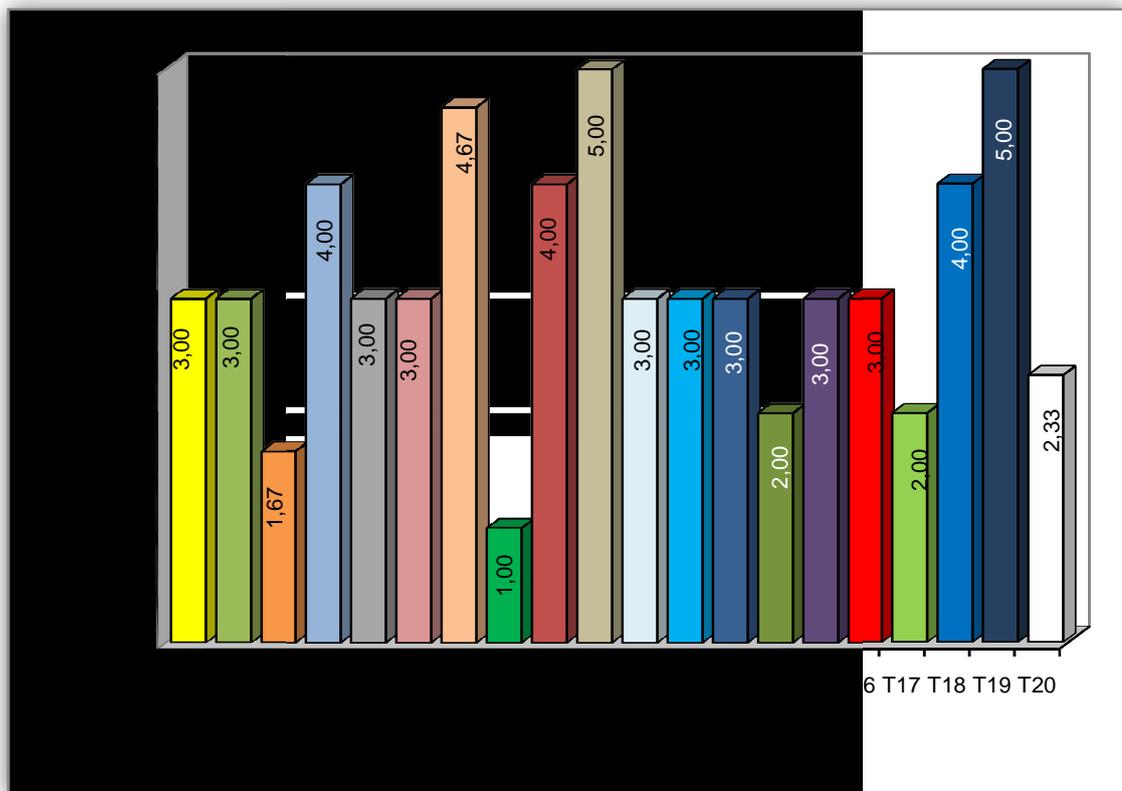
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA COLOR DE LA RAÍZ.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T10</b>	5	A
<b>T19</b>	5	A
<b>T7</b>	4,67	A
<b>T4</b>	4	B
<b>T9</b>	4	B
<b>T18</b>	4	B
<b>T1</b>	3	C
<b>T2</b>	3	C
<b>T5</b>	3	C
<b>T6</b>	3	C
<b>T11</b>	3	C
<b>T12</b>	3	C
<b>T13</b>	3	C
<b>T15</b>	3	C
<b>T16</b>	3	C
<b>T20</b>	2,33	BC
<b>T14</b>	2	D
<b>T17</b>	2	D
<b>T3</b>	1,67	DE
<b>T8</b>	1	E

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 23. COLOR DE LA RAÍZ DE ZANAHORIA.**

**Escala del color de la raíz**

Naranja Intenso:	5 puntos
Naranja Medio Intenso:	4 puntos
Naranja Medio:	3 puntos
Naranja Suave:	2 puntos
Naranja Pálido:	1 punto

## 21. Rajaduras de la raíz (Cracking)

El promedio general para rajaduras de la raíz fue de 8.17 (Anexo 24).

En el análisis de varianza para rajaduras de la raíz (Cuadro 34), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para rajaduras de la raíz (Cuadro 35), se estableció que los cultivares T7 y T17 presentaron 19.77 y 17 raíces y un peso de 1.73 y 1.33 Kg respectivamente y se ubicaron en un rango “A”; el tratamiento T14 se ubicó en el rango “ABC”; el tratamiento T5 se ubicó en el rango “ABCD”; los tratamientos T9, T1 y T17 se ubicaron en el rango “ABCDE”; los tratamientos T4, T18 y T2 se ubicaron en el rango “BCDEF”; los tratamientos T20, T3, T8, T10, T6 y T16 se ubicaron el rango “CDEF” respectivamente, a su vez en el rango “DEF” se ubicaron los tratamientos T11 y T15; el tratamiento T13 se ubicó en el rango “EF” con una media de 2 raíces y 0.12 Kg, finalmente el tratamiento T19 no presentó rajaduras con una media de 0.00 y un peso de 0.00 Kg y se ubicó en el rango “F”

El coeficiente de variación para rajaduras de la raíz fue de 41,40 %.

### CUADRO 34. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RAJADURAS DE LA RAÍZ.

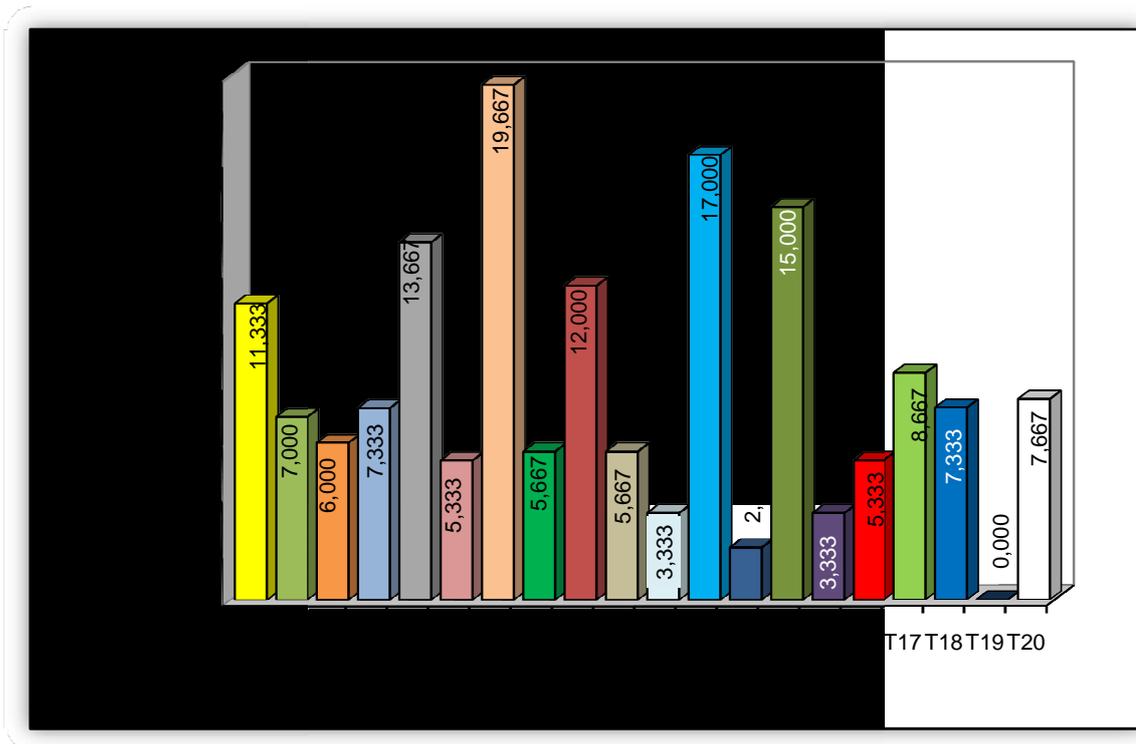
FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
<b>Total</b>	59	1936,333		
<b>Repeticiones</b>	2	2,233	1,117	ns
<b>Tratamientos</b>	19	1499,667	78,930	**
<b>Error</b>	38	434,433	11,432	
<b>CV %</b>			41,402	
<b>Media</b>			8,167	
<b>Sx</b>			1,952	

Fuente: Datos Ensayo, 2009  
Elaboración: Paucar, S. 2009

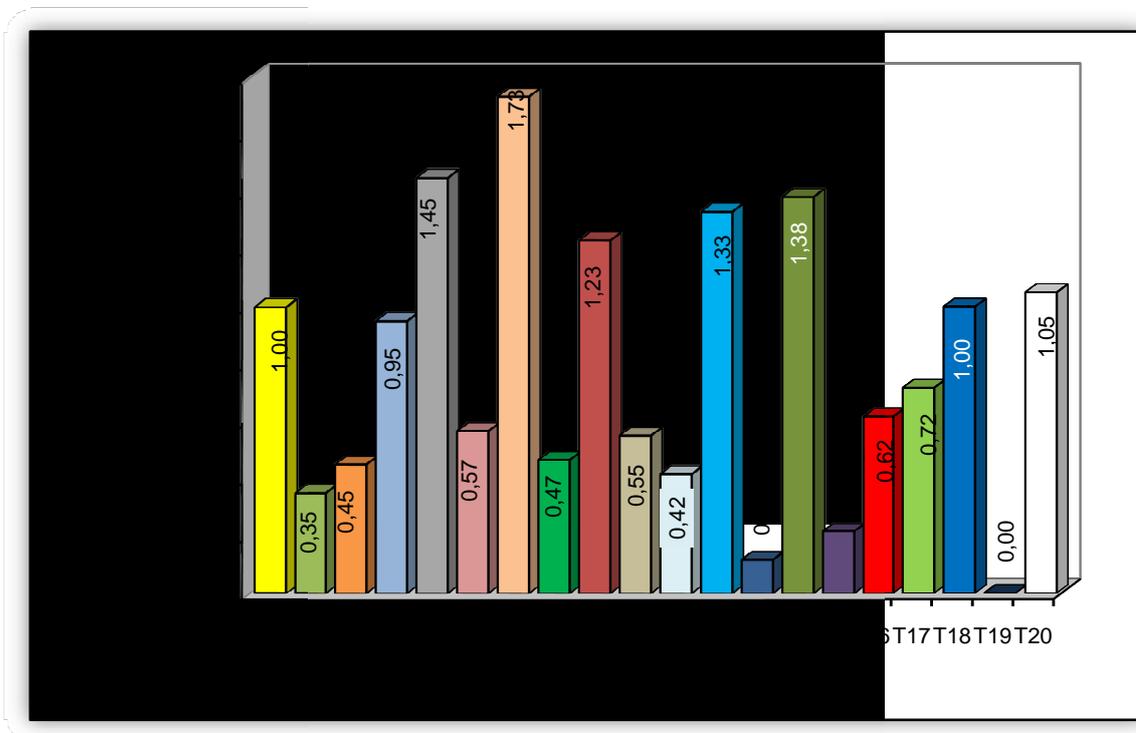
**CUADRO 35. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA RAJADURAS DE LAS RAÍCES.**

TRATAMIENTOS	RAJADURAS DE LAS RAÍCES DE ZANAHORIAS		
	Numero de raíces	Peso de raíces (Kg)	Rango
	Medias	Medias	
<b>T7</b>	19,67	1,73	A
<b>T12</b>	17	1,33	AB
<b>T14</b>	15	1,38	ABC
<b>T5</b>	13,67	1,45	ABCD
<b>T9</b>	12	1,23	ABCDE
<b>T1</b>	11,33	1,00	ABCDE
<b>T17</b>	8,67	0,72	ABCDE
<b>T20</b>	7,67	1,05	BCDEF
<b>T4</b>	7,33	0,95	BCDEF
<b>T18</b>	7,33	1,00	BCDEF
<b>T2</b>	7	0,35	BCDEF
<b>T3</b>	6	0,45	CDEF
<b>T8</b>	5,67	0,47	CDEF
<b>T10</b>	5,67	0,55	CDEF
<b>T6</b>	5,33	0,57	CDEF
<b>T16</b>	5,33	0,62	CDEF
<b>T11</b>	3,33	0,42	DEF
<b>T15</b>	3,33	0,22	DEF
<b>T13</b>	2	0,12	EF
<b>T19</b>	0	0,00	F

Fuente: Datos Ensayo, 2009  
Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 24. NÚMERO DE RAÍCES RAJADAS DE ZANAHORIA.**



**GRAFICO 25. PESO DE RAÍCES RAJADAS EN Kg.**

## 22. Bifurcaciones de la raíz (Forking)

El promedio general para bifurcaciones de la raíz fue de 14.30 (Anexo 25).

