

**ACLIMATACIÓN DE 24 CULTIVARES DE ZANAHORIA AMARILLA  
(*Daucus carota L.*), EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO.**

**MARIO BENITO YAUSÍN SANI**

**TESIS**

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

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2011**

## HOJA DE CERTIFICACIÓN

**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:** el trabajo de investigación titulado “**ACLIMATACIÓN DE 24 CULTIVARES DE ZANAHORIA AMARILLA (*Daucus carota L.*) EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO,** de responsabilidad del Señor Egresado Mario Benito Yausín Sani ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

### TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Luis Hidalgo G.

---

DIRECTOR

Ing. Wilson Yáñez García

---

MIEMBRO

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**Riobamba, Diciembre 2011**

## **DEDICATORIA**

La presente investigación está dedicada a aquel ser, que trata con equilibrio la Justicia, que conduce al bien de Tener y al bien de Estar, aquel ser que tiene su conciencia tranquila, su dignidad invicta, y su deseo de ser más, aquel ser que no cuenta cuantos le siguen sino más bien de cuantos en verdad lo amamos, el único ser que nos trató con bondad, y nos transmite la felicidad de su palabra, conducta y existencia..... JEHOVA.

Dedicado a aquella persona que me regaló una sonrisa, aun cuando lastime su corazón, dedicado a aquellas personas que logre que me admiren con sinceridad y sencillez de espíritu.

Dedicado a aquellas personas que me recuerdan cuando me voy, a aquellas personas que pude ayudarlas cuando me necesitaron, dedicado a aquellas personas que en mis triunfos, formaron parte de mi sueño.

**Benito**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más grande agradecimiento a aquel ser que olvidamos en los momentos gozosos de nuestras vidas, pero que solamente lo recordamos cuando todo parece triste, en los momentos de los desamores, en la falta de creencia, en la falta de esperanza, a aquel ser TODOPODEROSO, que nos brinda todo sin reproche de recibir algo a cambio, GRACIAS DIOS, por tomar en cuenta mi corazón, gracias porque nunca me abandonaste y siempre estuviste conmigo, gracias por no dejarme desamparado, gracias JEHOVÁ.

Hago un exhaustivo agradecimiento, a todas las personas que me apoyaron, brindándome su apoyo, comprensión y paciencia, quiero rendir la más grande distinción a toda mi familia, en especial a mis padres Julio y Rosario; por haber inculcado el verdadero valor de la vida y de los sacrificios que implica llegar el éxito de la Libertad.

A mis hermanas: Anita, Viviana, y mis sobrinos: Martin y Lisbeth, por ser motivos de mi inspiración en aquellos momentos cuando el sacrificio implicaba distancia y capacidad física, en aquellos tiempos donde la única alegría era la esperanza de conocerlos.

Gracias querida institución, ESPOCH por poseer docentes capaces, que saben brindar su conocimiento y su amistad para la formación de profesionales útiles en la sociedad.

A todos mis amigos por tratarme bien, por haber contado con su apoyo, y sobre todo por la buena intención de siempre animarme, gracias por haber compartido momentos inolvidables durante la vida estudiantil.

**Benito**

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE GRÁFICOS	vii
LISTA DE ANEXOS	viii

<b>Número</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>Página.</b>
I.	ACLIMATACIÓN DE 24 CULTIVARES DE ZANAHORIA AMARILLA ( <i>Daucus carota L.</i> ), EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.	1
II.	INTRODUCCIÓN.	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.	3
IV	MATERIALES Y MÉTODOS.	10
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	27
VI	CONCLUSIONES.	92
VII	RECOMENDACIONES.	93
VIII	RESUMEN.	94
IX	SUMARY.	95
X	BIBLIOGRAFÍA.	96
XI	ANEXOS.	101

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Pág.
1	Descripción del perfil del suelo.	12
2	Análisis de agua de riego.	13
3	Cultivares de zanahoria.	15
4	Análisis estadístico.	17
5	Escala de vigor de planta.	18
6	Escala de resistencia de <i>alternaria</i> sp.	19
7	Escala del largo de raíz.	20
8	Escala del diámetro del hombro de raíz.	20
9	Escala de coloración de raíz.	21
10	Escala de bifurcación de raíz.	21
11	Fertilización del cultivo de zanahoria.	23
12	Nivel de extracción del cultivo en Kg/Ha.	23
13	Aporte de la fertilización en gramos aplicado en el área del tratamiento neto (2,5 m <sup>2</sup> ).	24
14	Peso de los fertilizantes empleados por Ha.	24
15	Análisis de varianza para el porcentaje de emergencia.	28
16	Prueba de Tukey al 5 % para el porcentaje de emergencia.	29
17	Análisis de varianza para la altura de planta a los 30, 60, 90 y 120 días.	31
18	Prueba de Tukey al 5 % para la altura de planta a los 60 días.	32
19	Prueba de Tukey al 5 % para la altura de planta a los 90 días.	34
20	Prueba de Tukey al 5 % para la altura de planta a los 120 días.	36
21	Análisis de varianza para el número de hojas a los 30, 60, 90 y 120 días.	38
22	Prueba de Tukey al 5 % para el número de hojas a los 90 días.	40
23	Prueba de Tukey al 5 % para el número de hojas a los 120 días.	42
24	Análisis de varianza para el vigor de planta a los 30, 60, 90 y 120 días.	44
25	Prueba de Tukey al 5 % para el vigor de planta a los 60 días.	45
26	Prueba de Tukey al 5 % para el vigor de planta a los 90 días.	47
27	Prueba de Tukey al 5 % para el vigor de planta a los 120 días.	49

28	Análisis de varianza para los días a la cosecha.	51
29	Prueba de Tukey al 5 % para los días a la cosecha.	52
30	Análisis de varianza para la incidencia de <i>Alternaria</i> sp.	54
31	Prueba de Tukey al 5 % para la incidencia de <i>alternaria</i> sp.	55
32	Análisis de varianza para el peso de planta.	57
33	Prueba de Tukey al 5 % para el peso de planta.	58
34	Análisis de varianza para el peso de raíz.	60
35	Prueba de Tukey al 5 % para el peso de raíz.	61
36	Análisis de varianza para el largo de raíz.	63
37	Prueba de Tukey al 5 % para el largo de raíz.	64
38	Análisis de varianza para el hombro de raíz.	66
39	Prueba de Tukey al 5 % para el hombro de raíz.	67
40	Análisis de varianza para el color de raíz.	69
41	Prueba de Tukey al 5 % para el color de raíz.	70
42	Análisis de varianza para el peso de raíces con rajaduras.	72
43	Prueba de Tukey al 5 % para el peso de raíz con rajaduras.	73
44	Análisis de varianza para el peso de raíz con bifurcación.	75
45	Prueba de Tukey al 5 % para el peso de raíz con bifurcación.	76
46	Análisis de varianza para rendimiento de primera, segunda y tercera en Kg/Ha.	79
47	Prueba de Tukey al 5 % para el rendimiento por categorías de las raíces.	80
48	Cálculo de los costos variables de los tratamientos.	83
49	Presupuesto parcial y beneficio neto del cultivo de zanahoria según Perrín et al.	84
50	Análisis de dominancia para el cultivo de la zanahoria.	85
51	Análisis marginal de los tratamientos no dominados.	86

**LISTA DE GRÁFICOS**

Número	Descripción	Página
1	Porcentaje de emergencia.	30
2	Altura de la planta a los 60.	33
3	Altura de la planta a los 90.	35
4	Altura de la planta a los 120 días.	37
5	Número de hojas a los 90 días.	41
6	Número de hojas a los 120 días.	43
7	Vigor de la planta a los 60 días.	46
8	Vigor de la planta a los 90 días.	48
9	Vigor de la planta a los 120 días.	50
10	Número de días a la cosecha.	53
11	Resistencia a <i>Alternaria</i> sp.	56
12	Peso de planta.	59
13	Peso de raíz.	62
14	Largo de raíz.	65
15	Ancho del hombro de raíz.	68
16	Color de raíz.	71
17	Peso de raíces rajadas.	74
18	Peso de raíces bifurcadas.	77
19	Rendimientos de raíces cosechadas de primera categoría en kg/ha.	81
20	Rendimientos de raíces cosechadas de segunda categoría en kg/ha.	81
21	Rendimientos de raíces cosechadas de tercera categoría en kg/ha.	82

**LISTA DE ANEXOS**

Número	Descripción	Pág.
1	Esquema de distribución del ensayo en el campo	102
2	Planteamiento de la hipótesis	103
3	Análisis de suelo y agua	104
4	Análisis de presencia de nemátodos en el suelo	106
5	Datos obtenidos de la emergencia presentada por la zanahoria	107
6	Datos obtenidos de altura de la planta a los 30, 60, 90 y 120 días.	108
7	Datos obtenidos del número de hojas a los 30, 60, 90 y 120 días	112
8	Datos obtenidos de vigor de planta a los 30, 60, 90 y 120 días.	116
9	Datos obtenidos de días a la cosecha	120
10	Datos obtenidos de incidencia de <i>Alternaria</i> sp.	121
11	Datos obtenidos de peso de planta (g.).	122
12	Datos obtenidos de peso de raíz (g.)	123
13	Datos obtenidos del largo de raíz (cm.)	124
14	Datos obtenidos del ancho del hombro de raíz (cm.)	125
15	Datos obtenidos del color de raíz	126
16	Datos obtenidos del peso de raíces con rajadura (Kg).	127
17	Datos obtenidos del peso de raíces con bifurcación (Kg).	128
18	Datos obtenidos con rendimientos de raíces de primera, segunda y tercera categoría en kg/Ha.	129
19	Calendario de riegos para el cultivo de zanahoria	132

# **I. ACLIMATACIÓN DE 24 CULTIVARES DE ZANAHORIA AMARILLA (*Daucus carota* L.) EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

## **II. INTRODUCCIÓN.**

A nivel mundial la zanahoria (*Daucus carota* L.) es una de las hortalizas de mayor consumo, siendo los principales productores Asia, Europa y América.

Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo. El cambio de estas al actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda.

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, así mismo es fuente de vitamina E y de vitaminas del grupo de B como los folatos y la vitamina B<sub>3</sub> o niacina. En cuanto a los minerales se destaca el aporte de potasio, y cantidades discretas de fosforo, magnesio, yodo y calcio.

En la actualidad mientras la demanda de zanahoria, ha crecido notablemente por el aumento de la población, la producción va decreciendo por el uso inadecuado de recursos como el agua y el suelo, la introducción de cultivares que no tienen un previo estudio de aclimatación para determinar las características del mercado y de los consumidores así como las técnicas y métodos eficaces durante el manejo para el control de plagas y enfermedades.

En el Ecuador, sobre todo en la sierra central, es importante la zanahoria dentro de los sistemas productivos de la economía campesina, permitiéndose obtener una alternativa de producción que, con otros cultivos, complementan los ingresos económicos de los pequeños productores.

La producción estimada según el III censo Nacional Agropecuario del año 2000, la zanahoria tuvo una superficie sembrada de 1443 hectáreas, con una producción de 8609 Tm, en la provincia de Chimborazo.

La zanahoria es un cultivo de clima templado que se localiza especialmente en los valles interandinos, de preferencia se desarrolla en las provincias de Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Cotopaxi y Tungurahua, por lo que se hace necesario realizar estudios de aclimatación, que se enfoca en la descripción de las diferentes características morfológicas y fisiológicas de nuevos cultivares, considerando el aspecto económico, productividad y tomando en cuenta las condiciones ambientales que se presentan en nuestra zona de estudio, además permite la descripción de los cultivares introducidos en nuestra región, tratando de recomendar los cultivares más promisorios a los horticultores.

La mayoría de los cultivares de zanahoria que existen actualmente en el mercado nacional, no satisfacen las expectativas de producción, rendimiento y aceptación tanto para productores como para consumidores; y, por lo tanto la urgencia de producir alimentos para una población que se multiplica aceleradamente, exige la demanda de incrementar los rendimientos y mejorar la calidad del producto, por lo que es importante evaluar nuevos cultivares considerando las características de color, peso, rendimiento, y que se aclimaten a las zonas de producción.

Para determinar la aclimatación de los 24 cultivares de zanahoria amarilla, en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- A. Seleccionar los cultivares que mejor se aclimaten a la zona de estudio y realizar un análisis sobre la tolerancia a plagas y enfermedades.
- B. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA.**

#### **A. CONCEPTO.**

##### **1. Aclimatación**

WIKIPEDIA (2009), señala, que es el proceso por el cual un organismo se adapta fisiológicamente a los cambios en su medio ambiente, que en general tienen relación directa con el clima. Se suele usar este término para referirse a procesos que ocurren durante un período de tiempo corto, como la vida de un organismo individual o grupo.

Según ENCARTA (2009), la aclimatación es un proceso mediante el cual un organismo se adapta adecuadamente para vivir en un entorno diferente a su medio natural. Si la diferencia ambiental es extrema se producen variaciones en la estructura y fisiología del organismo. Sin embargo, cada organismo presenta ciertos límites de temperatura y otras condiciones en las que puede sobrevivir, y algunos supuestos casos de aclimatación son simplemente casos de una insospechada capacidad de respuesta del organismo.

HAPPOM (2009), asevera que la aclimatación (Aclimatización): Son cambios compensatorios en un organismo bajo múltiples desviaciones naturales del ambiente, sea estacional o geográfico. También llamada “adaptación fenotípica”.

INFOAGRO (2002), indica que la aclimatación de la zanahoria está en la temperatura mínima de crecimiento está en torno a los 9°C y un óptimo en torno a los 16 a 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.

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

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

#### **a. Factores de aclimatación**

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2001), manifiesta que los principales factores de aclimatación son:

##### **1). Agroecológicos**

El clima sub cálido, templado; temperatura entre 16 – 18°C; humedad entre 80 – 90%; pluviosidad entre 800 a 1200 mm/año; altitud entre 1800 a 3200 msnm; formación ecológica en Estepa espinosa (ee) y bosque seco montano bajo (bs-MB) (MAG, 2001).

##### **2). Edáficos**

Textura ligera; pH entre 5.8 – 6.5, con suelos profundos, alto contenido de materia orgánica y buena retención de humedad (MAG, 2001).

#### **2. Adaptación**

ENCARTA (2009), indica, es la característica que ha desarrollado un organismo mediante selección natural a lo largo de muchas generaciones, para solventar los problemas de supervivencia y reproducción a los que se enfrentaron sus antecesores.

Según WIKIPEDIA (2009), señala que el proceso de adaptación implica la mejora de las posibilidades de supervivencia de los individuos que muestran una determinada característica.

HAPPOM (2009), señala que la adaptación es cualquier característica del desarrollo, comportamiento, morfología o fisiología que surge en un ambiente determinado como resultado de la selección natural, y que mejora su oportunidad para sobrevivir y dejar descendencia fértil. También llamada “adaptación genotípica”.

### **3. Estudio Bioagronómico**

Para HIDALGO (2009), el estudio bioagronómico se logra usando el método científico de estudio de parcelas agrícolas, basado en la existencia de la variabilidad climática en el campo, y requiere el uso de tecnologías para estimar, evaluar y entender dichas variaciones, junto con la información recolectada puede ser usada para evaluar con mayor precisión las características morfológicas y fisiológicas de un cultivo.

### **4. Resistencia a enfermedades**

CORPOICA (2009), señala que la resistencia a enfermedades en las plantas, es la habilidad de la planta para detener el crecimiento del patógeno. En otras palabras, resistencia es el mecanismo genético mediante el cual la planta retarda o suprime la invasión de sus tejidos por parte del patógeno potencial.

### **5. Productividad**

El concepto de productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos, y la cantidad de recursos utilizados, que la productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento,  $\text{productividad} = \text{Salida} / \text{Entradas}$ ; Entradas: Mano de Obra, Materia prima, Maquinaria, Energía, Capital; Salidas: Productos (APUNTESGESTION 2009).