En el análisis de varianza para bifurcaciones de la raíz (Cuadro 36), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para bifurcaciones de la raíz (Cuadro 37), el cultivar T15 presentó 25.33 raíces y con un peso de 1.55 Kg se ubicó en el rango “A”; los tratamientos T8 y T7 se ubicaron en el rango “BC”; los tratamientos T5, T6, T14, T18 y T10 se ubicaron en el rango “BCD”; los tratamientos T11, T4, T9 y T17 se ubicaron en el rango “BCDE”; los tratamientos T16, T12 y T20 se ubicaron en el rango “BCDEF”; los tratamientos T19 y T1 se ubicaron el rango “CDEF”; en el rango “DEF” se ubicó el tratamiento T3; el tratamiento T2 con 6.67 y con un peso de 0.38Kg se ubicó en el rango “EF”, finalmente el tratamiento T13 con 5.33 raíces y 0.68 Kg de peso se ubicó en el rango “F”.

El coeficiente de variación para bifurcaciones de la raíz fue de 32.93 %.

**CUADRO 36. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA BIFURCACIONES DE LAS RAÍCES.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
<b>Total</b>	59	2264,600		
<b>Repeticiones</b>	2	76,800	38,400	ns
<b>Tratamientos</b>	19	1345,267	70,804	**
<b>Error</b>	38	842,533	22,172	
<b>CV %</b>			32,928	
<b>Media</b>			14,300	
<b>Sx</b>			2,719	

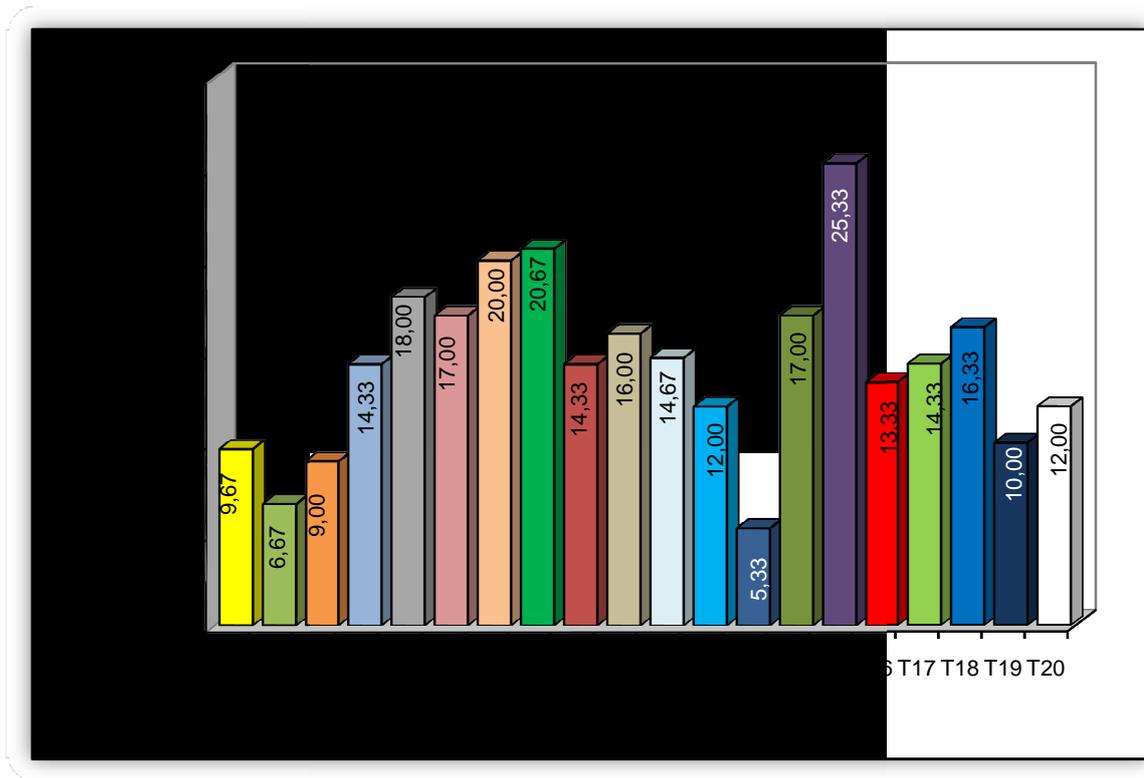
Fuente: Datos Ensayo, 2009  
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA BIFURCACIONES DE LAS RAÍCES.**

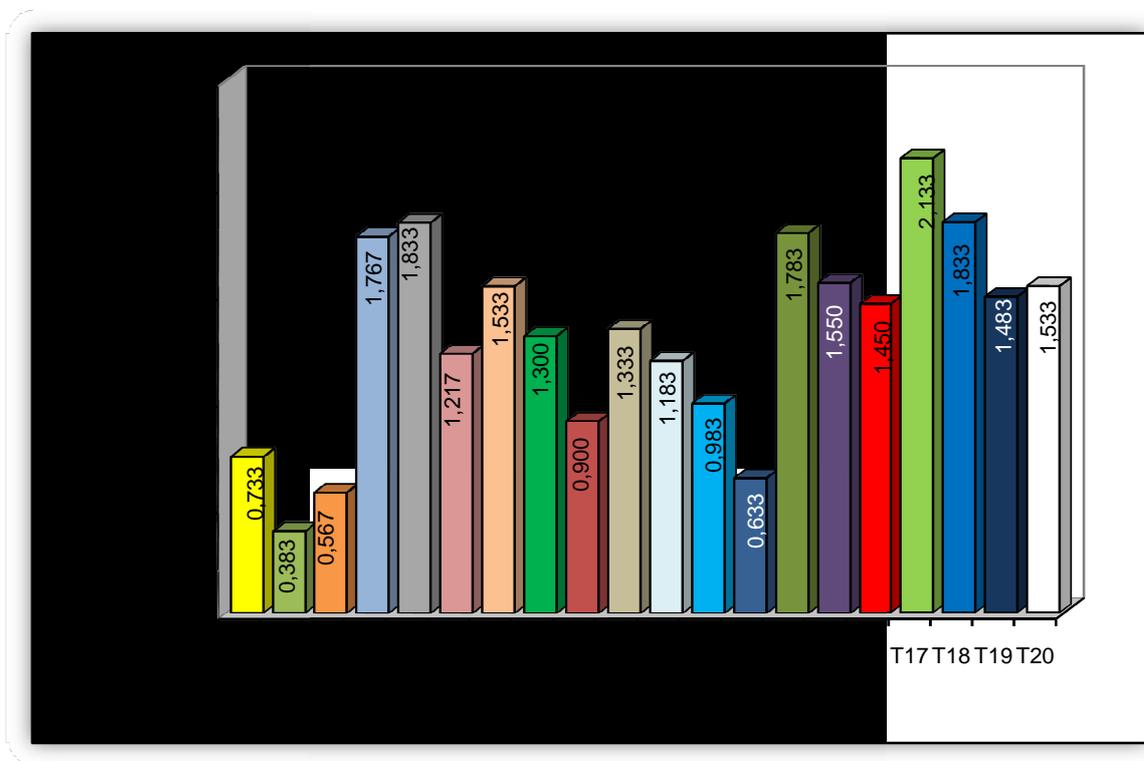
TRATAMIENTOS	BIFURCACIONES DE LAS RAICES DE ZANAHORIAS		
	Numero de raíces	Peso de raíces (Kg)	Rango
	Medias	Medias	
<b>T15</b>	25,33	1,55	A
<b>T8</b>	20,67	1,30	BC
<b>T7</b>	20	1,53	BC
<b>T5</b>	18	1,83	BCD
<b>T6</b>	17	1,22	BCD
<b>T14</b>	17	1,78	BCD
<b>T18</b>	16,33	1,83	BCD
<b>T10</b>	16	1,33	BCD
<b>T11</b>	14,67	1,18	BCDE
<b>T4</b>	14,33	1,77	BCDE
<b>T9</b>	14,33	0,90	BCDE
<b>T17</b>	14,33	2,13	BCDE
<b>T16</b>	13,33	1,45	BCDEF
<b>T12</b>	12	0,98	BCDEF
<b>T20</b>	12	1,53	BCDEF
<b>T19</b>	10	1,48	CDEF
<b>T1</b>	9,67	0,73	CDEF
<b>T3</b>	9	0,57	DEF
<b>T2</b>	6,67	0,38	EF
<b>T13</b>	5,33	0,68	F

Fuente: Datos Ensayo, 2009

Elaboración: Paucar, S. 2009



**GRAFICO 26. NÚMERO DE RAÍCES BIFURCADAS.**



**GRAFICO 27. PESO DE RAÍCES BIFURCADAS EN Kg.**

### **23. Rendimiento de las raíces cosechadas primera, segunda y tercera**

Los promedios generales de rendimiento de las raíces cosechadas por categorías fue de 10.02 Ton/ha para la primera categoría o gruesa, 12.12 Ton/ha para la segunda categoría o pareja y 4.84 para la tercera categoría o pequeña Ton/ha (Anexo 26).

En el análisis de varianza para el rendimiento de raíces la primera categoría o gruesa, la segunda categoría o pareja y la tercera categoría o pequeña (Cuadro 38) presentaron diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5 % para rendimiento de raíces cosechadas, primera categoría (Cuadro 39), el tratamiento T19 con un promedio de 28.1 Ton/ha se ubicó en un rango "A"; en el rango "BC" se ubicó el tratamiento T4; en el rango "BCD" se ubicó T11; en el rango "BCDEF" se ubicaron los tratamientos T17, T18, T10; en el rango "CDEF" se ubicaron los tratamientos T7, T1, T15, T14, T20, T5, T6; en el rango "DEF" se ubicaron los tratamientos T16, T3, en el rango "EF" se ubicaron los tratamientos T2 y T12, y finalmente se presentaron los tratamientos T13 y T8 con medias de 3.0 y 2.9 Ton/ha se ubicó en el rango "F".

Según la prueba de Tukey al 5 % para rendimiento de raíces cosechadas, segunda categoría (Cuadro 39), el tratamiento T16 con un promedio de 18.91 Ton/ha se ubicó en un rango "A" en el rango "AB" se ubicó el tratamiento T4; en el rango "ABC" se ubicó el tratamiento T6, en el rango "BCDE" se ubicaron los tratamientos T10, T3, T20, T13, T1, T5, T18, T14; en el rango "CDEF" se ubicaron los rangos T2, T17, T12, T9; en el rango "DEF" se ubicaron los tratamientos T15, T7, T11; en el rango "EF" se ubicó el tratamiento T19 y finalmente se ubicó el tratamiento T8 con una media de 8.91 Ton/ha se ubicó en el rango "F".

Según la prueba de Tukey al 5 % para rendimiento de raíces cosechadas, tercera categoría (Cuadro 39), el tratamiento T9 con un promedio de 10.14 Ton/ha se ubicó en el rango "A", en el rango "BC" se ubicó el tratamiento T13; en el rango "BCD" se ubicaron los tratamientos T8 y T2; en el rango "BCDE" se ubicaron los tratamientos

T14, T10 y T12; en el rango “BCDEF” se ubicaron los tratamientos T5 y T3; en el rango “CDEF” se ubicaron los tratamientos T1, T16, T6, T4 y T17; en el rango “DEF” se ubicaron los tratamientos T7, T20 y T18; en el rango “EF” se ubicaron los tratamientos T11 y T15 finalmente se estableció el tratamiento T19 con una media de 1.43 Ton/ha y se ubicó en el rango “F”.

Los coeficientes de variación para rendimiento de raíces fueron de 33.15 % para la primera categoría o gruesa, 16.70 % para la segunda categoría o pareja y de 20.35 % para la tercera categoría o pequeña.

**CUADRO38. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA.**

FUENTES DE VARIACION	GL	RENDIMIENTO Ton/ha					
		PRIMERA		SEGUNDA		TERCERA	
<b>Total</b>	59						
<b>Repeticiones</b>	2	21,105	ns	18,806	ns	0,650	Ns
<b>Tratamientos</b>	19	126,647	**	23,801	**	13,577	**
<b>Error</b>	38	11,034		4,095		0,969	
<b>CV %</b>		33,146		16,701		20,353	
<b>Media</b>		10,021		12,117		4,836	
<b>Sx</b>		1,918		1,168		0,568	

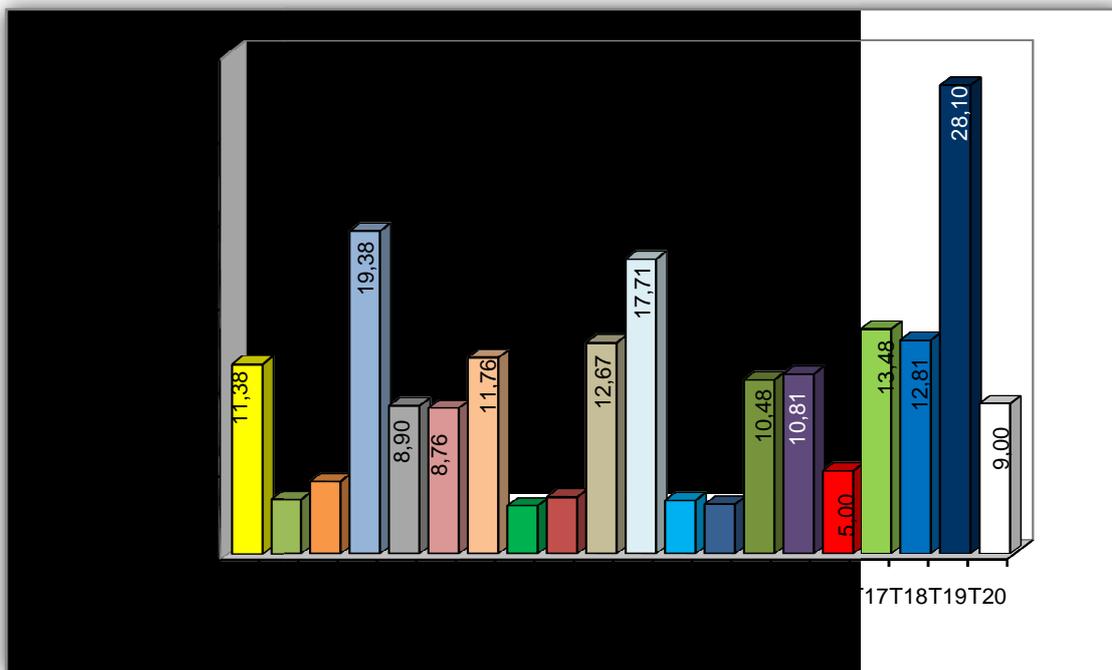
Fuente: Datos Ensayo, 2009  
Elaboración: Paucar, S. 2009

**CUADRO 39. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA RENDIMIENTO POR CATEGORÍAS DE LAS RAÍCES.**

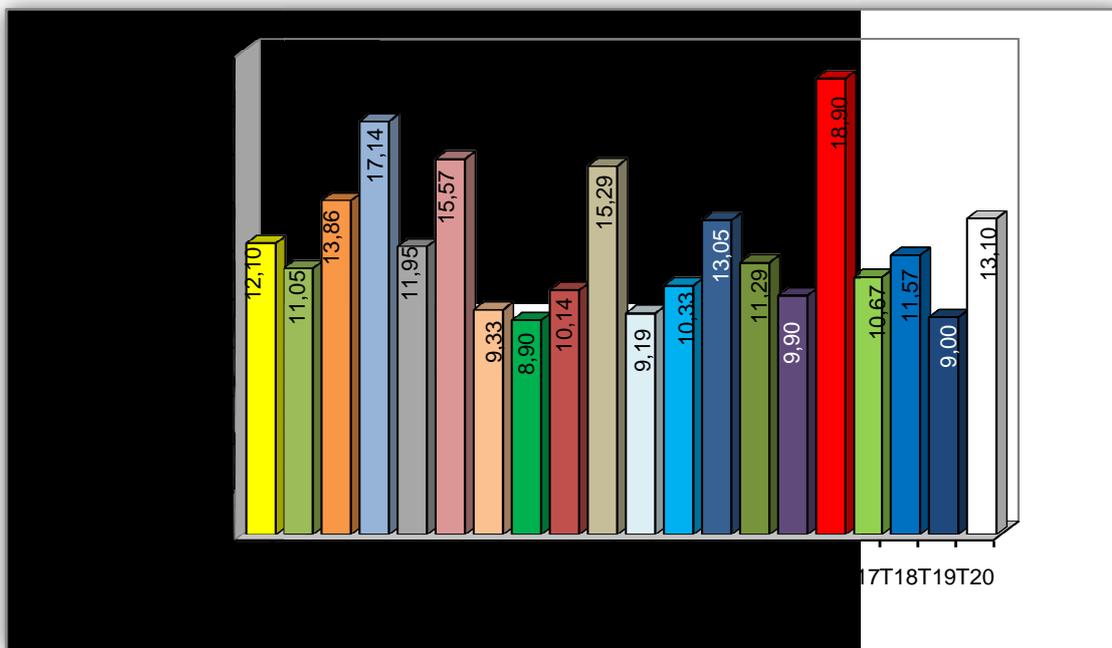
TRATAMIENTO	RENDIMIENTO DE RAÍCES POR CATEGORÍAS							
	PRIMERA		TRATAMIENTO	SEGUNDA		TRATAMIENTO	TERCERA	
	CATEGORIA			CATEGORIA			CATEGORIA	
	Media	Rango		Media	Rango		Media	Rango
<b>T19</b>	28,10	A	<b>T16</b>	18,91	A	<b>T9</b>	10,14	A
<b>T4</b>	19,38	BC	<b>T4</b>	17,14	AB	<b>T13</b>	7,62	BC
<b>T11</b>	17,71	BCD	<b>T6</b>	15,57	ABC	<b>T8</b>	7,05	BCD
<b>T17</b>	13,48	BCDEF	<b>T10</b>	15,29	BCDE	<b>T2</b>	6,9	BCD
<b>T18</b>	12,81	BCDEF	<b>T3</b>	13,86	BCDE	<b>T14</b>	6,71	BCDE
<b>T10</b>	12,67	BCDEF	<b>T20</b>	13,10	BCDE	<b>T10</b>	5,67	BCDE
<b>T7</b>	11,76	CDEF	<b>T13</b>	13,05	BCDE	<b>T12</b>	5,43	BCDE
<b>T1</b>	11,38	CDEF	<b>T1</b>	12,10	BCDE	<b>T5</b>	5,14	BCDEF
<b>T15</b>	10,81	CDEF	<b>T5</b>	11,95	BCDE	<b>T3</b>	4,9	BCDEF
<b>T14</b>	10,48	CDEF	<b>T18</b>	11,57	BCDE	<b>T1</b>	4,62	CDEF
<b>T20</b>	9,00	CDEF	<b>T14</b>	11,29	BCDE	<b>T16</b>	4,48	CDEF
<b>T5</b>	8,9	CDEF	<b>T2</b>	11,05	CDEF	<b>T6</b>	4,43	CDEF
<b>T6</b>	8,76	CDEF	<b>T17</b>	10,67	CDEF	<b>T4</b>	4,14	CDEF
<b>T16</b>	5,00	DEF	<b>T12</b>	10,33	CDEF	<b>T17</b>	4,14	CDEF
<b>T3</b>	4,33	DEF	<b>T9</b>	10,14	CDEF	<b>T7</b>	3,57	DEF
<b>T9</b>	3,43	EF	<b>T15</b>	9,91	DEF	<b>T20</b>	3,29	DEF
<b>T2</b>	3,29	EF	<b>T7</b>	9,33	DEF	<b>T18</b>	3,05	DEF
<b>T12</b>	3,24	EF	<b>T11</b>	9,19	DEF	<b>T11</b>	2,14	EF
<b>T13</b>	3	F	<b>T19</b>	9,00	EF	<b>T15</b>	1,86	EF
<b>T8</b>	2,9	F	<b>T8</b>	8,91	F	<b>T19</b>	1,43	F