### **6. Rendimiento**

El rendimiento agrícola es la producción en Tm alcanzados en una unidad de superficie. La unidad de medida más utilizada es la Tonelada por Hectárea, un mayor rendimiento indica

una mejor calidad de la tierra (suelo, clima u otra característica física) o una explotación más intensiva, en trabajo o en técnicas agrícolas (abonos, productos fitosanitarios, semillas seleccionadas, transgénicos, etc.), (WIKIPEDIA 2009).

## **B. CULTIVARES DE ZANAHORIA**

### **1. Cultivares**

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 esta desaconsejado y no debe confundirse. “Cultivar” es el término 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 (WIKIPEDIA 2005).

Los objetivos de la mejora genética en zanahoria según AGROINFORMACIÓN (2006), pretende lograr; mayor precocidad, homogeneidad y productividad; eliminar el raquis central blanquecino; resistencia al rajado; resistencia a la subida prematura de la flor; resistencia a enfermedades; mayor contenido de caroteno; sistema aéreo fuerte y erguido que permita la recolección mecanizada.

### **2. Concepto de líneas**

La línea pura puede definirse como la progenie de una planta única obtenida por autofecundación. En poblaciones autógamias pueden existir “n” líneas puras y una vez obtenidas, se puede seleccionar entre unas u otras, pero no tiene sentido seleccionar entre individuos de una misma línea con el mismo genotipo porque las variaciones observadas dentro de cada línea son debido a efectos ambientales (UNAVARRA 2010).

Si se parte de una variedad autógena heterogénea (formada por distintos genotipos) éstos serán homocigóticos. Un método para mejorar esta variedad será seleccionar de entre estos genotipos homocigóticos los que sean superiores (UNAVARRA 2010).

### **3. Tipos de Zanahoria**

#### **a. Chantenay**

Es un tipo de raíces de tamaño medio, con un peso cercano a más o menos 150 g y de un largo variable entre 12 y 17 cm, de forma cilindro-cónica puntuda y de color naranja, con hombro púrpura-verdoso. Es lejos el tipo dominante en el mercado. Además del cultivar tradicional que da el nombre al grupo, existen otros mejorados a partir del mismo como Chantenay Red Cored, Chantenay Andina y Royal Chantenay (SERAGRO, 2009).

#### **b. Chantenay Híbrida**

Posee una madurez relativa de 105 a 110 días, la forma de la raíz es cónica, el largo de la raíz está entre 15 a 17 cm, posee un hombro en forma de punta roma de 4 a 5 cm, algunos autores lo consideran como una variedad precoz alto color, uniforme, muy tolerante a la subida, tolerante y resistente a *Alternaria* sp. (SEMILLERIA, 2009).

#### **c. Kuroda**

Tiene un mercado en fresco con calidad sobresaliente, selección mejorada en su tipo, suave y uniforme, raíz de color naranja profundo atractivo, madurez relativa entre 85-90 días (INNOVASEEDS, 2009).

Clase: Nantes/Kuroda, posee maduración precoz, con ramas fuertes con buena resistencia a *Alternaria*, la raíz con longitud 15-18 cm y diámetro: 3-4 cm, calidad de la raíz: desarrolla altos rendimientos de raíces uniformes con color interno y sabor excelentes. Las raíces no

poseen hombros verdes y se estrechan ligeramente hacia la punta, posee buena resistencia a enfermedades foliares (NUNHEMSMEXICO, 2009).

**d. Flakee**

Son raíces de gran tamaño, con un peso superior a 250 g y de un largo mayor a 25 cm, de forma levemente cónica y truncada, de color naranja suave, y alto contenido de sólidos solubles. Es de tipo tardío, altamente resistente a heladas, es muy usado en Europa para almacenamiento al estado natural y para la agroindustria de congelación y conservería, cultivares representativos son Autumn King (Colmar), Flacoro y Topweight. También se puede incluir en el tipo a Danvers 126, cuya forma es más aguzada, pero se usa con los mismos fines en Estados Unidos (SERAGRO, 2009).

Para HERFRUIT (2010) la zanahoria tipo flakee se destaca por su excelente coloración interna y externa. Su selección es una de las más famosas de Europa. No tiene cuello verde y tiene una gran resistencia al rajado

**e. Yumbo**

Para HERFRUIT (2010), las tipo Yumbo son raíces de ciclo medio, raíz cilíndrica y gruesa, lisa de 25 a 30 cm., de largo, con un peso de 250 a 450 gramos, de buen color, uniforme y de alto rendimiento, posee alto contenido de beta carotenos, posee follaje muy vigoroso, erecto y sano, posee un ciclo promedio de 110 a 120 días, esto depende del cultivar.

**4. Producción**

Los principales productores de zanahoria en el mundo son China, Estados Unidos, Rusia y Polonia, países que suman el 49% de la producción total que en el 2003 alcanzó los 23,3 millones de Tm (AGROECUADOR, 2005).

La producción de esta hortaliza se realiza en sitios de clima templados que se localizan especialmente en los valles interandinos, extendiéndose principalmente en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua principalmente, las que contribuyen al 94% de la producción nacional, este producto que se cultiva durante todo el año siendo los meses de mayor producción Junio y Octubre (AGROECUADOR, 2005).

En las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo. Esta última provincia es la que más produce esta raíz: unas 10 300 toneladas (t) por año. La producción total de zanahoria en Ecuador es de 28 130 t anuales. La zanahoria se produce durante todo el año. Para un óptimo cultivo de este producto, se requieren de 12 a 16 semanas, dependiendo de la variedad (PANCHONET, 2007).

#### **IV. MATERIALES Y MÉTODOS.**

##### **A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR**

###### **1. Localización**

El presente trabajo de investigación se realizó en el Departamento de Horticultura, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Cantón Riobamba, Provincia Chimborazo.

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

Latitud: 1° 40' S

Longitud: 78° 45' W

Altitud: 2838 m. s. n. m.

###### **3. Características climáticas<sup>1</sup>**

Las características climáticas del periodo de Noviembre 2009 hasta Abril 2010, representan el tiempo de ejecución del ensayo:

Noviembre:	13,8 °T	79% H.R.
Diciembre:	14,1 °T	81% H.R.
Enero:	13,6 °T	83% H.R.
Febrero:	13,2 °T	71% H.R.
Marzo:	14,1 °T	72% H.R.
Abril:	14,1 °T	77% H.R.

---

<sup>1</sup> Apuntes de climatología y fenología agrícola. Estación meteorológica ESPOCH.

#### 4. Clasificación ecológica

En el sector de la ESPOCH se clasifica como bosque seco Montano Bajo (bsMb) y estepa espinosa Montano bajo (eeMb). (HÖLDRIGE 1992).

#### 5. Características del suelo

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

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

##### b. **Descripción del perfil<sup>2</sup>**

El perfil del suelo, donde se ubicó la presente investigación posee 4 horizontes, considerados de la siguiente manera:

El horizonte Ap, de textura arenoso franco fino con poca grava meteorizada; no adherente, no plástica, suelta en humedad; el horizonte C1 de textura franco arenoso fino; frecuente grava de pómez; estructura de bloques subangulares muy fina, débil; no adherente, no plástico, friable en húmedo; el horizonte C2 de textura franco arenoso fino; frecuente

---

<sup>2</sup>Laboratorio de suelos F.R.N. – ESPOCH 2010

grava de pómez, no adherente, no plástica, suelto en húmedo; limite irregular; y finalmente el horizonte C3 de textura arenoso franco a franco arenoso grueso; frecuente grava de pómez redonda no alterada; sin estructura; no adherente, no plástica, suelto en húmedo, suelto en seco, (Cuadro 1).

**CUADRO 1. DESCRIPCION DEL PERFIL DEL SUELO**

Horizontes	Profundidad	Descripción
Ap.	0 – 15 cm	Color pardo oscuro (10 YR 2/3) en húmedo y pardo oscuro (10YR3/3) en seco; arenoso franco fino; poca grava de pómez meteorizada; sin estructura no adherente, no plástica, suelta en humedad; limite claro, ondulado.
C1	15 – 30 cm	Color pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo y pardo oscuro (10 YR 4/3) en seco; franco arenosos fino; frecuente grava de pómez; estructura de bloques subangulares muy fina, débil; no adherente, no plástico, friable en húmedo.
C2	30 – 85 cm	Color pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10 YR 4/3.5) en seco; franco arenoso fino; frecuente grava de pómez, sin estructura no adherente, no plástica, suelto en húmedo; limite irregular.
C3	85 – 130 cm.	Color pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo y pardo amarillento oscuro (10 YR 4.5/4) en seco; arenoso franco a franco arenoso grueso; frecuente grava de pómez redonda no alterada; sin estructura; no adherente, no plástica, suelto en húmedo, suelto en seco.

**Fuente:** GUAMÁN, R. 2009

**c. Características químicas del suelo<sup>3</sup>**

Materia orgánica	1,46 %
Nitrógeno total:	0,07%
Pentaóxido de fósforo:	259,3 ppm
Óxido de potasio:	0,51 cmol/kg.

**d. Características químicas del agua**

Análisis de agua de riego utilizado en la presente investigación (Cuadro 2).

**CUADRO 2. ANÁLISIS DE AGUA DE RIEGO.**

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

**Fuente:** GUAMAN, R. 2009

---

<sup>3</sup> Informe de análisis de suelo 2009 (Laboratorio de suelos Tumbaco)

## **B. MATERIALES**

### **1. Material experimental**

El material experimental constituyó 24 cultivares de zanahoria.

## **C. METODOLOGÍA.**

### **1. Factores en estudio**

#### **a. Cultivares de zanahoria**

Los tratamientos estudiados en el ensayo se describen en el Cuadro 3.

### **2. Unidad de observación**

La unidad de observación estuvo constituida por la parcela neta.

**CUADRO 3. CULTIVARES DE ZANAHORIA.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>TIPO</b>	<b>LINEA</b>
T1	Yumbo	2289
T2	Yumbo	2352
T3	Yumbo	2358
T4	Kuroda	5260
T5	Kuroda	5289
T6	Kuroda	5300
T7	Kuroda	5344
T8	Kuroda	5376
T9	Flam	
T10	Chantenay	Híbrida
T11	Chantenay	7431
T12	Chantenay	7409
T13	Chantenay	7407
T14	Chantenay	7381
T15	Chantenay	Caroline caroline
T16	Chantenay	Corazón rojo
T17	Flakee	8259
T18	Flakee	8263
T19	Flakee	9302
T20	Flakee	9393
T21	Flakee	9394
T22	Flakee	9399
T23	Flakee	9402
T24	Flakee	9403

**Fuente:** Semillas de Seminis - Agripac.

### 3. Especificaciones del campo experimental

- a. Número de tratamientos: 24.
- b. Número de repeticiones: 3
- c. Número de unidades experimentales: 72.

### 4. Camas

- a. Forma de la cama: rectangular
- b. Distancia de siembra:
  - 1) Entre hileras: 0.1 m.
  - 2) Entre plantas: Chorro continuo 3Kg/ha.
- c. Ancho de la cama: 1 m.
- d. Largo de la cama: 28 m.
- e. Área bruta de la parcela: 392 m<sup>2</sup>
- f. Área neta de la parcela: 2.5 m<sup>2</sup>
- g. Número de hileras por cama: 7
- h. Número de plantas por tratamiento: 438
- i. Número de plantas por cama neta: 3504
- j. Número de plantas evaluadas: 10
- k. Número de hileras eliminadas por parcela: 4
- l. Distancia entre camas: 0.5 m
- m. Distancia entre bloques: 1 m
- n. Área total del ensayo: 378 m<sup>2</sup>
- p. Área neta del ensayo: 180

## D. Diseño experimental

### 1. Tipo de diseño

Se utilizó una distribución de bloques completos al azar con 24 tratamientos y 3 repeticiones (BCA).

### 2. Análisis estadístico

El análisis estadístico que se utilizó en el ensayo (Cuadro 4).

**CUADRO 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Grados de libertad</b>
Bloques	$(r - 1)$	2
Tratamiento	$(a - 1)$	23
Error	$(r - 1) (a - 1)$	46
<b>Total</b>	$r * a - 1$	<b>71</b>

Fuente: ROMERO, 2009.

#### a. **Análisis funcional.**

- El coeficiente de variación se expresó en porcentaje.
- Se realizó la prueba de Tukey al 5%.

#### b. **Análisis económico**

- Se utilizó el Método de Perrin et al., para el análisis económico.

## E. VARIABLES Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

### 1. Porcentaje de emergencia

Se utilizó 100 semillas de zanahoria con tres repeticiones, colocadas en un germinador, y se evaluó la viabilidad de las semillas.

### 2. Altura de planta

Se midieron en cm., la altura de plantas 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.

### 3. Número de hojas

Se contabilizó el número de hojas de plantas escogidas al azar a los 30, 60, 90 y 120 días después de la siembra.

### 4. Vigor de planta

Se registró por observación directa a los 30, 60, 90 y 120 días después de la siembra (Cuadro 5).

#### CUADRO 5. ESCALA DE VIGOR DE PLANTA.

<b>Puntaje</b>	<b>Interpretación.</b>
4	Muy vigoroso
3	Vigoroso
2	Medianamente vigoroso
1	Débil

Fuente: PAUCAR, 2009.

**5. Días a la cosecha**

Se contabilizó el número de días transcurridos, hasta cuando las plantas llegaron a su madurez comercial.

**6. Incidencia de las enfermedades**

**a. Evaluación de la incidencia de Alternaria sp.**

Se evaluó la incidencia de Alternaria sp., en las plantas, de la parcela neta, de manera visual basada en una escala arbitraria propuesta por PAUCAR, (Cuadro 6).

**CUADRO 6. ESCALA DE RESISTENCIA DE ALTERNARIA SP.**

<b>Puntaje</b>	<b>Interpretación.</b>
4	Resistente
3	Medianamente resistente
2	Susceptible
1	Muy susceptible

Fuente: PAUCAR, 2009.

**7. Peso de planta**

Se pesó a la planta en gramos para cada parcela neta después de la cosecha, tomando en consideración a las hojas y la raíz.

**8. Peso de raíz**

Se pesó en gramos las raíces de cada parcela neta.

### 9. Largo de raíz

Se midió la longitud de la raíz en cm., en cada parcela neta, con la ayuda de un calibrador (Cuadro 7).

**CUADRO 7. ESCALA DEL LARGO DE RAÍZ.**

<b>Puntaje</b>	<b>Interpretación.</b>	<b>Centímetros</b>
3	Largo	> 14
2	Mediano	10 - 14
1	Corto	< 10

Fuente: PAUCAR, 2009.

### 10. Ancho del hombro de raíz

Se midió en mm., el ancho del hombro de raíz, con la ayuda de un calibrador (Cuadro 8).

**CUADRO 8. ESCALA DEL DIÁMETRO DEL HOMBRO DE RAÍZ.**

<b>Puntaje</b>	<b>Interpretación.</b>	<b>Centímetros</b>
4	Muy ancho	> 4
3	Ancho	3 - 4
2	Normal	2 - 3
1	Delgado	< 2

Fuente: CABRERA, 2008.

### 11. Color de raíz

Se determinó la coloración de las raíces según la escala de colores (Cuadro 9).

**CUADRO 9. ESCALA DE COLORACIÓN DE RAÍZ.**

<b>Puntaje</b>	<b>Interpretación.</b>
3	Naranja brillante
2	Naranja
1	Naranja opaca

Fuente: CABRERA, 2008.

**12. Rajaduras de raíz**

Se pesó en Kg., las raíces con rajaduras que presentó cada parcela neta.

**13. Bifurcación de raíz (Forking)**

Se pesó en kg., las raíces bifurcadas que presentó cada parcela neta (Cuadro 10).