Fuente: Datos Ensayo, 2009

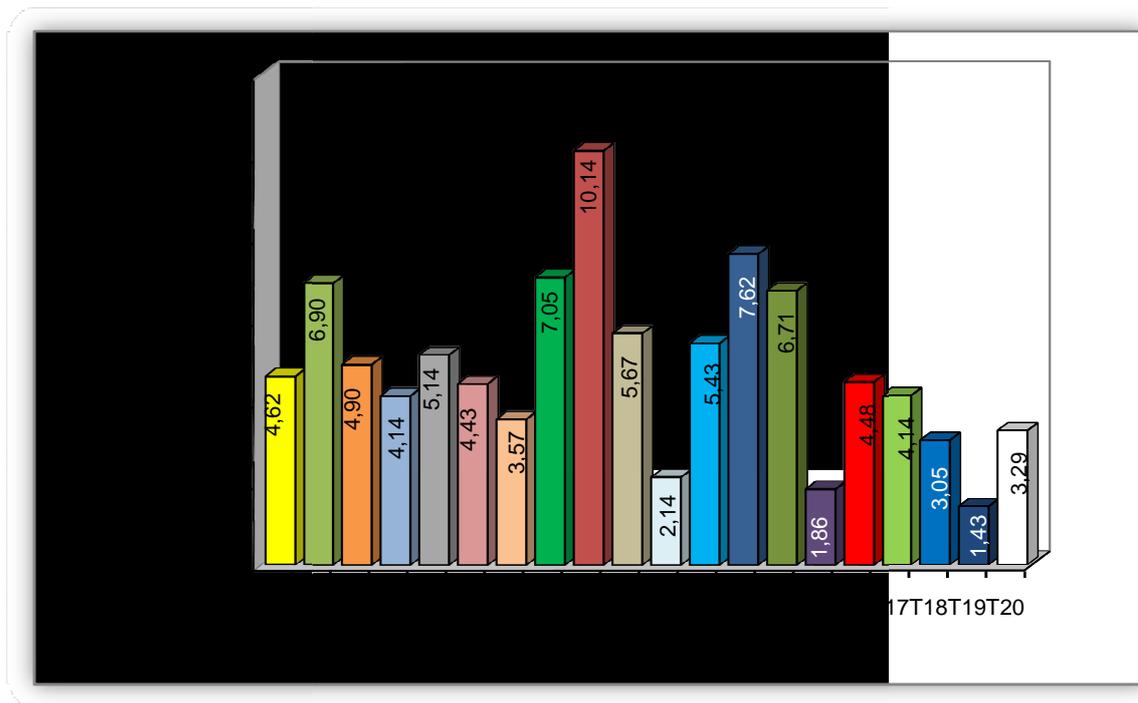
Elaboración: Paucar, S. 2009



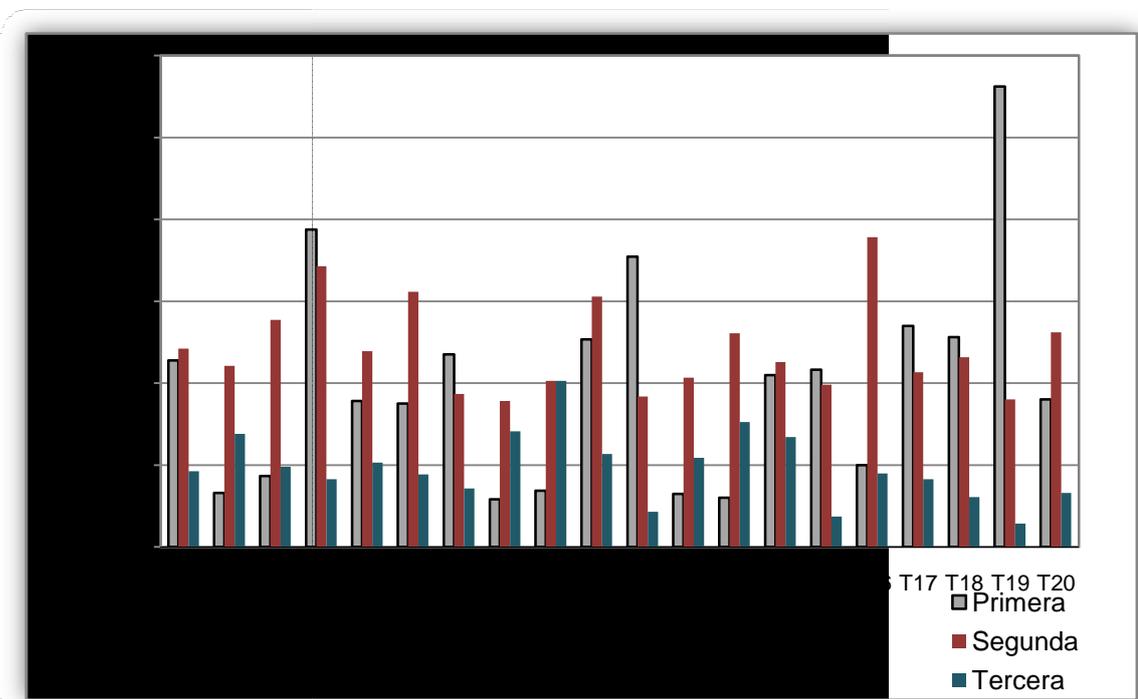
**GRAFICO 28. RENDIMIENTO DE RAÍCES COSECHADAS DE PRIMERA CATEGORÍA EN Ton/ha.**



**GRAFICO 29. RENDIMIENTO DE RAÍCES COSECHADAS DE SEGUNDA CATEGORÍA EN Ton/ha.**



**GRAFICO 30. RENDIMIENTO DE RAÍCES COSECHADAS DE TERCERA CATEGORÍA EN Ton/ha.**



**GRAFICO 31. RENDIMIENTO DE RAÍCES COSECHADAS DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA EN Ton/ha.**

## **B. DISCUSIÓN**

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

Al estudiar bioagronómicamente los 19 cultivares de zanahoria podemos determinar que los tratamientos T18 (Eshet) y T19 (Anak) presentaron el mayor porcentaje de emergencia con 98.83 % y 98.67 %, esto debido a que las semillas cumplieron con los estándares de calidad, esto al haber encontrado apropiadas condiciones de humedad, temperatura, soltura del suelo, las cuales fueron superiores al testigo agricultor (Red Cored:Capelo) con el porcentaje de emergencia de 64.33 % inferior a los demás tratamientos , esto debido al deficiente vigor que presento este cultivar pese a tener iguales condiciones de humedad, temperatura y calidad de suelo.

### **2. Altura de la planta**

De esta manera el tratamiento T10 (3410) con 31.17 cm presentó el crecimiento más significativo durante todo el ciclo fenológico del cultivo mientras que T1 (Chantenay híbrida) presenta un crecimiento retardado y deficiente con 23.13 cm, se puede evidenciar que el mayor crecimiento se da a los 120 días debido al vigor, así como a la aclimatación de cada uno de los cultivares a las condiciones de humedad y temperatura que se presentaron en la zona.

### **3. Número de hojas**

Al evaluar el número de hojas se evidenció que T19 (Anak) presentó el mayor número de hojas con 9.50 hojas, mientras que T6 (3270) presentó el menor número de hojas con 6.50 hojas, se pudo establecer que a partir del tercer mes disminuye la producción de hojas, debido condiciones como humedad relativa mayor al 70%, temperaturas medias de 13.5°C, radiación solar, precipitaciones mayores a 500 mm, a las características genéticas que presentan los cultivares, como también a la reacción a la fertilización utilizada.

#### **4. Vigor de la planta**

Al evaluar el vigor de la planta se determinó que los cultivares T4 (3210), T15 (Flan) y T19 (Anak) fueron los más vigorosos con un valor de 4.0 puntos, mientras que los tratamientos T8 (3338) Y T12 (7311) presentaron un vigor débil, cada uno de estos valores se ha debido a las condiciones de temperatura, precipitaciones, humedad, radiación solar así como también a la incidencia, resistencia a plagas y enfermedades y debido al vigor híbrido que presentó cada uno de estos cultivares.

#### **5. Días a la cosecha**

Los cultivares T7 (3276), T8 (3338), T13 (Carson), T17 (Red cored;Vilmorin) con una media de 130 días fueron considerados como tardíos, lo cual concuerda con la información proporcionada por SEMINIS, BEJO, VILMORIN, 2008, los tratamientos T9 (3348), T18 (Eshet) y T19 (Anak) fueron los precoces con una media de 115 días lo cual concuerda con lo estipulado por HAZERA 2008, esta característica es importante dentro de la producción y productividad, por que un cultivar precoz es menos susceptible al ataque de plagas y enfermedades por permanecer menor tiempo en el campo, aprovecha la superficie a través del tiempo, disminuyendo costos de producción e incrementando el número de ciclos productivos a través del tiempo.

#### **6. Incidencia de Alternaria**

Para esta variable se determinó que los tratamientos más resistentes a alternaria fueron T13 (Carson), T14 (Cuppar), T15 (Flan), T19 (Anak) con un promedio de 4.0 puntos lo cual coincide con lo estipulado por BEJO y HAZERA 2008, mientras que los tratamientos más susceptibles fueron T6 (3270) y T8 (3338) con 1.0 punto, estos cultivares se vieron afectados por los cambios bruscos de temperatura, influencia de lluvia y radiación solar constante esto concuerda con TERRANOVA, 1998 quien manifiesta que los distintos cultivares sean resistentes o tolerantes depende mucho de su vigor híbrido ya que todos los cultivares recibieron igual manejo y las mismas condiciones bioagronómicas.

## **7. Peso de la planta**

Al evaluar esta variable se determinó que el cultivar T19 (Anak) con una media de 215.57 g obtuvo el mayor peso esto debido a su raíz de gran tamaño, a su alto número de hojas, a su follaje vigoroso así como también a la altura de follaje, mientras que el cultivar T12 (7311) con una media de 104.3 g obtuvo el peso más bajo, debido a su follaje corto, a su vigor débil, así como a su alta susceptibilidad a alternaria y su raíz de tamaño corto así como también a su escaso vigor híbrido.

## **8. Peso de la raíz**

Al analizar esta variable se estableció que el cultivar T19 (Anak) con 184.33 g presentó el peso más elevado esto se dio debido a su gran cantidad de follaje, altura de planta, número de hojas lo cual ayudó en el proceso fotosintético por su alto contenido de clorofila lo que permitió que exista una mayor producción de carbohidratos así como su elevado vigor híbrido, no así el cultivar T12 (7311) con 84.13 g obtuvo el peso más bajo debido a los cambios bruscos de temperatura lo cual originó una coloración violácea en su follaje, lo cual demuestra un bajo contenido de clorofila.

## **9. Largo de la raíz**

Al evaluar esta variable se determinó que el cultivar T19 (Anak) con 18.37 cm presentó la mayor longitud lo cual concuerda con lo manifestado por HAZERA, 2008 que establece que es una raíz de 18 a 20 cm, y el cultivar T3 (Red Cored; Seminis) con 10.03 cm resultó ser la raíz más corta, lo cual no concuerda con SEMINIS, 2008 la cual manifiesta que es una raíz de 14 a 16 cm, esto se puede explicar debido a que no se adaptaron al tipo de suelo, agua, temperatura y su escaso vigor híbrido.

## **10. Ancho del hombro de la raíz**

Al apreciar esta variable se estableció que el tratamiento T17 (Red Cored) presentó el mayor ancho de hombro con 5.30 cm lo cual concuerda con la información

proporcionada por VILMORIN, 2008 la cual manifiesta que al ser una raíz tipo Chantenay presenta un hombro ancho, T18 (Eshet) con una media de 3.98 cm presento el menor valor, al ser una zanahoria tipo emperador presenta un hombro delgado esto concuerda con HAZERA, 2008.

### **11. Color de la raíz**

Los cultivares T10 (3410) y T19 (Anak) presentaron una tonalidad naranja intenso con una media de 5.00 mientras que el tratamiento T8 (3338) presento una coloración naranja pálido, la variación de colores depende de la cantidad de  $\beta$  caroteno que fija cada uno de los cultivares, así como a las características genéticas que presentan cada uno de ellos, así HAZERA, 2008 manifiesta que su cultivar T19 es rico en  $\beta$  caroteno.

### **12. Rajaduras de la raíz (Cracking)**

Se estableció que el cultivar T7 (3276) con un promedio de 19.77 raíces y con un peso de 1.73 Kg fue el cultivar que presentó el más alto índice de rajaduras mientras que el cultivar T19 (Anak) no presento rajaduras con una media de 0.00, con un peso de 0.00 Kg, este factor se presenta debido a que existen cultivares muy susceptibles al estrés hídrico, cambios bruscos de temperatura, deficiencia de boro lo cual concuerda con lo mencionado por OCEANO, 1999 así como su débil vigor híbrido.

### **13. Bifurcaciones de la raíz (Forking)**

Se determinó que el cultivar T15 (Flan) con un promedio de 25.33 raíces y con un peso de 1.55 Kg presento el más alto índice de bifurcaciones mientras que tratamiento T13 (Carson) con 5.33 raíces y 0.68 Kg de peso presentó el valor más bajo, esta variable se puede explicar debido a la susceptibilidad que presenta la zanahoria a los nematodos, la cual al sufrir su influencia tiende a tomar una forma oval y al mismo tiempo para su sobrevivencia tiende a formar un número mayor de raíces o se bifurca, esto concuerda con (HUARAL 2003) quien menciona que las raíces son pequeñas y en ocasiones bifurcadas, provocando una cabellera anormal de raicillas oscuras.

#### **14. Rendimiento de raíces cosechadas de primera, segunda y tercera**

Al evaluar esta variable se determinó que las raíces de segunda categoría se establecen con la media más alta de 12.117 Ton/ha, mientras que la primera categoría presentó 10.021 Ton/ha, a su vez que la tercera categoría presentó una media de 4.836 Ton/ha, sin embargo cabe destacar que el cultivar más productivo fue el cultivar T19 (Anak) con 28.10 Ton/ha para la primera categoría, 9.00 Ton/ha, y finalmente 1.43 Ton/ha para la tercera categoría lo cual da un total de 38.53 Ton/ha. Sin embargo el cultivar que más producción en forma general presentó fue T4 (3210) con 19.38 Ton/ha para la primera categoría, 17.14 Ton/ha para la segunda y 4.14 Ton/ha para la tercera categoría con un total de 40.66 Ton/ha.

De acuerdo a la información obtenida se puede establecer que los cultivos más productivos T19 (Anak) Y T4 (3210) se hallan por encima de la media manifestada por OCEANO, 1999 la cual expresa que la producción media es de 20 a 30 Ton/ha.

De esta manera se puede definir que el tratamiento más productivo fue T19 Anak al haber presentado la producción más alta en primera categoría ya que la zanahoria gruesa es la más apetecida por el consumidor, con lo cual se puede establecer que tuvo la mejor aclimatación a las condiciones agrometeorológicas de la zona, presentó el mayor vigor híbrido así como una alta tasa de producción de carbohidratos.

## VI. CONCLUSIONES

- A. El cultivar T19 Anak presentó las mejores características en campo en cuanto porcentaje de germinación de 98.67%, muy vigorosa, altamente resistente a *Alternaria*, máximo peso de planta con 215.57 g así como peso de raíz con 184.33 g, máxima longitud de raíz con 18.37 cm, así como una tonalidad naranja intenso con una calificación de 5 puntos.
- B. Los cultivares T4 3210 y T19 Anak, con un rendimiento de 40.66 y 38.53 Ton/ha respectivamente, fueron los más productivos, pero destacando que el cultivar T19 Anak presentó el máximo rendimiento en la primera categoría con 28.1 Ton/ha, los cultivares menos productivos fueron T8 3338 con 18.86 Ton/ha. y T12 7311 con 19 Ton/ha, a su vez el testigo agricultor Red Cored; Capelo rindió 25.39 Ton/ha
- C. Los cultivares 3348, Eshet y Anak fueron los más precoces con una media de 115 días a la cosecha.
- D. El cultivar Anak resultó poseer la mayor resistencia a rajaduras al poseer un valor de 0.0 raíces con un peso de 0.0 Kg.
- E. El cultivar Carson fue el más resistente a bifurcaciones al haber presentado una media de 5.33 raíces y 0.68 Kg.
- F. Los cultivares 3210 y Anak presentaron buenas características bioagronómicas y excelente rendimiento en campo.
- G. En la presente investigación a más de que se conocieron los mejores cultivares, se dio a conocer los beneficios de la producción orgánica y lo que conlleva a una preservación y conservación del medio ambiente.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- A. Según el estudio bioagronómico se recomienda cultivar en el sector ESPOCH, cantón Riobamba, provincia del Chimborazo los cultivares 3210 y Anak los cuales presentaron las mejores características bioagronómicas y productivas.
- B. Realizar investigaciones utilizando los mejores cultivares en zonas ecológicas diferentes, para tener mayor seguridad de los cultivares en su aclimatación.
- C. Sembrar estos mismos cultivares en diferentes épocas, probando diferentes dosis y fuentes de fertilización.
- D. Se recomienda sembrar el cultivar Anak para comercializarlo en el mercado local, por ser un híbrido precoz, raíz de gran tamaño y su excelente rendimiento en campo.
- E. Realizar investigaciones con los cultivares 3210 y Anak para ser validadas en otras zonas productoras, con el fin de validar los resultados.
- F. Realizar investigaciones de aceptabilidad en el mercado local.

## **VIII. ABSTRACTO**

La presente investigación se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Proponiendo: Estudiar bioagronómicamente 19 cultivares de Zanahoria "*Daucus carota L.*" y recomendar los cultivares más promisorios para la zona de Chimborazo, abasteciendo la demanda del mercado local, garantizando excelente productividad y calidad, además mejorando la rentabilidad del agricultor. La investigación se realizó implementando parcelas experimentales utilizando una distribución de bloques completos al azar con 19 tratamientos y 3 repeticiones y realizando un manejo agrícola netamente orgánico. Evaluando las siguientes variables: porcentaje de emergencia, número de hojas, altura de la planta, vigor, número de días a la cosecha, peso de la planta, peso de la raíz, longitud de la raíz, ancho del hombro, color de la raíz, bifurcaciones, rajaduras y productividad, obteniendo los mejores cultivares que se aclimataron a la zona. Estos fueron Eshet y Anak con el mayor porcentaje de germinación con 98.83% y 98.67% respectivamente, los cultivares 3217, 3410 y Anak con mayor vigor, número de hojas y máxima altura; los cultivares más precoces fueron 3348, Eshet, Anak con una media de 115 días; presentando máxima resistencia a alternaria los cultivares Carson, Cuppar, Flan y Anak; presentando el cultivar Anak el mayor peso de planta y de raíz y máxima longitud así como máxima resistencia a rajaduras; el cultivar Red Cored (Vilmorin) presentó la máxima anchura de hombro; el cultivar Carson máxima resistencia a bifurcaciones; los cultivares 3410 y Anak presentaron una tonalidad naranja intenso con una calificación de 5 puntos y la máxima productividad la presentaron los cultivares 3210 y Anak con 40.5 y 38.5 Ton/ha. Por lo que se recomienda estos dos cultivares para zonas con las mismas características ecológicas a las del estudio, pero tomando en cuenta investigarlas en otras zonas ecológicas, en diferentes épocas así como diferentes dosis y fuentes de fertilización.

## **IX. SUMMARY**

The present investigation was carried out in Polytechnic Superior School from Chimborazo. The propose for studying bio agronomic as: 19 carrot cultivar's "Daucus carota L" and recommending the most promissory cultivations belong Chimborazo area, supplying the demand in the local market. It was implemented experimental parcels using a distribution complete blocks at random highly with 19 treatments and 3 repetitions and an agricultural handling organic. It was valuated the following variables: emergency percentage, number leaves, height plant, vigour, numbers of days to crop, weight plant, weight root, longitude of root, weight shoulder, colour root, bifurcations, cracks and productivity, obtaining the best cultivars that where acclimatized area. These were Eshet and Anak with increase germination percentage with 98.83%,and 98.67%, the cultivar 3217, 3410 and Anak whit major vigor, number of leaves, and maximum height; the most precocious cultivars were 3348, Eshet, Anak with a media of 115 days; presenting maximum resistance to it would Alternaria the cultivar's Carson, Cuppar, Flan and Anak; presenting cultivating Anak the increase plant weight and root and maximum longitude as well as maximum resistance to cracks; cultivating Red Cored (Vilmorin) it presenting the maximum shoulder width; With Carson maximum resistance to forking; the cultivars 3410 and Anak presented and intense tonality orange with qualification 5 points and maximum productivity cultivars 3210 and Anak presented it with 40.5 and 38. 5 Ton/ha. Recommending these two cultivars for areas with the same ecological characteristics, taking into account to investigate them in other ecological areas, in different times, dose and fertilization sources.

**X. BIBLIOGRAFIA**

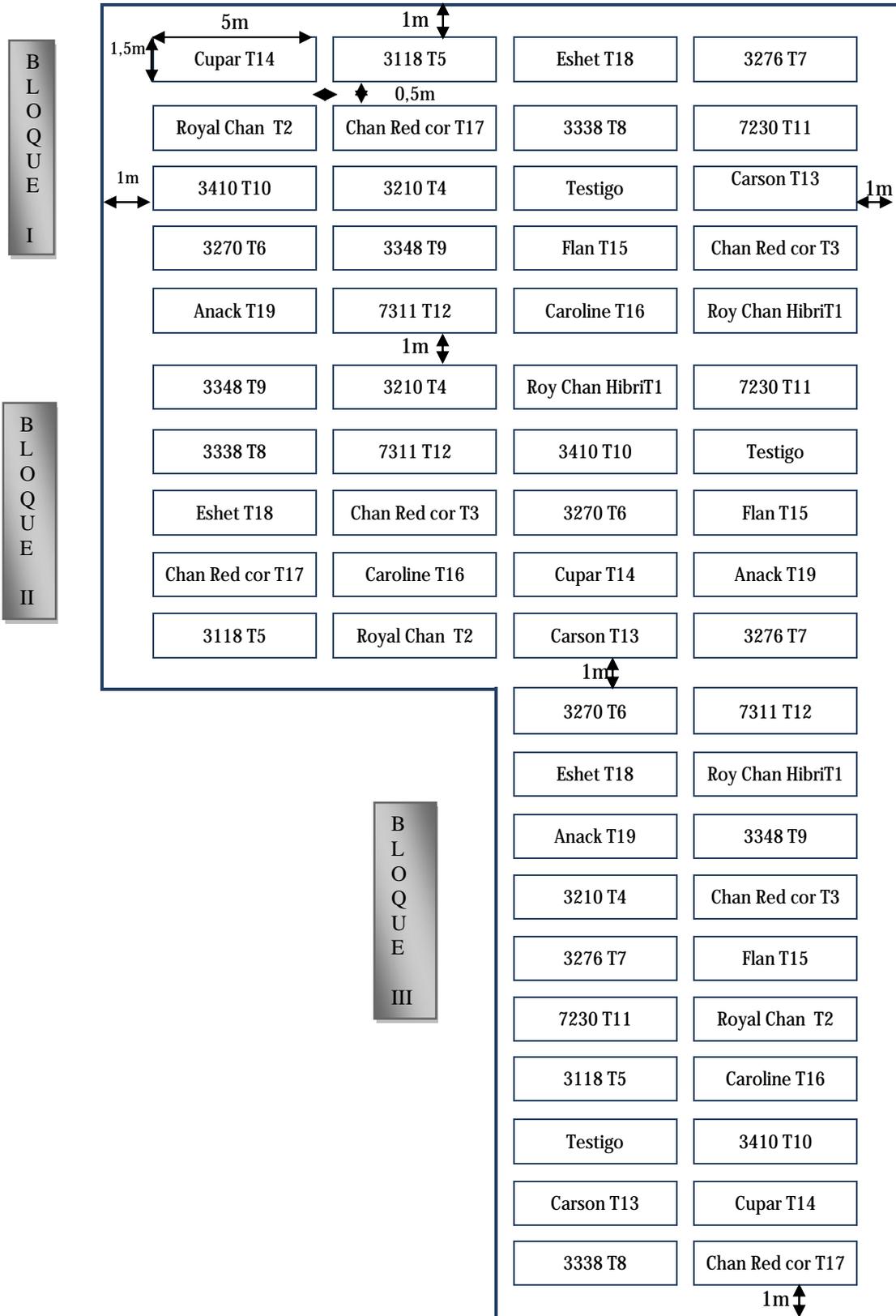
1. **ABARCA, L.2006** “Determinación del Periodo Crítico en el Cultivo de Zanahoria”  
Directora de Tesis. Riobamba – Ecuador.
2. **ABCAGRO. 2006.** Hortalizas / Variedades de Zanahoria. Disponible en  
<http://www.abcagro.com/hortalizas/zanahoria.asp>.2006
3. **AGRICULTURA URBANA. 2007.** Cultivo de la Zanahoria. Disponible en  
<http://www.agriculturaurbana.galeon./Zanahoria/productos1359681.html>
4. **AGRIPAC. 2008.** Recomendaciones de Fertilización en Zanahoria. Disponible en  
<http://www.agripac.com/fertilizaciónenzanahoria/hortalizas/2008htm>.
5. **AGROINFORMACIÓN. 2006.** Hortalizas / Zanahoria. Disponible en  
<http://www.agroinformacion.com/especial.aspx?especial=2006>
6. **CIPCA. 2000.** Información y Desarrollo de la Zanahoria. Disponible en  
[http://cipca.org.pe/cipca/información\\_y\\_desarrollo/agraria/fichas/zanahoria.htm](http://cipca.org.pe/cipca/información_y_desarrollo/agraria/fichas/zanahoria.htm).2000
7. **DOLL, J. 1979.** “Manejo y Control de Malezas en el Trópico”. Editado por CIAT.  
Cali – Colombia. Pág. 31 - 33.
8. **HIDALGO, L. 2008.** “Apuntes de Horticultura”. Riobamba – Ecuador.
9. **HOLDRIGE, L 1992** Ecología basada en zonas de vida. Traducido del Inglés por  
Humberto Jiménez. San José, Costa Rica. IICA.216p.

10. **HUARAL. 2003.** Manejo del cultivo de Zanahoria. Disponible en [http:// www.huaral.org/Manejocultivodezanahoria/2003/articulo.htm](http://www.huaral.org/Manejocultivodezanahoria/2003/articulo.htm)
11. **INFOAGRO. 2008.** Hortalizas / Cultivo de Zanahoria. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>.
12. **INFOJARDIN. 2005.** Cultivo de zanahoria. Disponible en [http:// www. articulos. infojardin. com/ hortalizas/ 2005/ cultivo -zanahoria-zanahorias.htm](http://www.articulos.infojardin.com/hortalizas/2005/cultivo-zanahoria-zanahorias.htm)
13. **LOPEZ, M. 1994.** “Horticultura”. 1ra Edición. Editorial Trillas. México - México  
Pág. 114,115, 301.
14. **MAG. 2001.** Guía técnica del cultivo de Zanahoria. Disponible en [http://www.mag.com/GuiaTécnicacultivozanahoria/Daucuscarota\\_2001.pdf](http://www.mag.com/GuiaTécnicacultivozanahoria/Daucuscarota_2001.pdf)
15. **MAROTO, J. 1989.** “Horticultura Herbácea”. 3ra Edición. Ediciones Mundiprensa  
Madrid – España. Pág. 45-53
16. **OCEANO, 1999.** “Enciclopedia de la Agricultura y la Ganadería”. Editorial Océano  
Barcelona – España. Pág. 537 – 539.
17. **REDDEHUERTAS. 2005.** Modelos de siembra de Zanahoria. Disponible en <http://www.reddehuertas.com.ar/textos/02005zanagoria.htm>
18. **SICA. 2006.** Estimación de la Producción de Zanahoria. Disponible en [http://www.sica.gov.ec/ agronegocios/ Biblioteca/ estimación/ de laproducción de la zanahoria%202006.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/estimación/de_laproducción_de_la_zanahoria%202006.htm).