**CUADRO 10. ESCALA DE BIFURCACIÓN DE RAÍZ.**

<b>Puntaje</b>	<b>Interpretación.</b>
3	Uniforme
2	Medianamente uniforme
1	No uniforme

Fuente: CABRERA, 2008.

**14. Rendimiento**

Se pesó en Kg., las raíces de primera, segunda y tercera clase, las cuales serán expresadas en Kg/Ha.

## **F. MANEJO DEL ENSAYO**

### **1. Labores preculturales**

#### **a. Preparación del terreno**

Se realizó una labor de limpieza, volteo y nivelación de manera manual.

#### **b. Trazado del lote**

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

#### **c. Formación de camas.**

La formación de las camas se realizó a 0,30 m., de altura, con una longitud de 28m, y 1 m., de ancho.

#### **d. Surcado.**

Se realizó en forma manual, dejando distancias exactas entre hileras de 0.1 m., llegando a tener 7 hileras en cada tratamiento, 8 tratamientos por cada cama, y una separación de 1 m entre tratamiento.

### **2. Labores culturales**

#### **a. Desinfestación del suelo**

Se realizó en el momento mismo de la siembra utilizando para el efecto un nematicida biológico a base de *Paecilomyces lilacinus* (Lilaciplant) en una dosis de 2 g/lit.,

## b. Fertilización

### 1) Fertilización edáfica

Se aplicó de acuerdo al requerimiento propuesto por VILMORIN (2008), (Cuadro 11).

**CUADRO 11. FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE ZANAHORIA**

Elemento	Requerimiento: Kg/ha
N	90 – 110
P	80 – 150
K	250 - 300
B	Foliar

Fuente: VILMORIN, 2008.

El nivel de extracción que posee el cultivo para cada elemento, de acuerdo a la característica de suelo (Cuadro 12).

**CUADRO 12. NIVEL DE EXTRACCIÓN DEL CULTIVO EN Kg. /Ha.**

Nivel de Extracción del Cultivo	Eficiencia <sup>4</sup>	Total
110 Kg. N	50 %	220 Kg N
150 Kg. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	30 %	266,67 Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
300 Kg. K <sub>2</sub> O	60 %	416,67 Kg K <sub>2</sub> O

Elaboración: YAUSIN, M. 2010.

El aporte de cada elemento, otorgado por cada uno de los fertilizantes utilizados en el ensayo (Cuadro 13).

---

<sup>4</sup> ARCOS, F. 2008

**CUADRO 13.** APORTE DE LA FERTILIZACIÓN EN GRAMOS APLICADO EN EL AREA DEL TRATAMIENTO NETO (2,5 m<sup>2</sup>).

<b>Fertilizante</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>Unidades</b>
Ferthigue	68,18		24,54	g.
Roca fosfórica		101,13		g.
Sulfato de potasio			110,68	g.
Total	68,18	101,13	135,22	g.

**Elaboración:** YAUSIN, M. 2010.

La cantidad total y recomendada de fertilizantes que se deberá utilizar en una hectárea (Cuadro 14).

**CUADRO 14.** PESO DE LOS FERTILIZANTES EMPLEADOS POR Ha.

<b>Fertilizante</b>	<b>Peso</b>	<b>Unidades</b>
Ferthigue	272,72	Kg.
Roca fosfórica	404,52	Kg.
Sulfato de potasio	540,88	Kg.

**Elaboración:** YAUSIN, M. 2010.

## 2) Fertilización foliar

Para complemento mineral, de manera foliar se aplicaron aspersiones con BIOPLUS desde el inicio de la emergencia, seguido de aplicaciones cada 8 días, hasta 15 días antes de la cosecha, en una dosificación de 10 cc/lit.

### c. Siembra

Se realizó la siembra a chorro continuo a una profundidad de 0,5 cm, luego se procedió a cubrir la semilla con sustrato, previamente cernido para evitar la presencia de grumos o

terrones que vayan a impedir la germinación de las semillas, la distancia de siembra entre hileras de 10 cm.

**d. Riego**

Se procedió a dotar de abundante riego dos días antes de la siembra, teniendo el suelo en capacidad de campo hasta que germinen. Posterior a la siembra se doto de riego al día siguiente de la misma, este fue efectuado con un volumen muy bajo de agua para evitar el encharcamiento, los riegos siguientes fueron cada 3 días.

**e. Control de malezas**

Se efectuó de forma manual a los 25 días y una segunda deshierba a los 60 días.

**f. Control fitosanitario**

Se efectuó de manera preventiva la aplicación de Lillaciplant (*Paecilomyces lilacinus*) contra nematodos, tres veces durante el ciclo de producción, la primera en el momento de la siembra, la segunda aplicación a los 8 días y finalmente a los 32 días en una cantidad de 2 gr/lit; mientras que el control biológico se realizó con el uso de insecticidas a base de *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, para el control de gusano blanco, en el día siguiente a la siembra, y posterior se consideró la segunda aplicación a los 8 días después de la siembra. Una tercera aplicación fue realizada a los 24 días y finalmente la última aplicación se realizó a los 64 días después de la siembra.

**g. Cosecha**

La cosecha se realizó de forma manual, considerando su madurez comercial, realizándose en suelo seco a los 120 días del cultivo.

**h. Pos cosecha**

Se procedió a cortar el follaje lo más cercano posible a la raíz, para luego ser lavadas, las cuales fueron pisadas para lograr la máxima limpieza, luego clasificadas y empacadas de

acuerdo a las diferentes categorías en sacos apropiados para la zanahoria, finalmente fueron trasladados hasta el mercado mayorista de la ciudad de Riobamba para su venta.

**i. Comercialización**

Se utilizó sacos correspondieron a un peso de 70 libras, y se expendieron en el mercado mayorista de la Provincia de Chimborazo, a un precio de 12 dólares la primera categoría, 9 dólares la segunda categoría y finalmente a 5 dólares la de tercera categoría.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. RESULTADOS

#### 1. Porcentaje de Emergencia

El promedio general de emergencia fue 80,68 %, (Anexo 5)

En el análisis de varianza para el porcentaje de emergencia (Cuadro 15), presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 4,26 %.

En la prueba de Tukey al 5%, el porcentaje de emergencia presentó 8 rangos (Cuadro 16): en el rango “A” con el mayor porcentaje de emergencia se ubicó el cultivar Flakee 9394 (T21) con una media del 88,67 %; en el rango “E” con los menores porcentajes de emergencia se ubicaron los cultivares Kuroda 5289 (T5) con una media del 67.33 % y Flakee 8263 (T18) con una media de 65.67 %; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre el 70 % al 88% de emergencia.

**CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE EMERGENCIA**

F. VAR.	G.L.	S. CUA.	C. MEDIO	PROB.
Total	71	3751.65		
Bloques	2	1.03	0.51	ns
Tratamientos	23	3206.99	139.43	**
Error	46	543.64	11.82	
CV %			4.26	
Media			80.68	

ELABORACIÓN: YAUSIN, M. 2010

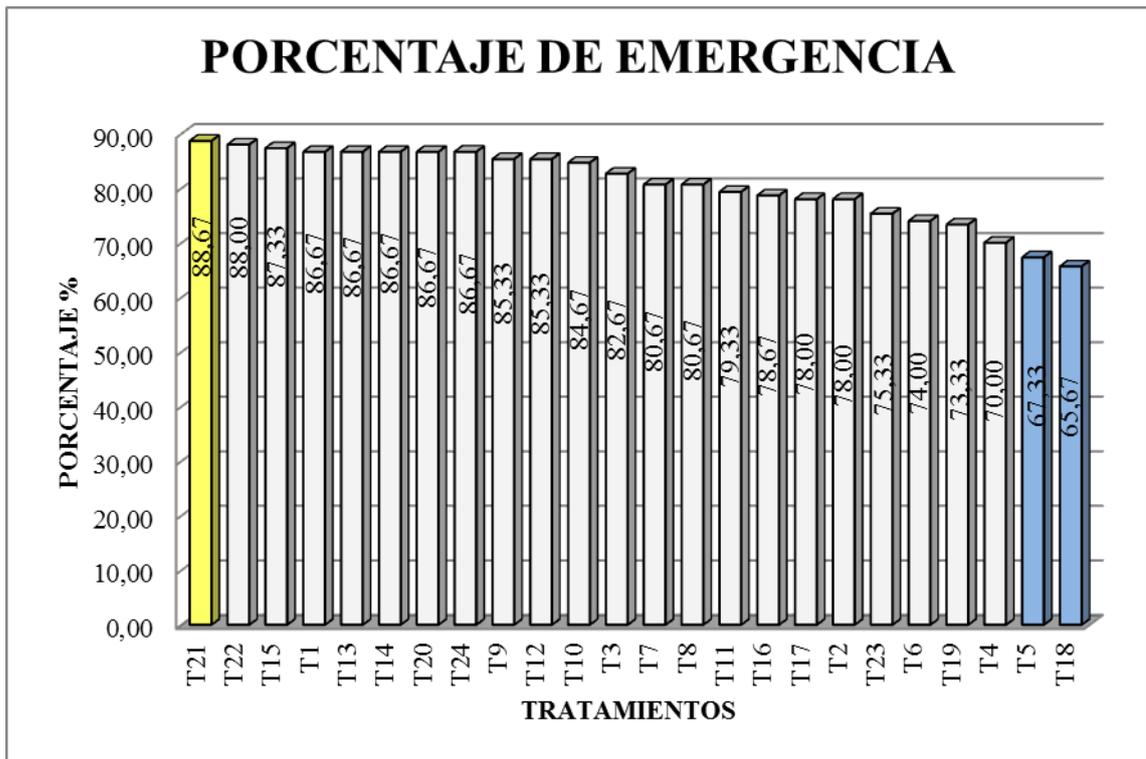
ns = no significativo

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

**CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL PORCENTAJE DE EMERGENCIA**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T21	88.67	A
T22	88.00	AB
T15	87.33	AB
T1	86.67	AB
T13	86.67	AB
T14	86.67	AB
T20	86.67	AB
T24	86.67	AB
T9	85.33	AB
T12	85.33	AB
T10	84.67	AB
T3	82.67	ABC
T7	80.67	ABC
T8	80.67	ABC
T11	79.33	ABCD
T16	78.67	ABCD
T17	78.00	ABCD
T2	78.00	BCD
T23	75.33	BCD
T6	74.00	CDE
T19	73.33	CDE
T4	70.00	DE
T5	67.33	E
T18	65.67	E

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE EMERGENCIA**

## 2. Altura de planta

### a. Altura de planta a los 30 días

El promedio general de altura de planta a los 30 días fue 8.91 cm. (Anexo 6)

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 30 días (Cuadro 17), presentó diferencias no significativas entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 17,80 %

**CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS**

F. VAR.	G.L.	ALTURA DE PLANTA CM							
		30 DÍAS		60 DÍAS		90 DÍAS		120 DÍAS	
Total	71								
Bloques	2	0.40	ns	1.39	ns	0.61	ns	0.23	ns
Tratamientos	23	4.44	ns	15.33	**	13.00	**	13.23	**
Error	46	2.51		3.85		4.39		4.01	
CV %		17.80		5.50		9.53		8.28	
Media		8.91		12.66		21.98		24.19	

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010

ns = no significativo

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

**b. Altura de planta a los 60 días**

El promedio general de altura de planta a los 60 días fue 12.66 cm., (Anexo 6).

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 60 días (Cuadro 17), presentó diferencias altamente significativas entre cultivares.

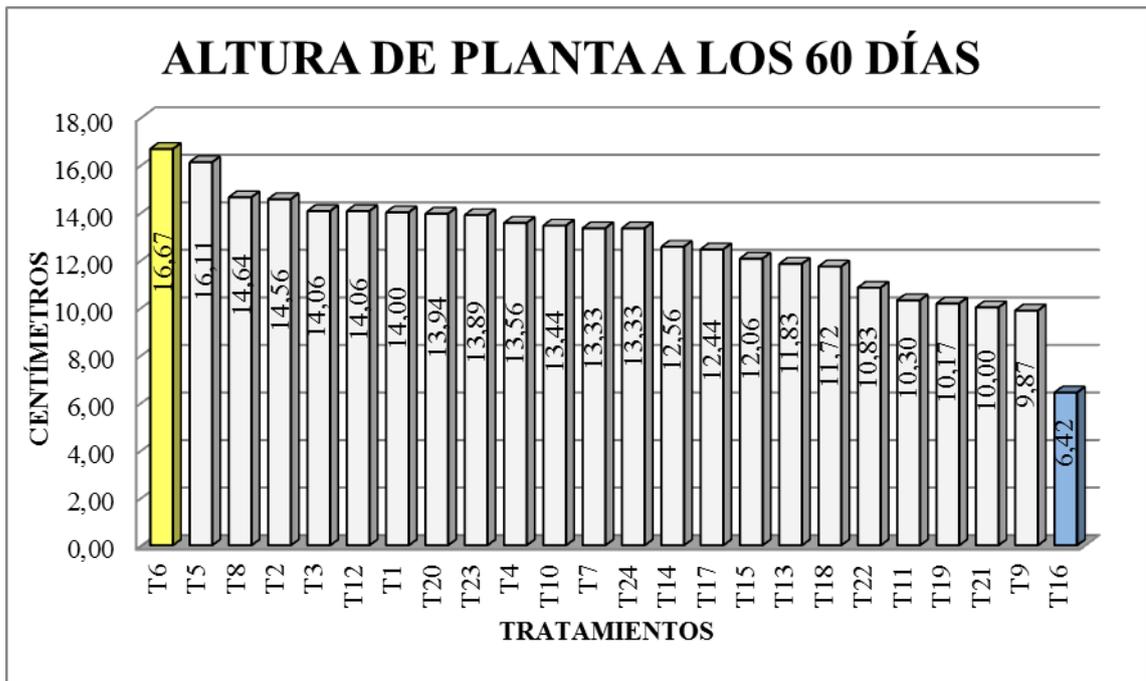
El coeficiente de variación fue 5,50%

En la prueba de Tukey al 5%, presentaron 7 rangos (Cuadro 18); en el rango “A” con mayor altura se ubicó el cultivar Kuroda 5300 (T6) con una media de 16.67 cm.; en el rango “D” con menor altura se ubicó el cultivar Corazón rojo (T16) con una media de 6.42 cm.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 16,11 a 9,87 cm., de altura.

**CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
T6	16.67	A
T5	16.11	AB
T8	14.64	ABC
T2	14.56	ABC
T3	14.06	ABC
T12	14.06	ABC
T1	14.00	ABC
T20	13.94	ABC
T23	13.89	ABC
T4	13.56	ABC
T10	13.44	ABC
T7	13.33	ABC
T24	13.33	ABC
T14	12.56	ABCD
T17	12.44	ABCD
T15	12.06	ABCD
T13	11.83	ABCD
T18	11.72	ABCD
T22	10.83	ABCD
T11	10.30	BCD
T19	10.17	BCD
T21	10.00	BCD
T9	9.87	CD
T16	6.42	D

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 2. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS.**

**c. Altura de planta a los 90 días**

El promedio general de altura de planta a los 90 días fue 21,98 cm. (Anexo 6)

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 90 días (Cuadro 17), se observó diferencia altamente significativa entre cultivares.