19. **TERRANOVA, 1998** “Enciclopedia Agropecuaria”. Editorial Terranova. Primera Edición. Bogotá - Colombia. Pág. 302, 303, 304.
20. **VILLARROEL, F. 1991.** “ Introducción a la Botánica Sistemática”. Editorial Universitaria-Universidad Central del Ecuador. Quito- Ecuador.Pag.265.
21. **WAYNE, L (s/f)** El uso de almácigos en la producción de hortalizas. Publicación 8013. Universidad de California Condado de San Diego-USA
22. **WIKIPEDIA. 2005.** Cultivo de Zanahoria/ Daucus carota. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Daucuscarota/cultivo de zanahoriaC4%2005.htm](http://es.wikipedia.org/wiki/Daucuscarota/cultivo_de_zanahoriaC4%2005.htm)
23. **YUSTE, P. 2000.** “Biblioteca de la Agricultura”. Editorial Lexus. Pág. 349, 350  
541

**XI. ANEXOS**

**ANEXO 1. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO EN EL CAMPO.**



## **ANEXO 2. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.**

### **1. Hipótesis nula**

Todos Los cultivares de Zanahoria (*Daucus carota L.*) no presentan aclimatación y rendimiento en el cantón Riobamba, provincia del Chimborazo.

### **2. Hipótesis alternante**

Todos Los cultivares de Zanahoria (*Daucus carota L.*) sí presentan aclimatación y rendimiento en el cantón Riobamba, provincia del Chimborazo.

ANEXO 3. ANÁLISIS DE SUELO.



UNIVERSIDAD AGRARIA  
DEL DEPARTAMENTO  
DE LAMBAYEQUE

CHIMBORAZO  
RIOBAMBA  
LÍCAN.

# de informe: 384  
Localización:

Fecha de Informe: Marzo, 25 de 2009.

**INFORME DE ANÁLISIS**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS**  
Vía Internet: En El Granja del MAG Tumbaco Teléfono 2 372-844 Teléfono 2 372-465



Remilente: Señor. Santiago Paucar,  
Fecha de ingreso al Laboratorio: Marzo, 13 de 2009.

# de Laboratorio	# de Campo	pH	M.O. %	N Total %	P PPM	K cmol/kg	Ca cmol/kg	Mg cmol/kg	Fe PPM	Mn PPM	Cu PPM	Zn PPM	Clase Textural
832	Zanahoria.	8.7	1.63	0.08	108.4	0.66	14.5	5.92	33.8	7.2	4.9	2.9	Arena Franca.

Análisis realizado por Ing. Ediltrudis Mendoza, Ing. Ximena Navarrete, Sra. Marcia Eguéz, Sra. Mariana Estóves y Sr. Jorge Guzmán  
El resultado corresponde únicamente a las muestras entregadas por el cliente  
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

**INTERPRETACION DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)**

M.O.	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Mt. Org. %	Nitrogeno %	Fósforo PPM	Potasio cmol/kg	Calcio cmol/kg	Magnesio cmol/kg	Hierro PPM	Manganeso PPM	Cobre PPM	Zinc PPM
< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	0 - 20	0 - 5	0 - 1	0 - 3
1.0 - 2.0	0.16 - 0.3	11 - 20	0.2 - 0.33	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	21 - 40	6 - 15	1.1 - 4.1	3.1 - 6
> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3.0	> 0.66	> 41	> 15	> 4.1	> 6.1

pH
Acido 5.5
Ligeramente Acido 5.6-6.4
Prácticamente Neutro 6.5-7.5
Ligeramente Alcalino 7.5-8.0
Alcalino 8.1

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA  
AGROCALIDAD



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS  
INFORME DE ANALISIS



RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELO (Sierra)

INFORME # 385

TUMBACO, 13 DE Marzo de 2009.

# LAB	# CAMPO	BORO (B) P.P.M	AZUFRE (S)	C.E (COND.EL) dS/m 25°C
832	Zanahoria.	0.90	90	1.67 En Extracto de Saturación.

Analista responsable: Ing. Carlos Muñoz  
El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente  
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

INTERPRETACION DE RESULTADOS:

BORO:		AZUFRE:	
< 1	BAJO	< 12	BAJO
1 - 2	MEDIO	12 - 24	MEDIO
> 2	ALTO	> 24	ALTO

	NO SALINO(NS)	LIG. SALINO(LS)	SALINO(S)	MUY SALINO(MS)
C.E. (dS/m)	< 2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 8.0

Tumbaco, Marzo 25 de 2009.

**ANEXO 4. DATOS OBTENIDOS DE LA EMERGENCIA PRESENTADA POR LA ZANAHORIA.**

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
<b>T1</b>	67,50	73,00	66,00	206,50	68,83
<b>T2</b>	82,00	86,00	74,50	242,50	80,83
<b>T3</b>	95,50	94,50	98,00	288,00	96,00
<b>T4</b>	94,00	97,50	98,50	290,00	96,67
<b>T5</b>	75,00	86,00	83,50	244,50	81,50
<b>T6</b>	96,00	97,00	98,00	291,00	97,00
<b>T7</b>	78,50	83,50	76,50	238,50	79,50
<b>T8</b>	70,00	67,50	74,50	212,00	70,67
<b>T9</b>	88,00	89,00	94,00	271,00	90,33
<b>T10</b>	95,00	97,50	98,50	291,00	97,00
<b>T11</b>	89,00	91,50	92,50	273,00	91,00
<b>T12</b>	75,00	72,00	77,50	224,50	74,83
<b>T13</b>	88,50	91,00	89,00	268,50	89,50
<b>T14</b>	82,50	77,00	80,50	240,00	80,00
<b>T15</b>	91,00	87,50	88,50	267,00	89,00
<b>T16</b>	87,50	85,00	83,50	256,00	85,33
<b>T17</b>	90,00	89,00	88,00	267,00	89,00
<b>T18</b>	99,50	99,00	98,00	296,50	98,83
<b>T19</b>	99,00	99,50	97,50	296,00	98,67
<b>T20</b>	62,50	66,50	64,00	193,00	64,33

**ANEXO 5. DATOS OBTENIDOS DE ALTURA DE PLANTA A LOS 30, 60,90 Y 120  
DÍAS (cm) DE 10 PLANTAS AL AZAR DE CADA PARCELA NETA.**

**ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	7,60	7,30	7,80	22,70	7,57
T2	5,00	5,70	5,50	16,20	5,40
T3	6,80	7,10	6,80	20,70	6,90
T4	8,20	7,50	7,60	23,30	7,77
T5	6,70	6,30	6,50	19,50	6,50
T6	9,10	9,00	9,20	27,30	9,10
T7	7,60	7,60	7,70	22,90	7,63
T8	6,70	6,60	7,00	20,30	6,77
T9	8,20	8,10	8,40	24,70	8,23
T10	8,40	8,40	8,40	25,20	8,40
T11	6,00	7,60	7,20	20,80	6,93
T12	7,20	7,00	7,20	21,40	7,13
T13	6,00	5,90	6,10	18,00	6,00
T14	5,70	5,80	5,80	17,30	5,77
T15	6,40	6,60	6,80	19,80	6,60
T16	6,90	6,90	7,00	20,80	6,93
T17	6,10	6,30	6,20	18,60	6,20
T18	6,30	6,50	5,80	18,60	6,20
T19	5,70	5,50	5,40	16,60	5,53
T20	5,10	4,70	5,00	14,80	4,93

**ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	18,80	17,90	18,10	54,80	18,27
T2	19,50	16,20	19,00	54,70	18,23
T3	15,90	15,90	15,80	47,60	15,87
T4	23,50	22,60	22,90	69,00	23,00
T5	18,50	17,70	18,20	54,40	18,13
T6	23,00	21,50	22,70	67,20	22,40
T7	20,60	20,30	20,40	61,30	20,43
T8	19,60	19,40	19,60	58,60	19,53
T9	20,30	21,50	21,70	63,50	21,17
T10	24,80	23,90	24,00	72,70	24,23
T11	19,60	20,30	20,30	60,20	20,07
T12	20,30	20,60	20,40	61,30	20,43
T13	17,40	17,20	17,70	52,30	17,43
T14	18,80	19,10	18,40	56,30	18,77
T15	17,40	16,90	17,10	51,40	17,13
T16	21,00	18,50	21,50	61,00	20,33
T17	16,90	16,10	16,20	49,20	16,40
T18	19,30	18,80	18,50	56,60	18,87
T19	18,80	18,50	18,20	55,50	18,50
T20	16,40	16,10	16,50	49,00	16,33

**ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	22,70	20,90	21,20	64,80	21,60
T2	30,20	23,50	26,50	80,20	26,73
T3	24,40	22,40	23,10	69,90	23,30
T4	28,70	27,10	27,60	83,40	27,80
T5	25,60	22,80	23,40	71,80	23,93
T6	24,60	24,40	25,60	74,60	24,87
T7	28,40	25,00	25,10	78,50	26,17
T8	28,80	25,40	25,50	79,70	26,57
T9	24,00	23,90	23,90	71,80	23,93
T10	29,00	28,40	28,60	86,00	28,67
T11	27,50	25,60	25,70	78,80	26,27
T12	25,40	22,90	21,70	70,00	23,33
T13	29,00	24,40	24,50	77,90	25,97
T14	24,10	23,10	23,70	70,90	23,63
T15	23,70	22,70	23,00	69,40	23,13
T16	24,80	23,10	24,70	72,60	24,20
T17	32,20	26,10	26,40	84,70	28,23
T18	29,40	25,30	25,80	80,50	26,83
T19	29,40	24,90	25,20	79,50	26,50
T20	22,50	21,80	22,00	66,30	22,10

**ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	23,60	23,40	22,40	69,40	23,13
T2	30,70	28,90	30,60	90,20	30,07
T3	26,00	25,10	25,60	76,70	25,57
T4	30,80	29,40	30,00	90,20	30,07
T5	26,60	24,70	26,00	77,30	25,77
T6	26,50	26,80	27,80	81,10	27,03
T7	32,30	26,50	27,70	86,50	28,83
T8	31,50	28,60	28,20	88,30	29,43
T9	26,00	26,30	25,80	78,10	26,03
T10	31,40	30,90	31,20	93,50	31,17
T11	30,10	28,30	28,90	87,30	29,10
T12	28,20	25,60	24,70	78,50	26,17
T13	31,50	27,30	27,20	86,00	28,67
T14	27,10	26,10	26,50	79,70	26,57
T15	26,50	25,80	25,80	78,10	26,03
T16	27,30	25,80	27,40	80,50	26,83
T17	34,00	29,10	29,20	92,30	30,77
T18	31,70	28,80	29,40	89,90	29,97
T19	31,10	28,30	28,90	88,30	29,43
T20	25,50	24,60	25,00	75,10	25,03

**ANEXO 6. DATOS OBTENIDOS DEL # DE HOJAS A LOS 30, 60,90 Y 120 DÍAS DE  
10 PLANTAS AL AZAR DE CADA PARCELA NETA.**

**NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	4,80	4,50	4,40	13,70	4,57
T2	4,20	4,30	4,40	12,90	4,30
T3	4,20	4,20	4,40	12,80	4,27
T4	4,30	4,30	4,40	13,00	4,33
T5	4,10	4,10	4,30	12,50	4,17
T6	4,80	4,50	4,40	13,70	4,57
T7	4,80	4,60	4,40	13,80	4,60
T8	4,10	4,30	4,30	12,70	4,23
T9	4,30	4,30	4,40	13,00	4,33
T10	4,40	4,30	4,30	13,00	4,33
T11	4,30	4,50	4,50	13,30	4,43
T12	4,30	4,50	4,40	13,20	4,40
T13	4,00	4,10	4,30	12,40	4,13
T14	4,80	4,40	4,30	13,50	4,50
T15	4,50	4,10	4,00	12,60	4,20
T16	4,20	4,20	4,30	12,70	4,23
T17	5,30	5,10	5,00	15,40	5,13
T18	4,00	4,30	4,40	12,70	4,23
T19	4,20	4,20	4,30	12,70	4,23
T20	4,60	4,60	4,70	13,90	4,63

**NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	8,20	8,50	8,30	25,00	8,33
T2	8,50	8,30	8,40	25,20	8,40
T3	8,30	8,20	8,40	24,90	8,30
T4	9,10	8,80	9,00	26,90	8,97
T5	8,70	8,40	8,60	25,70	8,57
T6	9,10	8,70	8,80	26,60	8,87
T7	9,60	9,30	9,20	28,10	9,37
T8	8,50	8,30	8,30	25,10	8,37
T9	8,40	8,30	8,50	25,20	8,40
T10	9,00	8,80	8,90	26,70	8,90
T11	9,00	8,70	8,80	26,50	8,83
T12	8,40	8,40	8,40	25,20	8,40
T13	8,20	8,10	8,30	24,60	8,20
T14	9,40	9,00	9,10	27,50	9,17
T15	8,80	8,70	8,40	25,90	8,63
T16	8,50	8,30	8,40	25,20	8,40
T17	9,30	9,10	9,20	27,60	9,20
T18	9,30	8,70	9,00	27,00	9,00
T19	8,90	8,90	8,70	26,50	8,83
T20	8,30	8,40	8,50	25,20	8,40

**NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	7,30	7,50	7,30	22,10	7,37
T2	7,90	7,80	7,80	23,50	7,83
T3	7,00	7,20	7,00	21,20	7,07
T4	8,10	8,10	8,10	24,30	8,10
T5	8,20	8,10	8,10	24,40	8,13
T6	6,50	6,80	6,70	20,00	6,67
T7	8,50	8,60	8,40	25,50	8,50
T8	8,70	8,60	8,60	25,90	8,63
T9	8,30	8,20	8,30	24,80	8,27
T10	7,50	7,40	7,40	22,30	7,43
T11	8,80	8,80	8,70	26,30	8,77
T12	9,90	9,60	9,70	29,20	9,73
T13	8,40	8,40	8,40	25,20	8,40
T14	7,80	7,70	7,70	23,20	7,73
T15	9,30	9,20	9,20	27,70	9,23
T16	6,80	6,80	6,80	20,40	6,80
T17	9,40	9,30	9,30	28,00	9,33
T18	8,00	8,00	8,00	24,00	8,00
T19	10,20	9,90	8,70	28,80	9,60
T20	8,30	8,40	8,50	25,20	8,40

**NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	7,20	7,50	7,30	22,00	7,33
T2	7,40	7,50	7,40	22,30	7,43
T3	6,80	7,00	7,00	20,80	6,93
T4	7,60	7,60	7,40	22,60	7,53
T5	7,80	7,50	7,70	23,00	7,67
T6	6,50	6,50	6,50	19,50	6,50
T7	7,90	8,00	7,90	23,80	7,93
T8	8,10	7,70	7,80	23,60	7,87
T9	7,30	7,60	7,50	22,40	7,47
T10	7,10	7,10	7,20	21,40	7,13
T11	7,90	8,00	8,00	23,90	7,97
T12	8,80	8,50	8,70	26,00	8,67
T13	7,90	8,00	7,90	23,80	7,93
T14	7,50	7,40	7,40	22,30	7,43
T15	8,90	8,80	8,70	26,40	8,80
T16	6,60	6,60	6,70	19,90	6,63
T17	9,00	8,80	8,90	26,70	8,90
T18	7,70	7,70	7,70	23,10	7,70
T19	9,50	9,50	9,50	28,50	9,50
T20	8,40	8,60	8,50	25,50	8,50

**ANEXO 7. DATOS OBTENIDOS DE VIGOR DE PLANTA A LOS 30, 60,90 Y 120  
DÍAS POR CADA PARCELA NETA.**

**VIGOR DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T2	1,00	1,00	2,00	4,00	1,33
T3	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T4	4,00	4,00	3,00	11,00	3,67
T5	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T6	4,00	3,00	4,00	11,00	3,67
T7	3,00	4,00	4,00	11,00	3,67
T8	3,00	2,00	2,00	7,00	2,33
T9	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T10	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T11	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T12	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T13	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T14	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T15	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T16	4,00	2,00	4,00	10,00	3,33
T17	1,00	1,00	2,00	4,00	1,33
T18	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T19	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T20	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67

**VIGOR DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T2	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67
T3	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T4	4,00	4,00	3,00	11,00	3,67
T5	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T6	4,00	3,00	4,00	11,00	3,67
T7	3,00	4,00	4,00	11,00	3,67
T8	3,00	2,00	2,00	7,00	2,33
T9	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T10	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T11	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T12	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T13	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T14	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T15	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T16	4,00	2,00	4,00	10,00	3,33
T17	1,00	1,00	2,00	4,00	1,33
T18	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T19	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T20	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67

**VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS EN BASE A TODA LA PARCELA NETA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T2	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
T3	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T4	4,00	4,00	3,00	11,00	3,67
T5	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	3,00	4,00	3,00	10,00	3,33
T8	3,00	2,00	2,00	7,00	2,33
T9	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T10	4,00	4,00	3,00	11,00	3,67
T11	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T12	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67
T13	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T14	3,00	4,00	3,00	10,00	3,33
T15	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T16	4,00	2,00	4,00	10,00	3,33
T17	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T18	3,00	4,00	3,00	10,00	3,33
T19	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T20	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67

**VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T2	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
T3	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T4	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T5	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T8	2,00	2,00	1,00	5,00	1,67
T9	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
T10	4,00	3,00	3,00	10,00	3,33
T11	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T12	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67
T13	3,00	4,00	4,00	11,00	3,67
T14	3,00	4,00	4,00	11,00	3,67
T15	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T16	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T17	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T18	3,00	4,00	4,00	11,00	3,67
T19	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T20	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

**ANEXO 8. DATOS OBTENIDOS DE DÍAS A LA COSECHA POR TRATAMIENTOS**

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>			<b>Suma</b>	<b>Media</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>		
<b>T1</b>	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
<b>T2</b>	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
<b>T3</b>	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
<b>T4</b>	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
<b>T5</b>	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
<b>T6</b>	125,00	125,00	125,00	375,00	125,00
<b>T7</b>	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
<b>T8</b>	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
<b>T9</b>	115,00	115,00	115,00	345,00	115,00
<b>T10</b>	125,00	125,00	125,00	375,00	125,00
<b>T11</b>	125,00	125,00	125,00	375,00	125,00
<b>T12</b>	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
<b>T13</b>	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
<b>T14</b>	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
<b>T15</b>	125,00	125,00	125,00	375,00	125,00
<b>T16</b>	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
<b>T17</b>	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
<b>T18</b>	115,00	115,00	115,00	345,00	115,00
<b>T19</b>	115,00	115,00	115,00	345,00	115,00
<b>T20</b>	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00

**ANEXO 9. DATOS OBTENIDOS DE INCIDENCIA DE ALTERNARIA EN BASE A  
TODA LA PARCELA NETA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
<b>T1</b>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
<b>T2</b>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
<b>T3</b>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
<b>T4</b>	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
<b>T5</b>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
<b>T6</b>	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
<b>T7</b>	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67
<b>T8</b>	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
<b>T9</b>	2,00	2,00	1,00	5,00	1,67
<b>T10</b>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
<b>T11</b>	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
<b>T12</b>	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67
<b>T13</b>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
<b>T14</b>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
<b>T15</b>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
<b>T16</b>	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
<b>T17</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T18</b>	3,00	3,00	4,00	10,00	3,33
<b>T19</b>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
<b>T20</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

**ANEXO 10. DATOS OBTENIDOS DE PESO DE LA PLANTA (g) DE 10 PLANTAS  
AL AZAR DE LA PARCELA NETA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
<b>T1</b>	163,30	136,60	145,10	445,00	148,33
<b>T2</b>	169,60	106,10	115,60	391,30	130,43
<b>T3</b>	118,20	108,40	127,10	353,70	117,90
<b>T4</b>	159,30	169,10	166,40	494,80	164,93
<b>T5</b>	176,30	143,10	166,30	485,70	161,90
<b>T6</b>	124,20	123,50	140,30	388,00	129,33
<b>T7</b>	137,20	158,00	157,30	452,50	150,83
<b>T8</b>	143,40	98,20	120,70	362,30	120,77
<b>T9</b>	146,20	136,40	138,70	421,30	140,43
<b>T10</b>	179,30	130,90	171,10	481,30	160,43
<b>T11</b>	166,70	104,00	144,60	415,30	138,43
<b>T12</b>	111,50	97,00	104,40	312,90	104,30
<b>T13</b>	120,30	107,80	123,90	352,00	117,33
<b>T14</b>	159,70	135,40	163,00	458,10	152,70
<b>T15</b>	127,10	128,40	154,70	410,20	136,73
<b>T16</b>	168,50	139,10	143,50	451,10	150,37
<b>T17</b>	216,70	165,50	177,60	559,80	186,60
<b>T18</b>	160,20	149,30	153,20	462,70	154,23
<b>T19</b>	245,00	200,00	201,70	646,70	215,57
<b>T20</b>	131,60	176,70	155,30	463,60	154,53

**ANEXO 11. DATOS OBTENIDOS DE PESO DE LA RAÍZ (g) DE 10 RAÍCES AL AZAR DE LA PARCELA NETA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
<b>T1</b>	137,70	117,10	122,80	377,60	125,87
<b>T2</b>	136,00	91,20	96,60	323,80	107,93
<b>T3</b>	95,40	92,60	105,90	293,90	97,97
<b>T4</b>	133,10	141,40	141,20	415,70	138,57
<b>T5</b>	149,40	123,50	143,60	416,50	138,83
<b>T6</b>	103,60	111,80	119,00	334,40	111,47
<b>T7</b>	118,20	154,80	137,10	410,10	136,70
<b>T8</b>	108,80	76,90	97,50	283,20	94,40
<b>T9</b>	112,50	108,80	115,20	336,50	112,17
<b>T10</b>	141,50	110,60	148,90	401,00	133,67
<b>T11</b>	141,00	87,30	120,00	348,30	116,10
<b>T12</b>	82,70	82,90	86,80	252,40	84,13
<b>T13</b>	99,60	91,70	101,00	292,30	97,43
<b>T14</b>	165,00	119,00	142,00	426,00	142,00
<b>T15</b>	94,70	134,00	131,00	359,70	119,90
<b>T16</b>	141,00	122,00	124,00	387,00	129,00
<b>T17</b>	178,00	114,00	147,00	439,00	146,33
<b>T18</b>	130,00	129,00	130,00	389,00	129,67
<b>T19</b>	204,00	176,00	173,00	553,00	184,33
<b>T20</b>	122,00	155,00	132,00	409,00	136,33