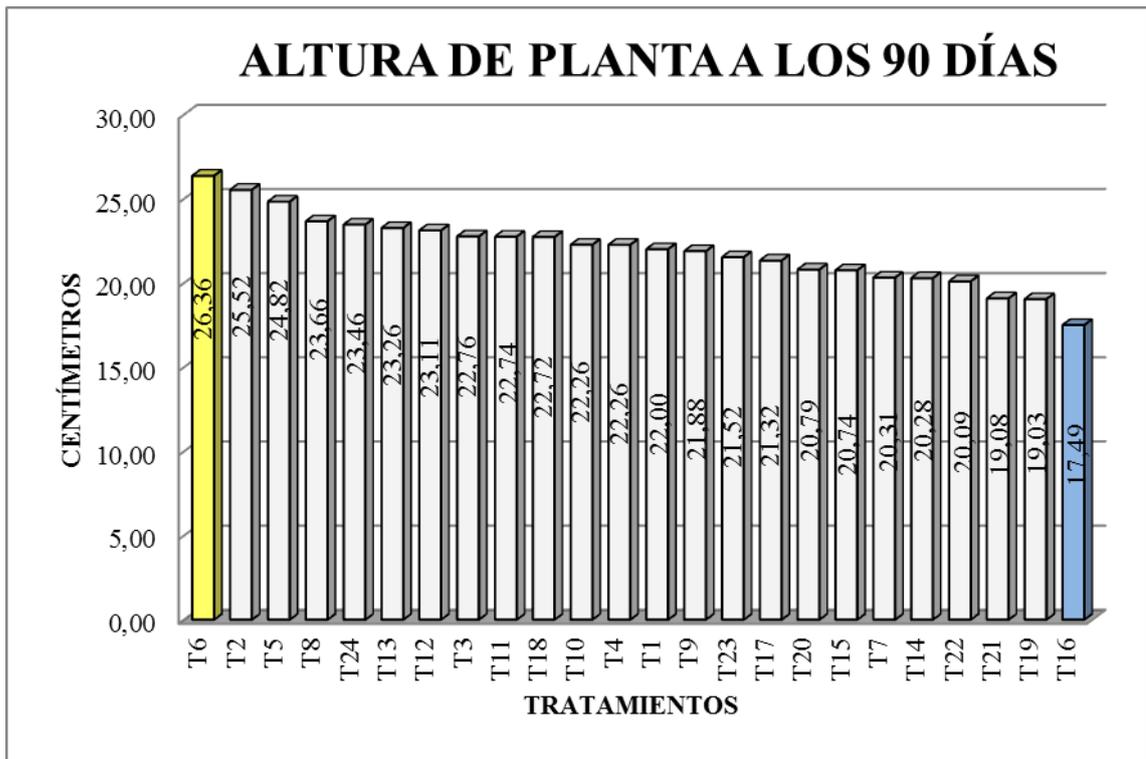
El coeficiente de variación fue 9,53 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para altura de planta a los 90 días (Cuadro 19), presentaron 5 rangos: en el rango “A” con mayor altura se ubicó el cultivar Kuroda 5300 (T6) con una media de 26,36 cm.; en el rango “C” con menor altura se ubicó el cultivar Corazón rojo (T16) con una media de 17,49 cm.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 25,52 a 19,03 cm de altura.

**CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
T6	26.36	A
T2	25.52	AB
T5	24.82	AB
T8	23.66	ABC
T24	23.46	ABC
T13	23.26	ABC
T12	23.11	ABC
T3	22.76	ABC
T11	22.74	ABC
T18	22.72	ABC
T10	22.26	ABC
T4	22.26	ABC
T1	22.00	ABC
T9	21.88	ABC
T23	21.52	ABC
T17	21.32	ABC
T20	20.79	ABC
T15	20.74	ABC
T7	20.31	ABC
T14	20.28	ABC
T22	20.09	ABC
T21	19.08	BC
T19	19.03	BC
T16	17.49	C

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 3.** ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS.

**d. Altura de planta a los 120 días**

El promedio general de altura de planta a los 120 días fue 24.19 cm., (Anexo 6).

En el análisis de varianza para la altura de planta a los 120 días (Cuadro 17), se observó diferencias altamente significativas entre cultivares.

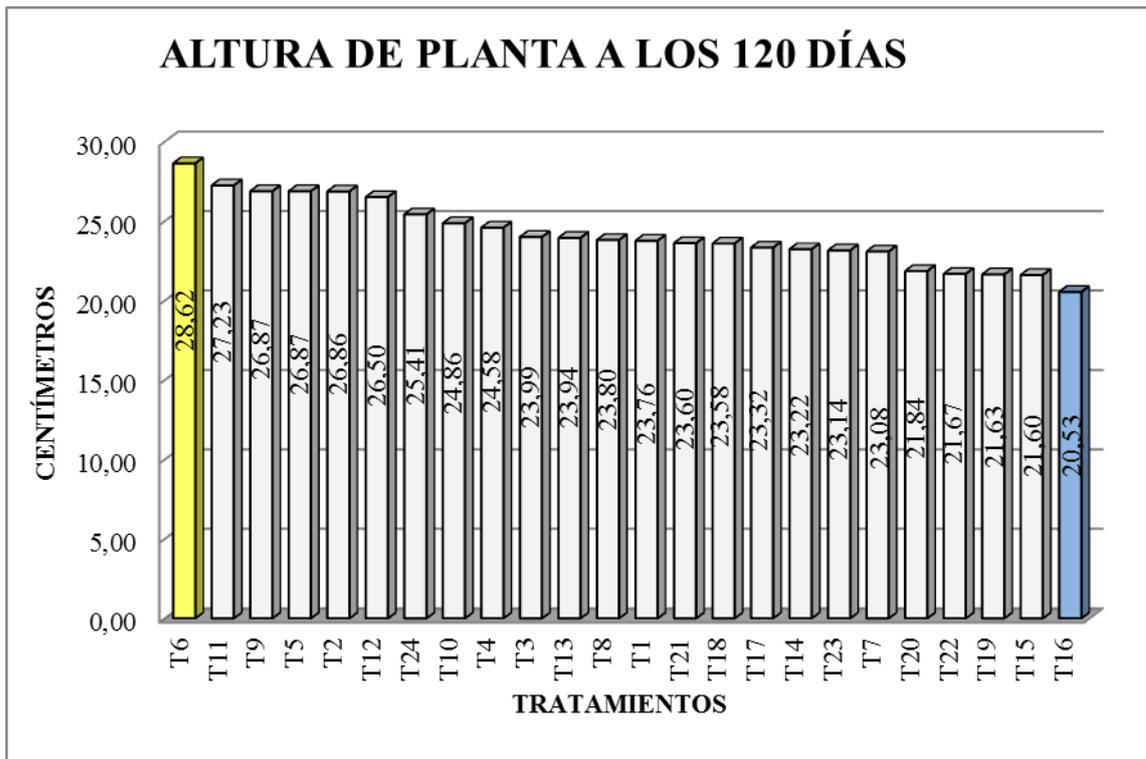
El coeficiente de variación fue 8,28 %.

En la prueba de Tukey al 5%, presentaron 5 rangos (Cuadro 20); en el rango “A” con mayor altura se ubicó el cultivar Kuroda 5300 (T6) con una media de 28,62 cm.; en el rango “C” con menor altura se ubicó el cultivar Corazón rojo (T16) con una media de 20,53 cm.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y están entre 27,23 a 21,60 cm.

**CUADRO 20.** PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T6	28.62	A
T11	27.23	AB
T9	26.87	AB
T5	26.87	AB
T2	26.86	AB
T12	26.50	ABC
T24	25.41	ABC
T10	24.86	ABC
T4	24.58	ABC
T3	23.99	ABC
T13	23.94	ABC
T8	23.80	ABC
T1	23.76	ABC
T21	23.60	ABC
T18	23.58	ABC
T17	23.32	ABC
T14	23.22	ABC
T23	23.14	ABC
T7	23.08	ABC
T20	21.84	BC
T22	21.67	BC
T19	21.63	BC
T15	21.60	BC
T16	20.53	C

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 4.** ALTURA DE PLANTA A LOS 120 DÍAS.

### 3. Número de hojas.

#### a. **Número de hojas a los 30 días**

El promedio general del número de hojas de la planta a los 30 días fue 4,33 (Anexo 7)

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días (Cuadro 21) presentó diferencia no significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 10,02 %.

**CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS**

F. VAR	G.L.	NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA							
		30 DÍAS		60 DÍAS		90 DÍAS		120 DÍAS	
Total	71								
Bloques	2	0.16	ns	0.20	ns	0.35	ns	1.80	ns
Tratamientos	23	0.30	ns	0.49	ns	1.89	**	2.66	**
Error	46	0.19		0.57		0.64		0.82	
CV %		10.02		12.08		8.75		8.36	
Media		4.33		6.24		9.11		10.86	

ELABORACION: YAUSÍN, M. 2010

ns = no significativo

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

**b. Número de hojas a los 60 días**

El promedio general del número de hojas de la planta a los 60 días fue 6,24 (Anexo 7)

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 60 días (Cuadro 21) presentó diferencia no significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue de 12,08 %.

**c. Número de hojas a los 90 días**

El promedio general del número de hojas de la planta a los 90 días fue 9,11 (Anexo 7).

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 90 días (Cuadro 21) presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

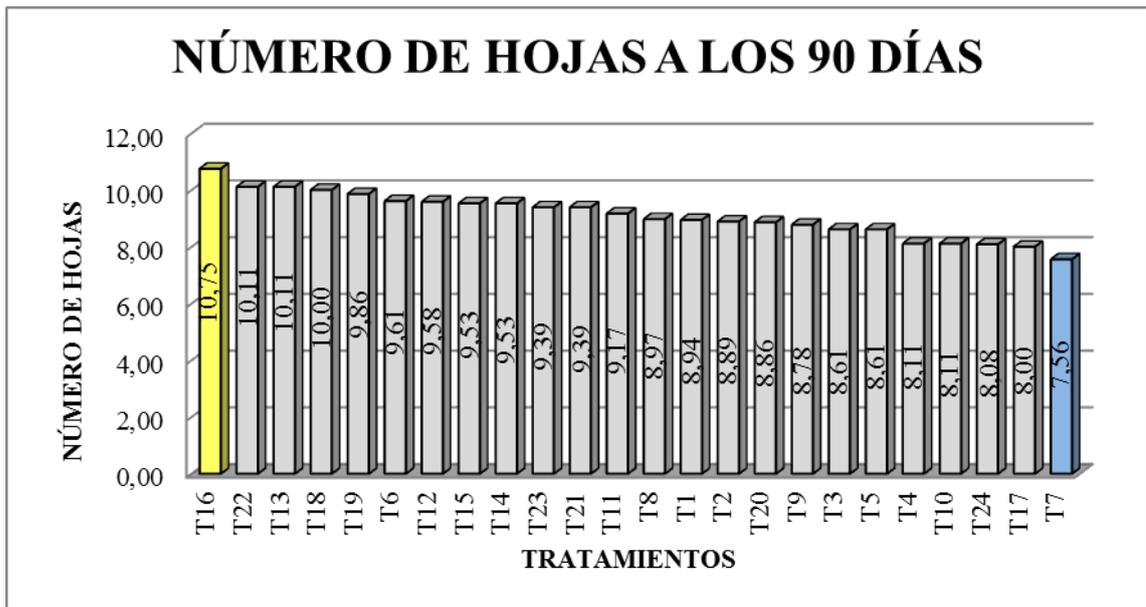
El coeficiente de variación fue 8,75%.

En la prueba de Tukey al 5%, para el número de hojas a los 90 días (Cuadro 22), presentaron 5 rangos; en el rango “A” con mayor número de hojas se ubicó el cultivar Corazón rojo (T16) con una media de 10,75 hojas; en el rango “C” con menor número de hojas se ubicó el cultivar Kuroda 5344 (T7) con una media de 7,56 hojas; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y están entre 10,11 a 8 hojas.

**CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T16	10.75	A
T22	10.11	AB
T13	10.11	AB
T18	10.00	ABC
T19	9.86	ABC
T6	9.61	ABC
T12	9.58	ABC
T15	9.53	ABC
T14	9.53	ABC
T23	9.39	ABC
T21	9.39	ABC
T11	9.17	ABC
T8	8.97	ABC
T1	8.94	ABC
T2	8.89	ABC
T20	8.86	ABC
T9	8.78	ABC
T3	8.61	ABC
T5	8.61	ABC
T4	8.11	BC
T10	8.11	BC
T24	8.08	BC
T17	8.00	BC
T7	7.56	C

**ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010**



**GRÁFICO 5. NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS**

**d. Número de hojas a los 120 días**

El promedio general del número de hojas por planta a los 120 días fue 10,86 (Anexo 7).

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 120 días (Cuadro 21), se observó diferencia altamente significativa entre cultivares.

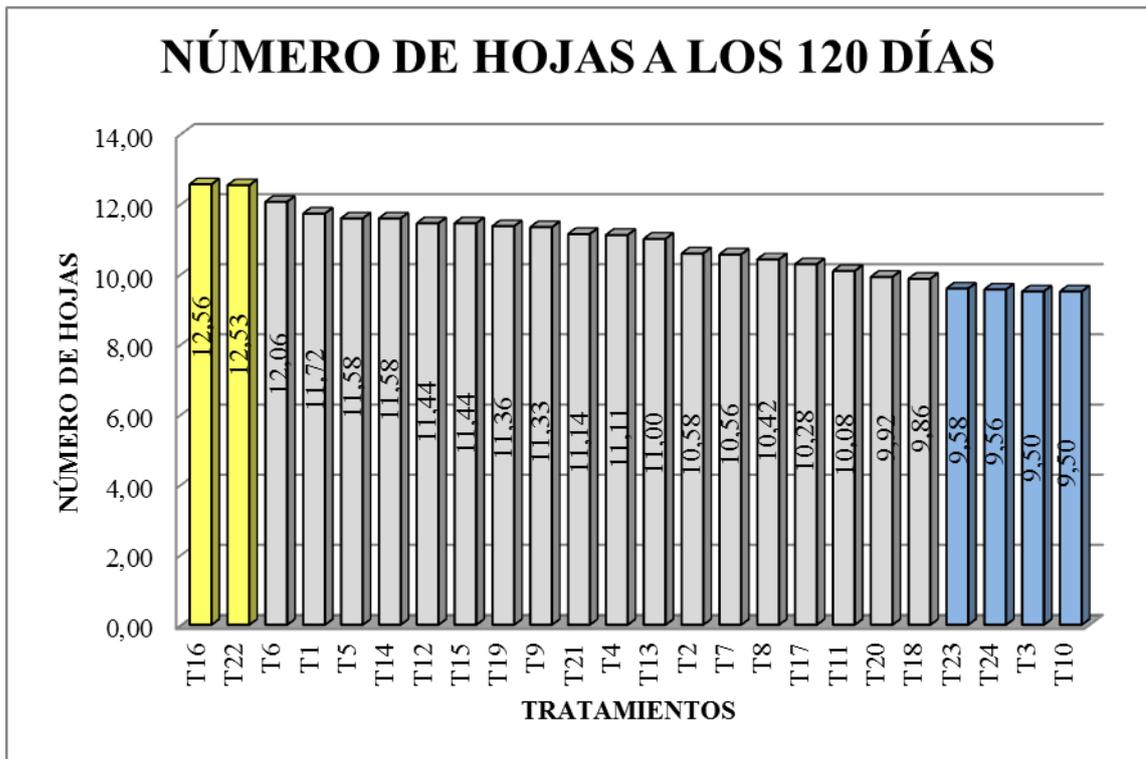
El coeficiente de variación fue 8,36 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para el número de hojas (Cuadro 23) presentaron 3 rangos,: en el rango “A” con mayor número de hojas se ubicaron los cultivares Corazón rojo (T16), Flakee 9399 (T22) con una media de 12,56 y 12,53 respectivamente; en el rango “B” con menor número de hojas se ubicaron los cultivares Flakee 9402 (T23) con una media de 9,58; el cultivar Kuroda 5260 (T4) con una media de 9,56 los cultivares Yumbo 2358(T3) y Chantenay híbrida (T10), con medias de 9,50; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 12,06 a 9,86 hojas.

**CUADRO 23.** PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T16	12.56	A
T22	12.53	A
T6	12.06	AB
T1	11.72	AB
T5	11.58	AB
T14	11.58	AB
T12	11.44	AB
T15	11.44	AB
T19	11.36	AB
T9	11.33	AB
T21	11.14	AB
T4	11.11	AB
T13	11.00	AB
T2	10.58	AB
T7	10.56	AB
T8	10.42	AB
T17	10.28	AB
T11	10.08	AB
T20	9.92	AB
T18	9.86	AB
T23	9.58	B
T24	9.56	B
T3	9.50	B
T10	9.50	B

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 6. NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS**

#### 4. Vigor de planta

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

El promedio general del vigor de planta a los 30 días fue 2,44 (Anexo 8).

En el análisis de varianza para el vigor de planta a los 30 días (Cuadro 24), presentó diferencia no significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 11,72 %;

**CUADRO 24.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS

F. VAR	G.L.	VIGOR DE LA PLANTA							
		30 DÍAS		60 DÍAS		90 DÍAS		120 DÍAS	
Total	71								
Bloques	2	0.51	ns	0.10	ns	0.00	ns	0.04	ns
Tratamientos	23	0.43	ns	0.49	*	0.47	**	0.32	**
Error	46	0.28		0.23		0.09		0.10	
CV %		11.72		7.44		9.97		10.52	
Media		2.44		2.74		2.96		3.00	

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010

ns = no significativo

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

**b. Vigor de planta a los 60 días**

El promedio general de vigor de planta a los 60 días fue 2,74 puntos (Anexo 8).

En el análisis de varianza para el vigor de planta a los 60 días (Cuadro 24) se observó diferencia significativa entre cultivares.

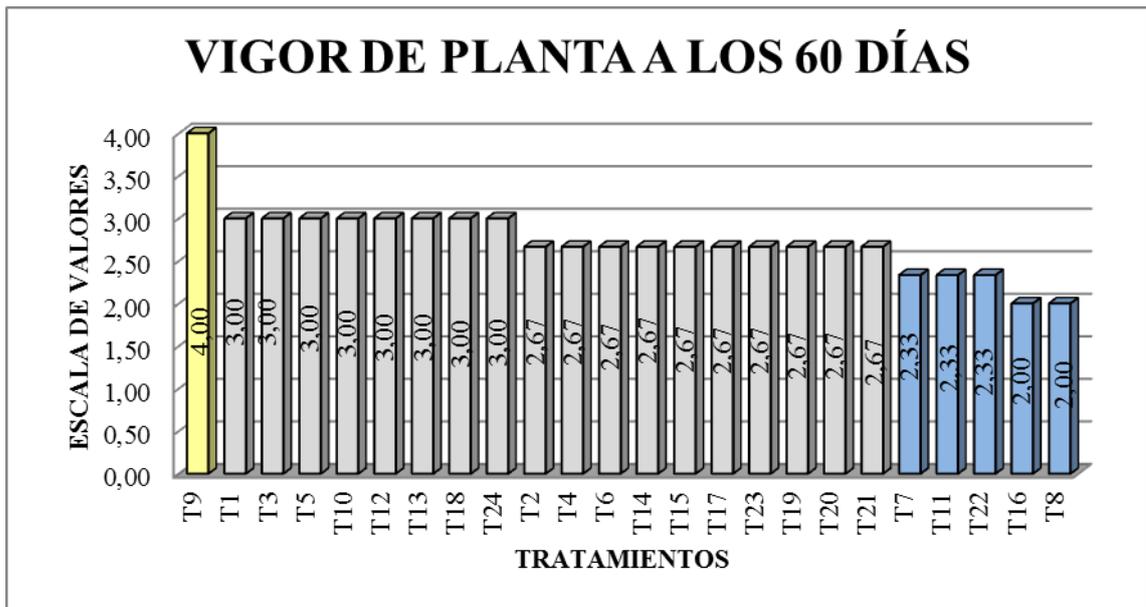
El coeficiente de variación fue 7,44 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para el vigor de planta a los 60 días (Cuadro 25) presentaron 3 rangos; en el rango "A" con la escala de mayor valor se ubicó el cultivar Flam (T9) con una media de 4,00; en el rango "B" con escalas de menores valores se ubicaron los cultivares Kuroda 5344 (T7), Chantenay 7431 (T11), Flakee 9399 (T22) con una media de 2,3 y los cultivares Kuroda 5376 (T8) y Corazón rojo (T16) con una media de 2,00 puntos, los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 3 hasta 2,67 puntos.

**CUADRO 25.** PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL VIGOR DE PLANTA A LOS 60 DÍAS

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T9	4.00	A
T1	3.00	AB
T3	3.00	AB
T5	3.00	AB
T10	3.00	AB
T12	3.00	AB
T13	3.00	AB
T18	3.00	AB
T24	3.00	AB
T2	2.67	AB
T4	2.67	AB
T6	2.67	AB
T14	2.67	AB
T15	2.67	AB
T17	2.67	AB
T23	2.67	AB
T19	2.67	AB
T20	2.67	AB
T21	2.67	AB
T7	2.33	B
T11	2.33	B
T22	2.33	B
T8	2.00	B
T16	2.00	B

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 7. VIGOR DE PLANTA A LOS 60 DÍAS**

**c. Vigor de planta a los 90 días**

El promedio general de vigor de planta a los 90 días fue 2,96 puntos (Anexo 8).

En el análisis de varianza para el vigor de planta a los 90 días (Cuadro 24) presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

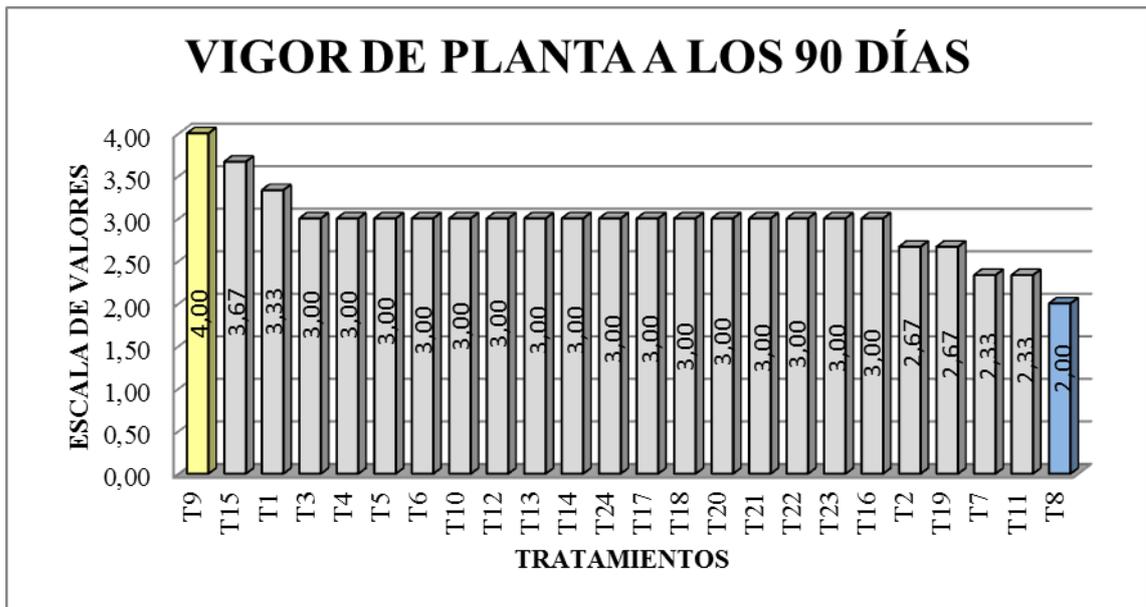
El coeficiente de variación fue 9,97 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para el vigor de planta a los 90 días (Cuadro 26), presentaron 7 rangos; en el rango “A” con mayor valor de la escala se ubicó el cultivar Flam (T9) con una media de 4,00 puntos; en el rango “E” con menor valor de la escala se ubicó el cultivar Kuroda 5376 (T8): con una media de 2,00; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios, y se encuentran entre 3,67 a 2,33 puntos.

**CUADRO 26.** PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL VIGOR DE PLANTA A LOS 90 DÍAS

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T9	4.00	A
T15	3.67	AB
T1	3.33	ABC
T3	3.00	BCD
T4	3.00	BCD
T5	3.00	BCD
T6	3.00	BCD
T10	3.00	BCD
T12	3.00	BCD
T13	3.00	BCD
T14	3.00	BCD
T24	3.00	BCD
T17	3.00	BCD
T18	3.00	BCD
T20	3.00	BCD
T21	3.00	BCD
T22	3.00	BCD
T23	3.00	BCD
T16	3.00	BCD
T2	2.67	CDE
T19	2.67	CDE
T7	2.33	DE
T11	2.33	DE
T8	2.00	E

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 8. VIGOR DE PLANTA A LOS 90 DÍAS**

**d. Vigor de planta a los 120 días**

El promedio general de vigor de planta a los 120 días fue 3,00 puntos (Anexo 8).

En el análisis de varianza para el vigor de planta a los 120 días (Cuadro 24) presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

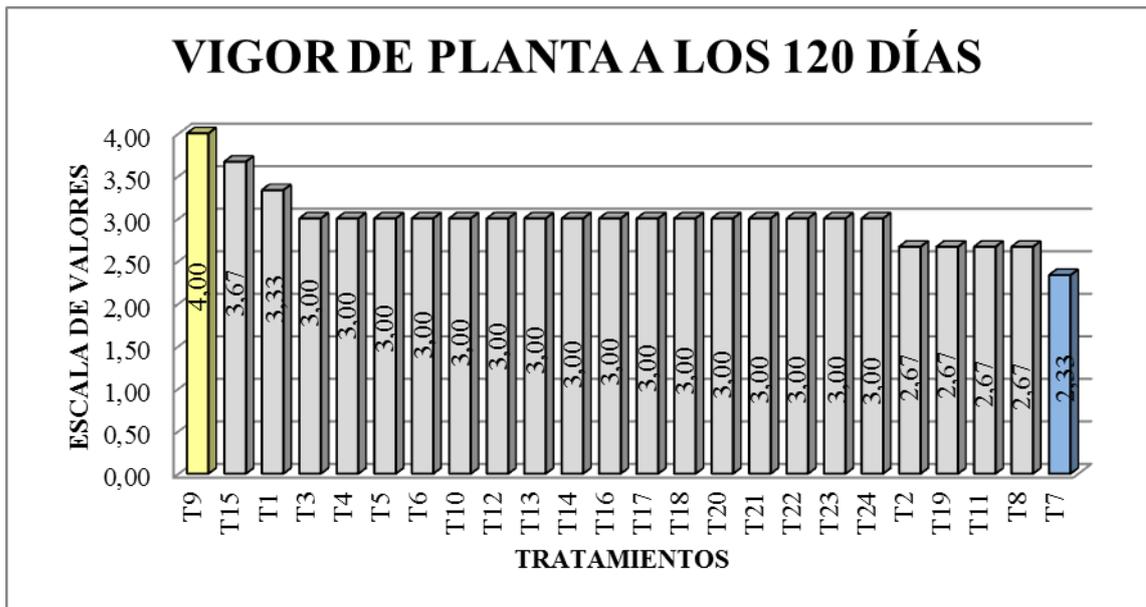
El coeficiente de variación fue 10,52 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para el vigor de planta a los 120 días (Cuadro 27), presentaron 6 rangos: en el rango “A” con valor mayor de la escala se ubicó el cultivar Flam (T9) con una media de 4,00; en el rango “D” con menor valor de la escala se ubicó el cultivar Kuroda 5344 (T7): con una media de 2,33; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 3,67 a 2,67 puntos.

**CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL VIGOR DE PLANTA A LOS 120 DÍAS**

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T9	4.00	A
T15	3.67	AB
T1	3.33	ABC
T3	3.00	BCD
T4	3.00	BCD
T5	3.00	BCD
T6	3.00	BCD
T10	3.00	BCD
T12	3.00	BCD
T13	3.00	BCD
T14	3.00	BCD
T16	3.00	BCD
T17	3.00	BCD
T18	3.00	BCD
T20	3.00	BCD
T21	3.00	BCD
T22	3.00	BCD
T23	3.00	BCD
T24	3.00	BCD
T2	2.67	CD
T8	2.67	CD
T11	2.67	CD
T19	2.67	CD
T7	2.33	D

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 9. VIGOR DE PLANTA A LOS 120 DÍAS**

### 5. Días a la cosecha

El promedio general de días a la cosecha fue 125,83 días (Anexo 9).

En el análisis de varianza para el número de días a la cosecha (Cuadro 28), presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 3,49%.

En la prueba de Tukey al 5%, para el número de días a la cosecha (Cuadro29), presentaron 3 rangos; en el rango “A” con mayor números de días a la cosecha se ubicaron los cultivares Yumbo 2289 (T1), Kuroda 5376 (T8), Flam (T9), Chantenay hibrida (T10), Chantenay 7381 (T14), Flakee 9394 (T21) y Flakee 9403 (T24), que comparten una media de 130 días; en el rango “C” con menor número de días a la cosecha se ubicaron los cultivares Yumbo 2352 (T2), Kuroda 5260 (T4), Kuroda 5289 (T5), Kuroda 5344 (T7), Chantenay 7409 (T12) , Caroline caroline (T15) y Flakee 9393 (T20); con una media compartida de 120 días; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran en los 127 días.

**CUADRO 28.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS DÍAS A LA COSECHA.

F. VAR	G. L.	C. MEDIO	PROB.
Total	71		
Bloques	2	1.13	ns
Tratamientos	23	48.70	**
Error	46	5.18	
CV %		3.49	
Media		125.83	

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010

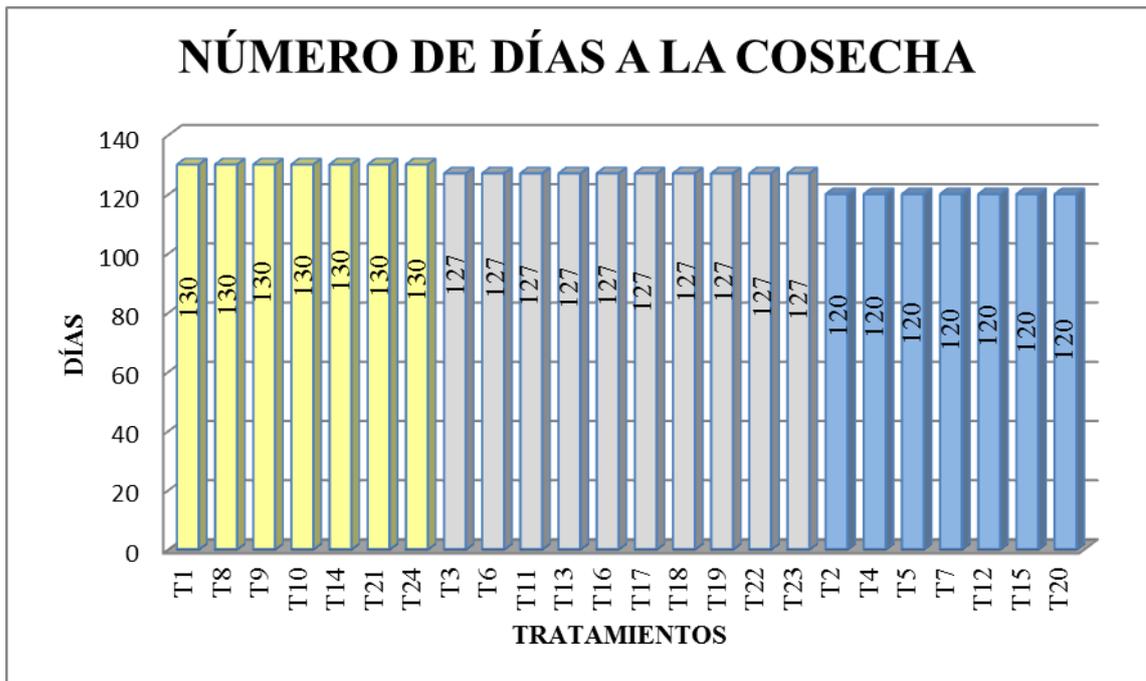
ns = no significativo

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

**CUADRO 29.** PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LOS DÍAS A LA COSECHA.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DÍAS</b>	<b>RANGO</b>
T1	130	A
T8	130	A
T9	130	A
T10	130	A
T14	130	A
T21	130	A
T24	130	A
T3	127	B
T6	127	B
T11	127	B
T13	127	B
T16	127	B
T17	127	B
T18	127	B
T19	127	B
T22	127	B
T23	127	B
T2	120	C
T4	120	C
T5	120	C
T7	120	C
T12	120	C
T15	120	C
T20	120	C

ELABORACIÓN: YAUSIN, M. 2010



**GRÁFICO 10.** NÚMERO DE DÍAS A LA COSECHA

## 6. Incidencia de Alternaria sp.

El promedio general de la incidencia por Alternaria sp., fue 3,17 puntos (Anexo 10).