**ANEXO 12. DATOS OBTENIDOS DEL LARGO DE LA RAÍZ (cm) DE 10 RAÍCES  
AL AZAR DE LA PARCELA NETA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
<b>T1</b>	10,90	9,42	9,99	30,31	10,10
<b>T2</b>	10,40	10,13	9,59	30,12	10,04
<b>T3</b>	9,72	10,32	10,06	30,10	10,03
<b>T4</b>	12,60	10,69	12,46	35,75	11,92
<b>T5</b>	12,90	11,76	12,10	36,76	12,25
<b>T6</b>	13,50	13,15	13,66	40,31	13,44
<b>T7</b>	11,10	13,19	11,83	36,12	12,04
<b>T8</b>	11,30	11,74	11,98	35,02	11,67
<b>T9</b>	13,10	11,73	12,74	37,57	12,52
<b>T10</b>	13,60	12,35	14,01	39,96	13,32
<b>T11</b>	12,93	9,91	12,50	35,34	11,78
<b>T12</b>	11,09	10,33	9,81	31,23	10,41
<b>T13</b>	12,03	12,79	13,20	38,02	12,67
<b>T14</b>	13,61	12,64	13,20	39,45	13,15
<b>T15</b>	13,02	16,81	15,90	45,73	15,24
<b>T16</b>	12,71	11,77	12,00	36,48	12,16
<b>T17</b>	11,27	10,26	11,30	32,83	10,94
<b>T18</b>	15,31	15,62	15,40	46,33	15,44
<b>T19</b>	18,35	17,77	19,00	55,12	18,37
<b>T20</b>	11,58	11,64	11,40	34,62	11,54

**ANEXO 13. DATOS OBTENIDOS DEL ANCHO DEL HOMBRO DE LA RAÍZ (cm)  
DE 10 RAÍCES AL AZAR DE LA PARCELA NETA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
<b>T1</b>	5,12	4,64	4,78	14,54	4,85
<b>T2</b>	4,94	4,42	4,43	13,79	4,60
<b>T3</b>	4,23	4,37	4,63	13,23	4,41
<b>T4</b>	4,81	5,03	4,94	14,78	4,93
<b>T5</b>	5,01	4,72	5,35	15,08	5,03
<b>T6</b>	3,92	4,29	4,42	12,63	4,21
<b>T7</b>	4,49	5,01	4,65	14,15	4,72
<b>T8</b>	4,37	3,94	4,14	12,45	4,15
<b>T9</b>	4,30	4,38	4,69	13,37	4,46
<b>T10</b>	4,76	4,38	4,69	13,83	4,61
<b>T11</b>	4,87	4,49	4,64	14,00	4,67
<b>T12</b>	4,18	4,11	4,36	12,65	4,22
<b>T13</b>	4,14	4,04	4,11	12,29	4,10
<b>T14</b>	5,21	4,68	4,69	14,58	4,86
<b>T15</b>	3,64	4,08	4,23	11,95	3,98
<b>T16</b>	5,06	4,79	4,66	14,51	4,84
<b>T17</b>	5,34	5,12	5,44	15,90	5,30
<b>T18</b>	4,35	4,06	3,69	12,10	4,03
<b>T19</b>	4,84	4,10	4,26	13,20	4,40
<b>T20</b>	4,18	5,54	4,02	13,74	4,58

**ANEXO 14. DATOS OBTENIDOS DEL COLOR DE LA RAÍZ DE 10 PLANTAS AL AZAR DE LA PARCELA NETA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
<b>T1</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T2</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T3</b>	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
<b>T4</b>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
<b>T5</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T6</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T7</b>	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
<b>T8</b>	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
<b>T9</b>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
<b>T10</b>	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
<b>T11</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T12</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T13</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T14</b>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
<b>T15</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T16</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
<b>T17</b>	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
<b>T18</b>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
<b>T19</b>	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
<b>T20</b>	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

**ANEXO 15. DATOS OBTENIDOS DE RAJADURAS DE LA RAÍZ.  
NÚMERO DE RAÍCES CON RAJADURAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	10,00	11,00	13,00	34,00	11,33
T2	8,00	6,00	7,00	21,00	7,00
T3	2,00	9,00	7,00	18,00	6,00
T4	8,00	5,00	9,00	22,00	7,33
T5	18,00	11,00	12,00	41,00	13,67
T6	4,00	7,00	5,00	16,00	5,33
T7	22,00	19,00	18,00	59,00	19,67
T8	4,00	7,00	6,00	17,00	5,67
T9	13,00	12,00	11,00	36,00	12,00
T10	6,00	6,00	5,00	17,00	5,67
T11	4,00	0,00	6,00	10,00	3,33
T12	22,00	13,00	16,00	51,00	17,00
T13	0,00	4,00	2,00	6,00	2,00
T14	24,00	6,00	15,00	45,00	15,00
T15	5,00	2,00	3,00	10,00	3,33
T16	6,00	4,00	6,00	16,00	5,33
T17	5,00	12,00	9,00	26,00	8,67
T18	2,00	12,00	8,00	22,00	7,33
T19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T20	4,00	12,00	7,00	23,00	7,67

**KILOGRAMOS DE RAÍCES CON RAJADURAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	1	0,95	1,05	3,0	1,00
T2	0,4	0,3	0,35	1,1	0,35
T3	0,2	0,6	0,55	1,4	0,45
T4	1,05	0,85	0,95	2,9	0,95
T5	2,05	0,85	1,45	4,4	1,45
T6	0,6	0,6	0,5	1,7	0,57
T7	2,25	1,3	1,65	5,2	1,73
T8	0,4	0,5	0,5	1,4	0,47
T9	1,45	1,1	1,15	3,7	1,23
T10	0,7	0,45	0,5	1,7	0,55
T11	0,6	0	0,65	1,3	0,42
T12	2,55	0,7	0,75	4,0	1,33
T13	0	0,2	0,15	0,4	0,12
T14	2,35	0,45	1,35	4,2	1,38
T15	0,35	0,1	0,2	0,7	0,22
T16	0,75	0,5	0,6	1,9	0,62
T17	0,55	0,9	0,7	2,2	0,72
T18	0,15	1,6	1,25	3,0	1,00
T19	0	0	0	0,0	0,00
T20	0,95	1,25	0,95	3,2	1,05

**ANEXO 16. DATOS OBTENIDOS DE BIFURCACIONES DE LA RAÍZ.  
NÚMERO DE RAÍCES CON BIFURCACIONES.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	10,00	7,00	12,00	29,00	9,67
T2	8,00	5,00	7,00	20,00	6,67
T3	3,00	15,00	9,00	27,00	9,00
T4	17,00	12,00	14,00	43,00	14,33
T5	26,00	13,00	15,00	54,00	18,00
T6	9,00	25,00	17,00	51,00	17,00
T7	25,00	18,00	17,00	60,00	20,00
T8	30,00	13,00	19,00	62,00	20,67
T9	20,00	9,00	14,00	43,00	14,33
T10	23,00	9,00	16,00	48,00	16,00
T11	20,00	10,00	14,00	44,00	14,67
T12	18,00	7,00	11,00	36,00	12,00
T13	5,00	6,00	5,00	16,00	5,33
T14	21,00	16,00	14,00	51,00	17,00
T15	23,00	30,00	23,00	76,00	25,33
T16	13,00	13,00	14,00	40,00	13,33
T17	14,00	14,00	15,00	43,00	14,33
T18	17,00	18,00	14,00	49,00	16,33
T19	8,00	12,00	10,00	30,00	10,00
T20	8,00	18,00	10,00	36,00	12,00

**KILOGRAMOS DE RAÍCES CON BIFURCACIONES.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	0,85	0,45	0,9	2,2	0,73
T2	0,35	0,4	0,4	1,2	0,38
T3	0,15	0,9	0,65	1,7	0,57
T4	2,25	1,35	1,7	5,3	1,77
T5	2,65	1,3	1,55	5,5	1,83
T6	0,65	1,6	1,4	3,7	1,22
T7	1,9	1,4	1,3	4,6	1,53
T8	1,7	0,95	1,25	3,9	1,30
T9	1,25	0,55	0,9	2,7	0,90
T10	1,9	0,55	1,55	4,0	1,33
T11	1,9	0,55	1,1	3,6	1,18
T12	1,2	0,7	1,05	3,0	0,98
T13	0,5	0,8	0,6	1,9	0,63
T14	2,1	1,65	1,6	5,4	1,78
T15	1,4	1,75	1,5	4,7	1,55
T16	1,1	1,6	1,65	4,4	1,45
T17	2,8	1,25	2,35	6,4	2,13
T18	1,9	1,9	1,7	5,5	1,83
T19	1,05	1,85	1,55	4,5	1,48
T20	1,35	1,8	1,45	4,6	1,53

**ANEXO 17. DATOS OBTENIDOS DE RENDIMIENTOS DE RAÍZ DE PRIMERA,  
SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA EN (kg).**

**PRIMERA CATEGORÍA O GRUESA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	4	4,35	3,9	12,0	3,98
T2	0,6	1,5	1,35	3,5	1,15
T3	0,55	2,2	1,8	4,6	1,52
T4	8,35	5,9	6,1	20,4	6,78
T5	2,9	3,3	3,15	9,4	3,12
T6	5,1	1,85	2,25	9,2	3,07
T7	4,4	3,9	4,05	12,4	4,12
T8	0,6	1,35	1,1	3,1	1,02
T9	1,45	1,1	1,05	3,6	1,20
T10	4,6	4,2	4,5	13,3	4,43
T11	8,75	4,15	5,7	18,6	6,20
T12	1,35	1,05	1	3,4	1,13
T13	0,6	1,15	1,4	3,2	1,05
T14	0,85	5,25	4,9	11,0	3,67
T15	3,7	3,75	3,9	11,4	3,78
T16	1,95	1,35	1,95	5,3	1,75
T17	6,85	3,5	3,8	14,2	4,72
T18	5,35	2,9	5,2	13,5	4,48
T19	11,8	7,85	9,85	29,5	9,83
T20	3,6	2,1	3,75	9,5	3,15

**SEGUNDA CATEGORÍA O PAREJA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	4	4,35	3,9	12,0	3,98
T2	0,6	1,5	1,35	3,5	1,15
T3	0,55	2,2	1,8	4,6	1,52
T4	8,35	5,9	6,1	20,4	6,78
T5	2,9	3,3	3,15	9,4	3,12
T6	5,1	1,85	2,25	9,2	3,07
T7	4,4	3,9	4,05	12,4	4,12
T8	0,6	1,35	1,1	3,1	1,02
T9	1,45	1,1	1,05	3,6	1,20
T10	4,6	4,2	4,5	13,3	4,43
T11	8,75	4,15	5,7	18,6	6,20
T12	1,35	1,05	1	3,4	1,13
T13	0,6	1,15	1,4	3,2	1,05
T14	0,85	5,25	4,9	11,0	3,67
T15	3,7	3,75	3,9	11,4	3,78
T16	1,95	1,35	1,95	5,3	1,75
T17	6,85	3,5	3,8	14,2	4,72
T18	5,35	2,9	5,2	13,5	4,48
T19	11,8	7,85	9,85	29,5	9,83
T20	3,6	2,1	3,75	9,5	3,15

**TERCERA CATEGORÍA O PEQUEÑA.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>			<b>Suma</b>	<b>Media</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>		
<b>T1</b>	1,5	1,7	1,65	4,9	1,62
<b>T2</b>	2,65	2,3	2,3	7,3	2,42
<b>T3</b>	1,85	1,6	1,7	5,2	1,72
<b>T4</b>	1,1	1,55	1,7	4,4	1,45
<b>T5</b>	1,7	1,9	1,8	5,4	1,80
<b>T6</b>	1,4	1,7	1,55	4,7	1,55
<b>T7</b>	0,9	1,55	1,3	3,8	1,25
<b>T8</b>	2,35	2,5	2,55	7,4	2,47
<b>T9</b>	2,45	4,15	4,05	10,7	3,55
<b>T10</b>	1,9	2,05	2	6,0	1,98
<b>T11</b>	0,6	0,85	0,8	2,3	0,75
<b>T12</b>	2,5	1,3	1,9	5,7	1,90
<b>T13</b>	3,3	2,3	2,4	8,0	2,67
<b>T14</b>	2,7	2,3	2,05	7,1	2,35
<b>T15</b>	0,75	0,6	0,6	2,0	0,65
<b>T16</b>	1,55	1,6	1,55	4,7	1,57
<b>T17</b>	1,25	1,6	1,5	4,4	1,45
<b>T18</b>	0,6	1,4	1,2	3,2	1,07
<b>T19</b>	0,15	0,6	0,75	1,5	0,50
<b>T20</b>	1,2	1,15	1,1	3,5	1,15