En el análisis de varianza para la incidencia de Alternaria sp., (Cuadro 30), presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 7,48 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para la incidencia de Alternaria sp., (Cuadro31), presentó 6 rangos; en el rango “A” con mayor resistencia de acuerdo a la escala se ubicaron los cultivares Yumbo 2289 (T1), Flam (T9), Chantenay 7431 (T11) y Chantenay 7407 (T13), con un valor medio compartido de 4,00 puntos; en el rango “D” con menor resistencia de acuerdo a la escala se ubicó el cultivar Flakee 9394 (T21), con un valor medio de 2,00 puntos; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 3,67 a 2,67 puntos.

**CUADRO 30. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE ALTERNARIA SP.**

F. VAR.	G.L.	S. CUAD.	C. MEDIO	PROB.
Total	71	18.00		
Bloques	2	0.08	0.04	ns
Tratamientos	23	15.33	0.67	**
Error	46	2.58	0.06	
CV %			7.48	
Media			3.17	

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010

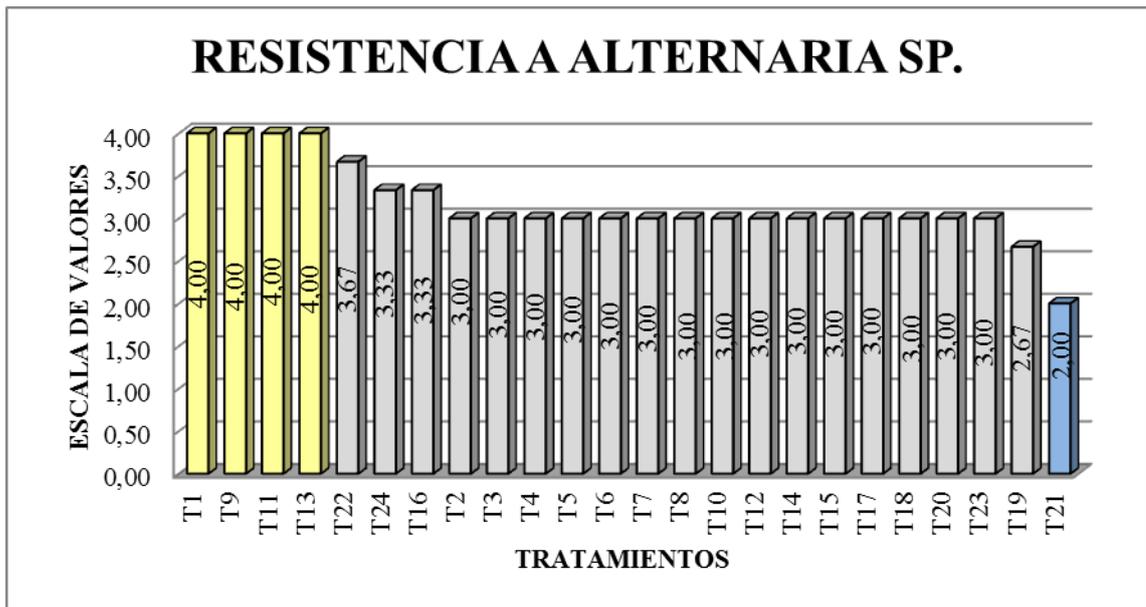
ns = no significativo

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

**CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA INCIDENCIA DE ALTERNARIA SP.**

TRATAMIENTOS	ESCALA	RANGO
T1	4.00	A
T9	4.00	A
T11	4.00	A
T13	4.00	A
T22	3.67	AB
T24	3.33	ABC
T16	3.33	ABC
T2	3.00	BC
T3	3.00	BC
T4	3.00	BC
T5	3.00	BC
T6	3.00	BC
T7	3.00	BC
T8	3.00	BC
T10	3.00	BC
T12	3.00	BC
T14	3.00	BC
T15	3.00	BC
T17	3.00	BC
T18	3.00	BC
T20	3.00	BC
T23	3.00	BC
T19	2.67	CD
T21	2.00	D

**ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010**



**GRÁFICO 11. RESISTENCIA DE ALTERNARIA SP.**

## 7. Peso de planta

El promedio general del peso de planta fue 175,26 g (Anexo 11).

En el análisis de varianza para el peso de planta (Cuadro 32), presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 10,37 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para el peso de planta (Cuadro 33), presentó 3 rangos; en el rango “A” con mayores pesos se ubicaron los cultivares Flakee 9302 (T19) con un peso medio de 252,50 g., y Kuroda 5289 (T5) con una media de 249,87 g.; en el rango “B” con menores pesos se ubicaron los cultivares Kuroda 5260 (T4), con peso medio de 132.03 g.; Chantenay 7407 (T13), con un peso medio de 128,63 g.; Caroline caroline (T15), con una media de 124,53 g; Flakee 9393 (T20), con una media de 121,43 g.; Kuroda 5376 (T8), con una media de 115,73 g.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 223 a 148,17 gramos.

**CUADRO 32. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE PLANTA**

F. VAR.	G.L.	S. CUAD.	C. MEDIO.	PROB.
Total	71	160854.11		
Bloques	2	756.44	378.22	ns
Tratamientos	23	101472.42	4411.84	**
Error	46	58625.26	1274.46	
CV %			10.37	
Media			175.26	

**ELABORACION:** YAUSÍN, M. 2010

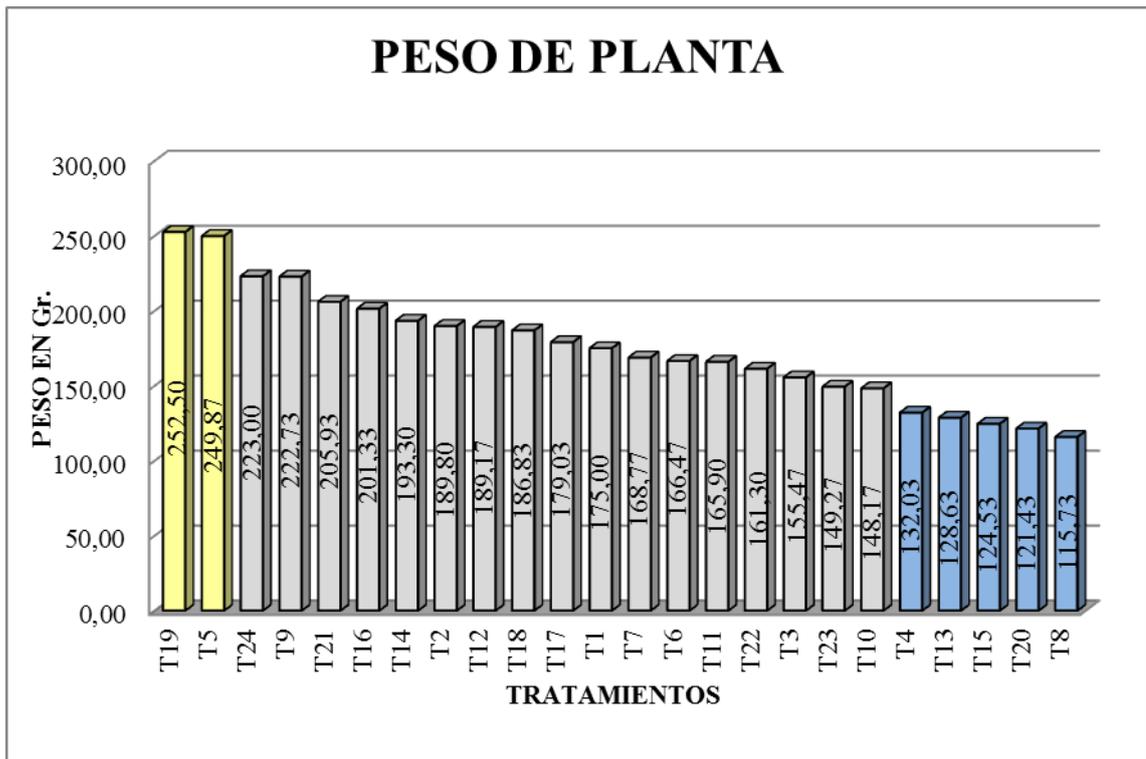
ns = no significativo

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

**CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL PESO DE PLANTA.**

CULTIVARES	GRAMOS	RANGO
T19	252.50	A
T5	249.87	A
T24	223.00	AB
T9	222.73	AB
T21	205.93	AB
T16	201.33	AB
T14	193.30	AB
T2	189.80	AB
T12	189.17	AB
T18	186.83	AB
T17	179.03	AB
T1	175.00	AB
T7	168.77	AB
T6	166.47	AB
T11	165.90	AB
T22	161.30	AB
T3	155.47	AB
T23	149.27	AB
T10	148.17	AB
T4	132.03	B
T13	128.63	B
T15	124.53	B
T20	121.43	B
T8	115.73	B

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 12. PESO DE PLANTA**

## 8. Peso de raíz

El promedio general para el peso de la raíz fue 147,53 g (Anexo 12).

En el análisis de varianza para el peso de raíz (Cuadro 34), presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 12,21 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para el peso de raíz (Cuadro 35), presentó 5 rangos; en el rango “A” con mayor peso se ubicó el cultivar Flakee 9302 (T19) con una media de 224,10 g.; en el rango “C” con menor peso se ubicó el cultivar Kuroda 5376 (T8), con una media de 97,33 g.; los demás cultivares tienen rangos intermedios y se encuentran entre 202,60 a 106,03 gramos.

**CUADRO 34. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE RAÍZ**

F. VAR	GL	S. CUAD	C. MEDIO	PROB.
Total	71	124335.02		
Bloques	2	825.53	412.77	ns
Tratamientos	23	74141.28	3223.53	**
Error	46	49368.21	1073.22	
CV %			12.21	
Media			147.53	

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010

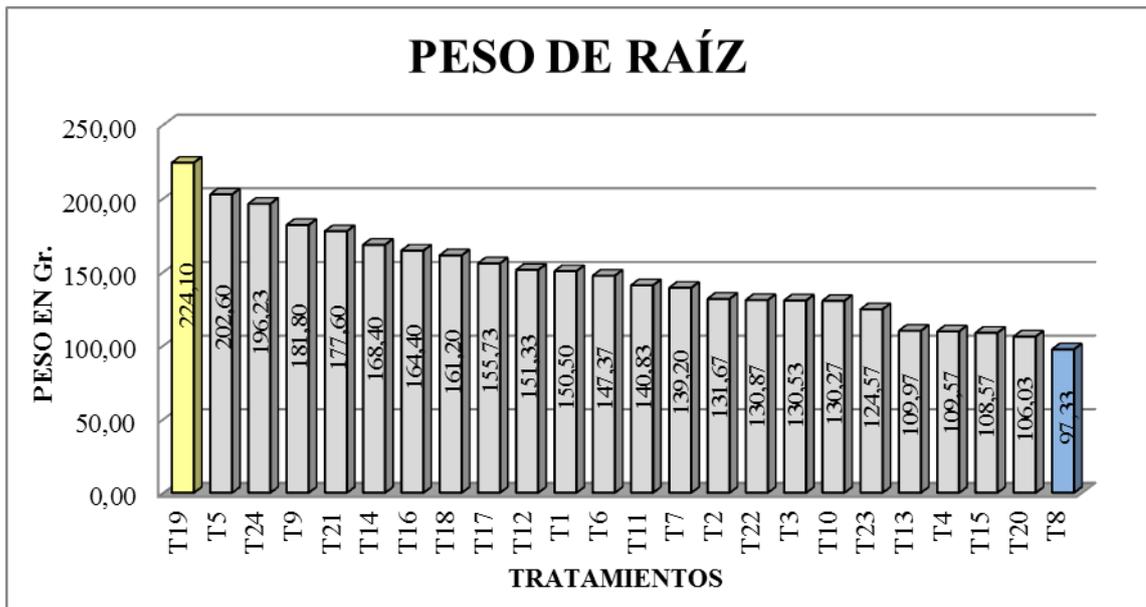
ns = no significativo

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

**CUADRO 35. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA PESO DE RAÍZ**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>GRAMOS</b>	<b>RANGO</b>
T19	224.10	A
T5	202.60	AB
T24	196.23	ABC
T9	181.80	ABC
T21	177.60	ABC
T14	168.40	ABC
T16	164.40	ABC
T18	161.20	ABC
T17	155.73	ABC
T12	151.33	ABC
T1	150.50	ABC
T6	147.37	ABC
T11	140.83	ABC
T7	139.20	ABC
T2	131.67	ABC
T22	130.87	ABC
T3	130.53	ABC
T10	130.27	ABC
T23	124.57	ABC
T13	109.97	BC
T4	109.57	BC
T15	108.57	BC
T20	106.03	BC
T8	97.33	C

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 13.** PESO DE RAÍZ

## 9. Largo de raíz

El promedio general del largo de raíz fue 14,91cm (Anexo 13).

En el análisis de varianza para el largo de raíz (Cuadro 36), presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 11,04 %.

La prueba de Tukey al 5%, para el largo de raíz (Cuadro 37), presentó 9 rangos ; en el rango “A” con mayor longitud de raíz se ubicaron los cultivares Yumbo 2352 (T2) con una longitud media de 18,69 cm.; y Kuroda 5289 (T5) con una longitud media 18,27 cm.; en el rango “E” con menor longitud de raíz se ubicó el cultivar Chantenay hibrida (T10), con una longitud media de 9,50 cm.; los demás cultivares presentaron rangos intermedios y se encuentran entre 18,05 a 11,8 cm., de largo.

**CUADRO 36. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LARGO DE RAÍZ**

<b>F. VAR</b>	<b>G.L.</b>	<b>S. CUAD</b>	<b>C. MEDIO</b>	<b>PROB.</b>
Total	71	517.22		
Bloques	2	1.40	0.70	ns
Tratamientos	23	391.06	17.00	**
Error	46	124.76	2.71	
CV %			11.04	
Media			14.91	

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010

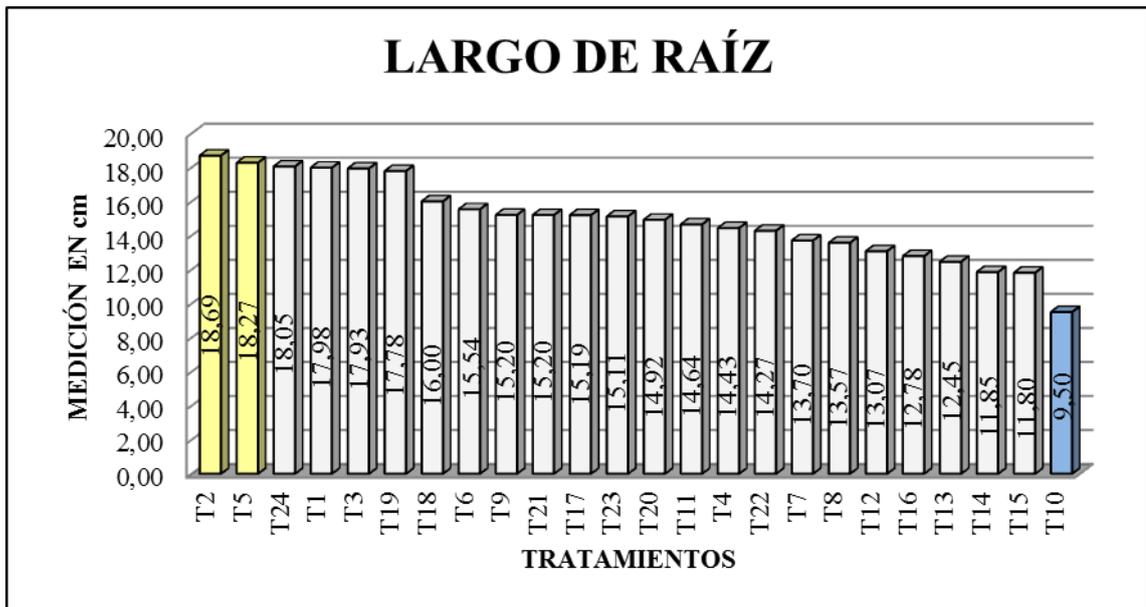
ns = no significativo

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

**CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LARGO DE RAÍZ**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>RANGO</b>
T2	18.69	A
T5	18.27	A
T24	18.05	AB
T1	17.98	AB
T3	17.93	ABC
T19	17.78	ABC
T18	16.00	ABCD
T6	15.54	ABCD
T9	15.20	ABCD
T21	15.20	ABCD
T17	15.19	ABCD
T23	15.11	ABCD
T20	14.92	ABCD
T11	14.64	ABCDE
T4	14.43	ABCDE
T22	14.27	ABCDE
T7	13.70	ABCDE
T8	13.57	ABCDE
T12	13.07	BCDE
T16	12.78	CDE
T13	12.45	DE
T14	11.85	DE
T15	11.80	DE
T10	9.50	E

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 14. LARGO DE RAÍZ**

#### 10. Ancho del hombro de raíz

El promedio general del ancho del hombro de raíz fue 44,12 mm., (Anexo 14).

En el análisis de varianza para ancho del hombro de raíz (Cuadro 38), presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 7,57 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para el ancho de hombro de raíz (Cuadro 39), presentó 7 rangos; en el rango “A” con mayor diámetro de hombro se ubicó el cultivar Corazón rojo (T16) con una media de 53,07mm.; en el rango “D” con menor diámetro se ubicaron los cultivares Kuroda 5376 (T8) con una media de 35,95 mm., y el cultivar Yumbo 2352 (T2) con una media de 35,92 mm.; los demás cultivares presentaron rangos intermedios y están entre 50,23 a 38,06 mm.

**CUADRO 38. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL HOMBRO DE RAÍZ**

F. VAR	GL	S. CUAD	C. MEDIO	PROB.
Total	71	1889.40		
Bloques	2	0.06	0.03	ns
Tratamientos	23	1375.66	59.81	**
Error	46	513.69	11.17	
CV %			7.57	
Media			44.12	

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010

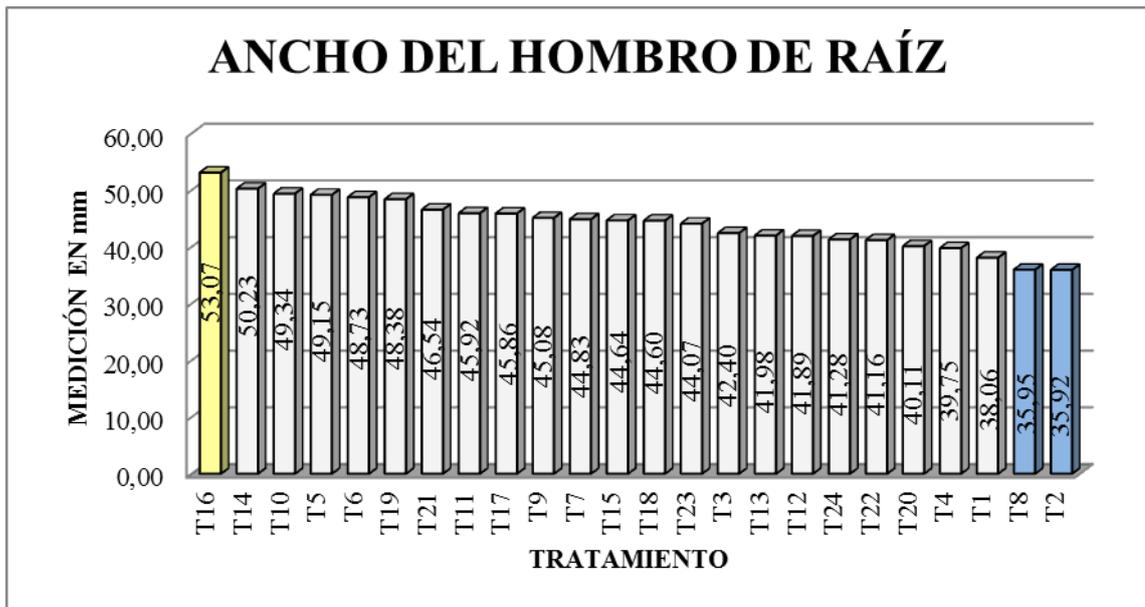
ns = no significativo

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

**CUADRO 39. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL HOMBRO DE RAÍZ**

TRATAMIENTOS	DIÁMETRO	RANGO
T16	53.07	A
T14	50.23	AB
T10	49.34	AB
T5	49.15	AB
T6	48.73	AB
T19	48.38	ABC
T21	46.54	ABC
T11	45.92	ABCD
T17	45.86	ABCD
T9	45.08	ABCD
T7	44.83	ABCD
T15	44.64	ABCD
T18	44.60	ABCD
T23	44.07	ABCD
T3	42.40	BCD
T13	41.98	BCD
T12	41.89	BCD
T24	41.28	BCD
T22	41.16	BCD
T20	40.11	BCD
T4	39.75	BCD
T1	38.06	CD
T8	35.95	D
T2	35.92	D

ELABORACIÓN: YAUSIN, M. 2010



**GRÁFICO 15. ANCHO DEL HOMBRO DE RAÍZ**

## 11. Color de raíz

El promedio general del color de raíz fue 3,38 (Anexo 15).

En el análisis de varianza para el color de la raíz (Cuadro 40), presentó diferencia altamente significativa entre los cultivares.

El coeficiente de variación fue 8,02%.

En la prueba de Tukey al 5%, presentó 3 rangos (Cuadro 41); en el rango “A” con el mayor valor de coloración se ubicaron los cultivares Flam (T9) y Chantenay híbrida (T10) con una media de 5,00 puntos; en el rango “C” con el menor valor de coloración se ubicaron los cultivares Yumbo 2289 (T1), Yumbo 2352 (T2), Yumbo 2358 (T3), Kuroda 5289 (T5), Kuroda 5300 (T6), Kuroda 5376 (T8), Chantenay 7431 (T11), Chantenay 7409 (T12), Chantenay 7407 (T13), Caroline caroline (T15), Corazón rojo (T16), Flakee 8263 (T18), Flakee 9302 (T19), Flakee 9393 (T20), Flakee 9394 (T21), Flakee 9402 (T23), Flakee 9403 (T24), estos cultivares comparten medias de 3,00; los demás cultivares presentaron rangos intermedios y se encuentran en un valor de 4.

**CUADRO 40. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL COLOR DE RAÍZ**

F. VAR	GL	S. CUAD	C. MEDIO	PROB.
Total	71	28.87		
Bloques	2	0.00	0.57	ns
Tratamientos	23	28.87	1.26	**
Error	46	0.00	0.03	
CV %			8.02	
Media			3.38	

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010

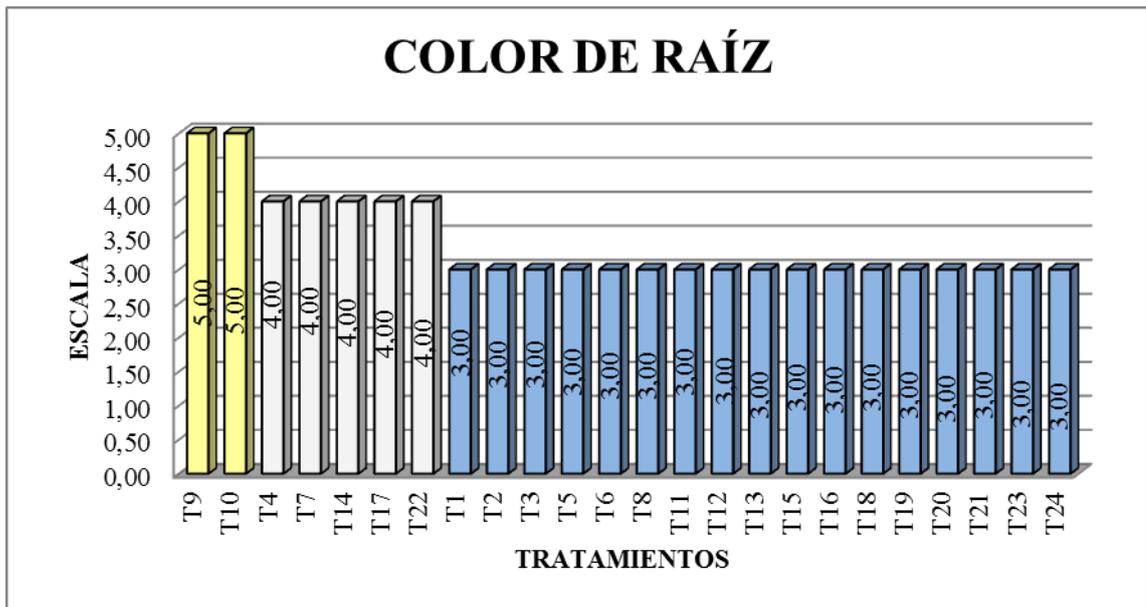
ns = no significativo

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

**CUADRO 41. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL COLOR DE RAÍZ**

TRATAMIENTOS	MEDIOS	RANGO
T9	5.00	A
T10	5.00	A
T4	4.00	B
T7	4.00	B
T14	4.00	B
T17	4.00	B
T22	4.00	B
T1	3.00	C
T2	3.00	C
T3	3.00	C
T5	3.00	C
T6	3.00	C
T8	3.00	C
T11	3.00	C
T12	3.00	C
T13	3.00	C
T15	3.00	C
T16	3.00	C
T18	3.00	C
T19	3.00	C
T20	3.00	C
T21	3.00	C
T23	3.00	C
T24	3.00	C

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 16. COLOR DE RAÍZ**

## 12. Rajaduras de raíz

El promedio general del peso de raíces con rajaduras fue 1,40 gramos (Anexo 16).

El análisis de varianza para el peso de raíz con rajadura (Cuadro 42), presentó diferencia altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 10,05 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para el peso de raíz con rajadura (Cuadro 43) presentó 9 rangos,; en el rango “A” los tratamientos con mayor peso de raíces rajadas se ubicaron los cultivares Kuroda 5300 (T6) con una media de 2,03 g., el cultivar Yumbo 2289 (T1) con una media de 1,98 g, el cultivar Chantenay hibrida (T10) con una media de 1,93g.; en el rango “E” con menor peso de raíces rajadas se ubicó el cultivar Chantenay 7409 (T12) con una media de 0,42g.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 1,75 a 0,45 Kg.

**CUADRO 42.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE RAÍZ CON RAJADURA.

<b>F. VAR</b>	<b>GL</b>	<b>S. CUAD</b>	<b>C. MEDIO</b>	<b>PROB.</b>
Total	71	20,91		
Bloques	2	1,02	0,51	ns
Tratamientos	23	16,28	0,71	**
Error	46	3,61	0,08	
CV %			10,05	
Media			1,40	

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010

ns = no significativo

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

**CUADRO 43.** PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL PESO DE LAS RAÍZ CON RAJADURA.

TRATAMIENTOS	KILOGRAMOS	RANGO
T16	2,03	A
T1	1,98	A
T10	1,93	A
T11	1,75	AB
T5	1,73	AB
T21	1,73	AB
T15	1,70	AB
T8	1,65	AB
T17	1,65	AB
T19	1,65	AB
T23	1,60	ABC
T3	1,60	ABC
T9	1,60	ABC
T24	1,58	ABC
T18	1,51	ABCD
T20	1,45	ABCD
T14	1,33	ABCDEF
T4	1,15	ABCDEF
T22	0,88	BCDEF
T6	0,74	CDEF
T13	0,73	CDEF
T7	0,68	DEF
T2	0,45	EF
T12	0,42	F

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 17. PESO DE RAÍZ CON RAJADURA**

### 13. Bifurcación de raíz (Forking)

El promedio general del peso de raíz con bifurcación fue 1,07 Kg (Anexo 17).

En el análisis de varianza del peso de raíz con bifurcación (Cuadro 44), presentó diferencias altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 9,85 %.

En la prueba de Tukey al 5%, para el peso de raíz con bifurcación (Cuadro 45), presentó 6 rangos: en el rango “A” con mayor peso de raíz bifurcada se ubicó el cultivar Corazón rojo (T16) con una media de 2,13 Kg.; en el rango “D” con menores pesos de raíces bifurcadas se ubicaron los tratamientos Kuroda 5260 (T4) con una media de 0,40 Kg., y el cultivar Yumbo 2352 (T2) con una media de 0,38 Kg; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 1,57 a 0,47 Kg.

**CUADRO 44.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE RAÍZ CON BIFURCACIÓN.

F. VAR	GL	S. CUAD	C. MEDIO	PROB.
Total	71	18,87		
Bloques	2	0,09	0,04	ns
Tratamientos	23	14,11	0,61	**
Error	46	4,67	0,10	
CV %			9,85	
Media			1,07	

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010

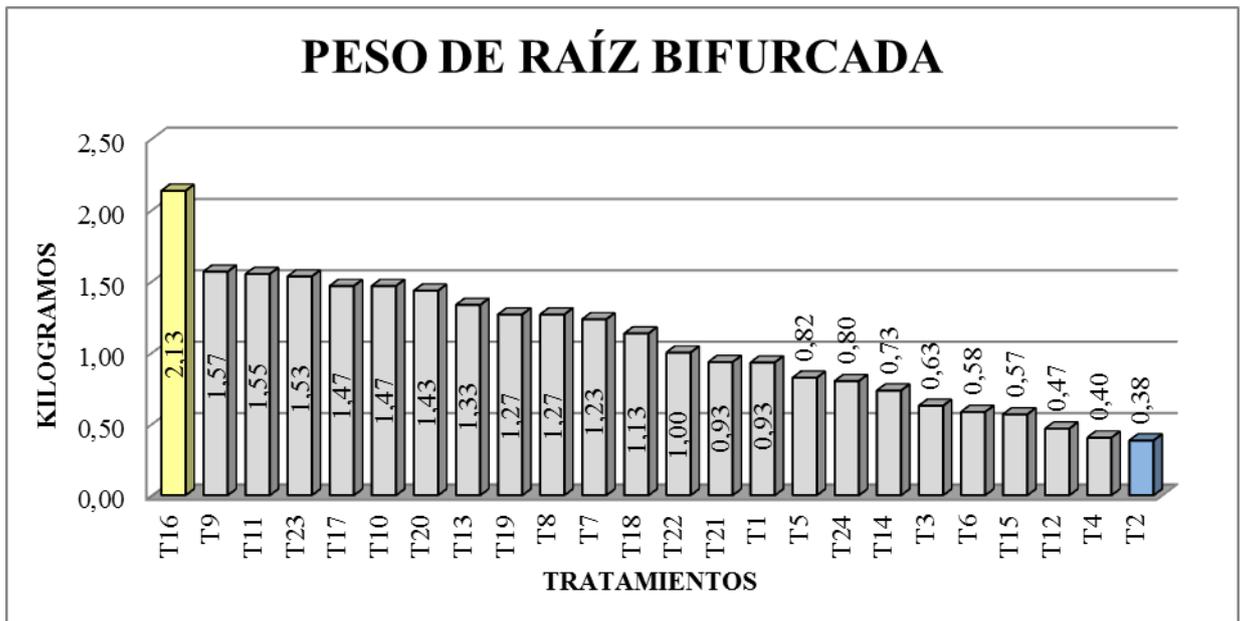
ns = no significativo

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

**CUADRO 45.** PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL PESO DE RAÍZ BIFURCADA.

CULTIVARES	MEDIA	RANGO
T16	2,13	A
T9	1,57	AB
T11	1,55	AB
T23	1,53	AB
T17	1,47	ABC
T10	1,47	ABC
T20	1,43	ABC
T13	1,33	ABCD
T19	1,27	ABCD
T8	1,27	ABCD
T7	1,23	ABCD
T18	1,13	ABCD
T22	1,00	BCD
T21	0,93	BCD
T1	0,93	BCD
T5	0,82	BCD
T24	0,80	BCD
T14	0,73	BCD
T3	0,63	BCD
T6	0,58	BCD
T15	0,57	BCD
T12	0,47	CD
T4	0,40	D
T2	0,38	D

ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 18. PESO DE RAÍZ BIFURCADA.**

#### **14. Rendimiento de raíces cosechadas**

Los promedios generales de rendimiento de raíz cosechada por categorías en los diferentes cultivares de la zanahoria fueron 14551,16 Kg/Ha, para la primera categoría; 22419,83 Kg/Ha, para la segunda categoría y 12497,83 Kg/Ha, para la tercera categoría. (Anexo 18)

El análisis de varianza para el rendimiento de raíz cosechada de primera, segunda y tercera categoría (Cuadro 46) presentaron diferencias altamente significativa entre cultivares.

El coeficiente de variación fue 18,38% para la primera categoría; 6,70 % para la segunda categoría y 12,98 % para la tercera categoría.

En la prueba de Tukey al 5%, para el rendimiento de raíz de primera categoría (Cuadro 47), presentaron 5 rangos: en el rango "A" con el mayor rendimiento se ubicó el cultivar Yumbo 2358 (T3) con una media de 30580 Kg/Ha.; en el rango "C" con los menores rendimientos se ubicaron los cultivares Flakee 9402 (T23) con una media de 5544 Kg; Chantenay 7431 (T11) con una media de 5104 Kg y Kuroda 5344 (T7), con una media de

4840 Kg.; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 25520 Kg/Ha a 5984 Kg/Ha.

En la prueba de Tukey al 5%, para el rendimiento de raíz de segunda categoría (Cuadro 47), presentaron 5 rangos: en el rango “A” con el mayor rendimiento se ubicó el cultivar Kuroda 5300 (T6) con una media de 31152 Kg/Ha.; en el rango “C” con los menores rendimientos se ubicaron los cultivares Flakee 9394 (T21), con una media de 19096 Kg/Ha., Flakee 9399 (T22) con una media de 19096 Kg/Ha, Flam (T9) con una media de 19008 Kg/Ha, Corazón rojo (T16), con una media de 18656 Kg/Ha; Flakee 18263 (T18), con una media de 17160 Kg/Ha; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 28952 Kg/Ha a 19448 Kg/Ha.

En la prueba de Tukey al 5%, para el rendimiento de raíz de tercera categoría (Cuadro 47), presentaron 3 rangos, en el rango “A” con los mayores rendimientos se ubicaron los cultivares Kuroda 5300 (T6) y Kuroda 5344 (T7) compartiendo una media de 16280 Kg/Ha.; en el rango “B” con los menores rendimientos se ubicaron los cultivares Flakee 8263 (T18) con una media de 10120 Kg/Ha., Flakee 9399 (T22) con una media de 7480 Kg/Ha., y Caroline caroline (T15) con una media de 6864 Kg/Ha; los demás cultivares se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 15576 Kg/Ha a 10296 Kg/Ha.

**CUADRO 46.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA EN Kg/Ha.

RENDIMIENTO DE LA ZANAHORIA							
F. VAR	GL	CATEGORIA 1		CATEGORIA 2		CATEGORIA 3	
Total	71						
Bloques	2	30673742	ns	184646	ns	12371282	ns
Tratamientos	23	137936707	**	34992431,9	**	15414169	**
Error	46	53113328,8		9387548,26		5048656,61	
CV %		18,38		6,70		12,98	
Media		14551,16		22419,83		12497,83	

**ELABORACIÓN:** YAUSÍN, M. 2010

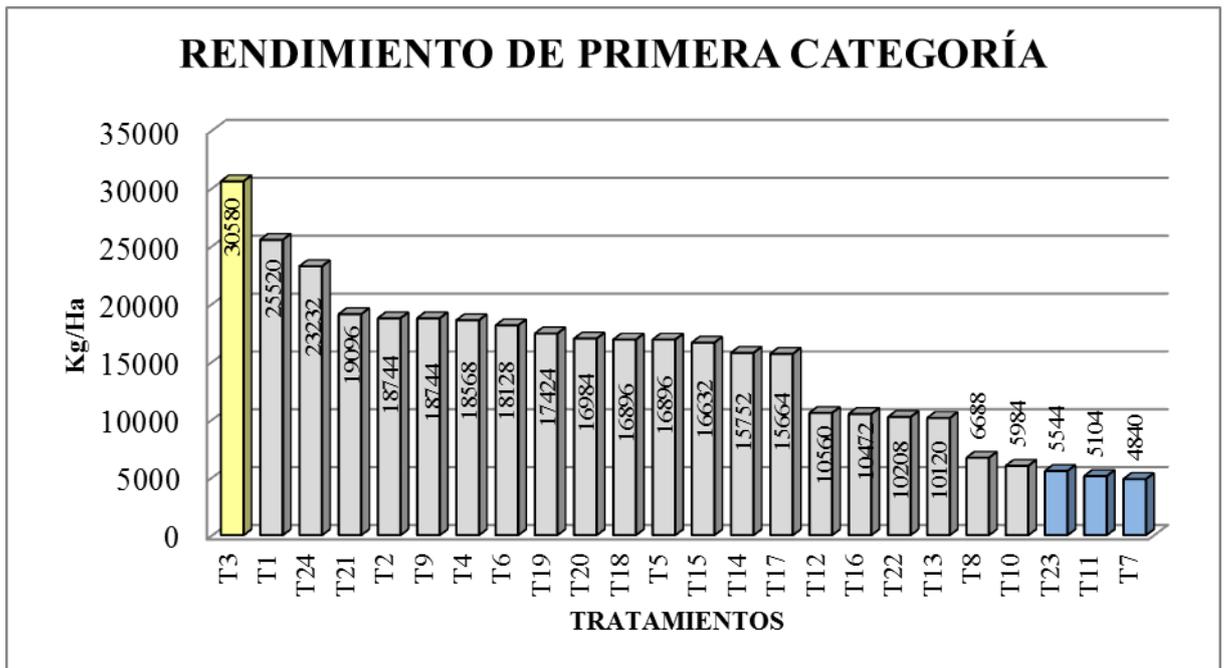
ns = no significativo

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

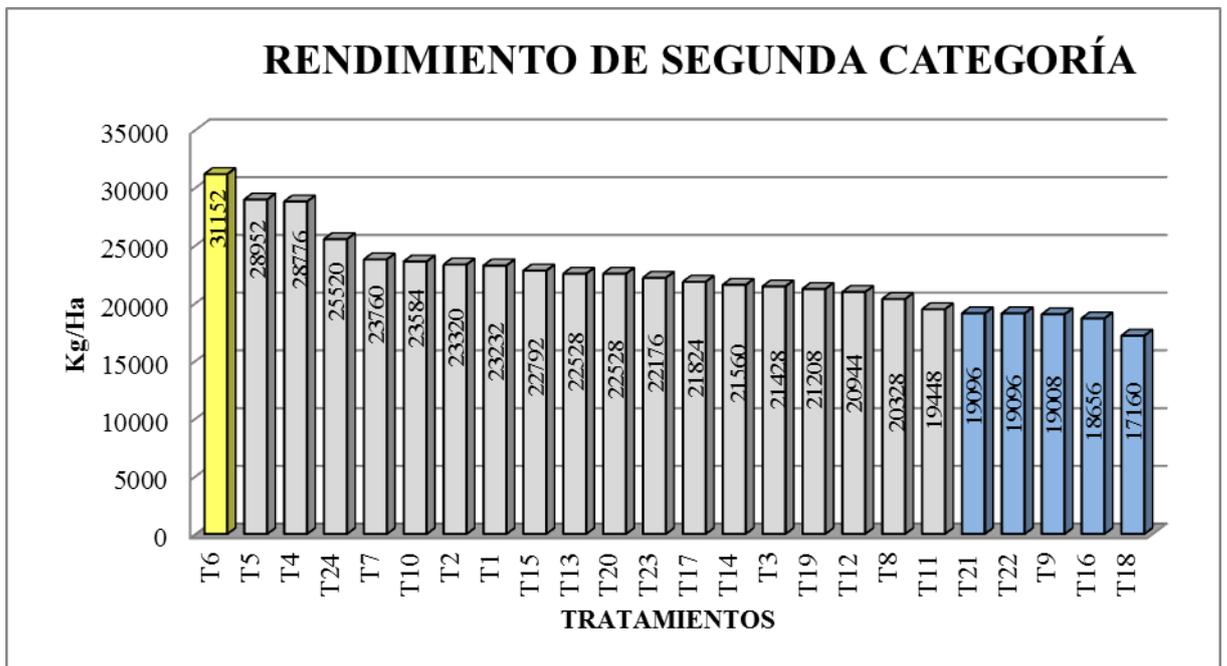
**CUADRO 47. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL RENDIMIENTO POR CATEGORÍAS.**

RENDIMIENTO DE LAS RAÍCES POR CATEGORIA EN Kg/Ha.								
PRIMERA			SEGUNDA			TERCERA		
TRAT.	MEDIAS	RAN.	TRAT.	MEDIAS	RAN.	TRAT.	MEDIAS	RAN.
T3	30580	A	T6	31152	A	T6	16280	A
T1	25520	AB	T5	28952	AB	T7	16280	A
T24	23232	ABC	T4	28776	AB	T10	15576	AB
T21	19096	BC	T24	25520	ABC	T4	14872	AB
T2	18744	BC	T7	23760	ABC	T5	14784	AB
T9	18744	BC	T10	23584	ABC	T12	14520	AB
T4	18568	BC	T2	23320	ABC	T2	13728	AB
T6	18128	BC	T1	23232	ABC	T14	13376	AB
T19	17424	BC	T15	22792	ABC	T17	13288	AB
T20	16984	BC	T13	22528	ABC	T8	13112	AB
T18	16896	BC	T20	22528	ABC	T3	13068	AB
T5	16896	BC	T23	22176	ABC	T23	12848	AB
T15	16632	BC	T17	21824	ABC	T20	12320	AB
T14	15752	BC	T14	21560	ABC	T9	12056	AB
T17	15664	BC	T3	21428	BC	T1	11528	AB
T12	10560	BC	T19	21208	BC	T24	11528	AB
T16	10472	BC	T12	20944	BC	T19	11352	AB
T22	10208	BC	T8	20328	BC	T11	10912	AB
T13	10120	BC	T11	19448	BC	T16	10736	AB
T8	6688	BC	T21	19096	C	T13	10384	AB
T10	5984	BC	T22	19096	C	T21	10296	AB
T23	5544	C	T9	19008	C	T18	10120	B
T11	5104	C	T16	18656	C	T22	7480	B
T7	4840	C	T18	17160	C	T15	6864	B

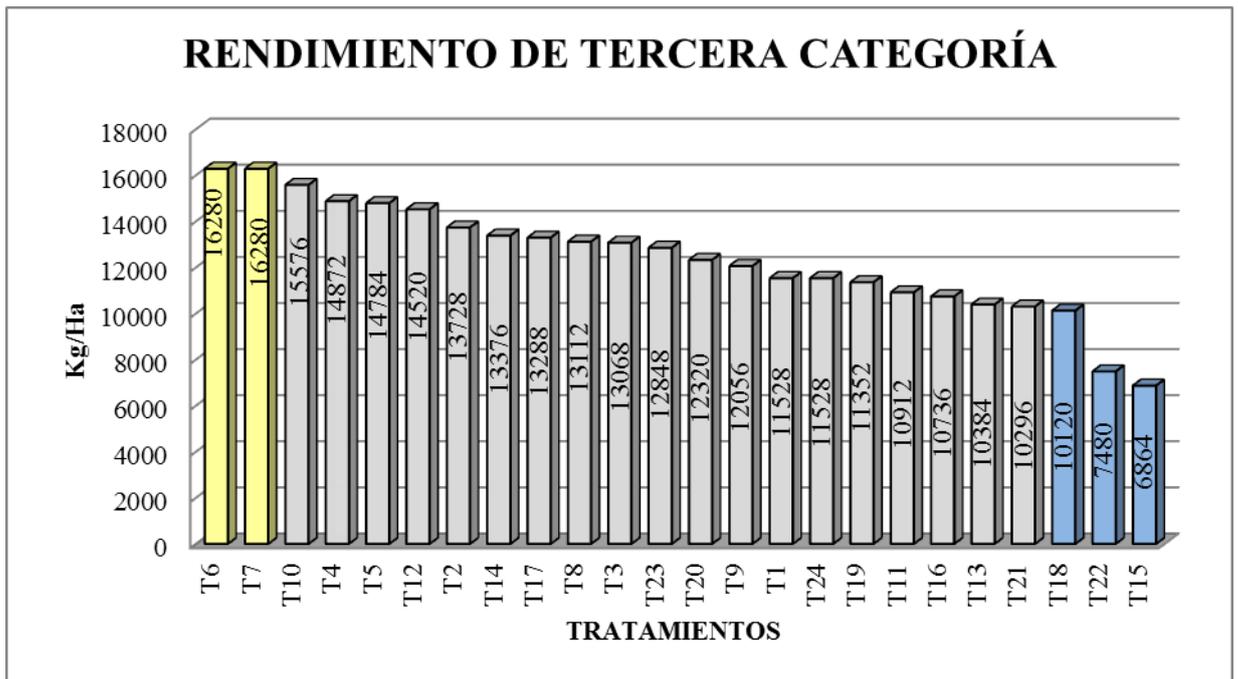
ELABORACIÓN: YAUSÍN, M. 2010



**GRÁFICO 19.** RENDIMIENTOS DE PRIMERA CATEGORÍA EN Kg/Ha



**GRÁFICO 20.** RENDIMIENTOS DE SEGUNDA CATEGORÍA EN Kg/Ha



**GRÁFICO 21.** RENDIMIENTOS DE TERCERA CATEGORÍA EN Kg/Ha.

### 15. Análisis económico

El menor costo variable presentó el cultivar Flam (T9), con un valor de 413,64 USD, y el costo variable más alto presentó el cultivar Kuroda 5289 (T5) con un valor de 1470,27 USD. (Cuadro 49).

El cultivar Yumbo 2358 (T3) presentó el mayor beneficio neto con un valor de 14294,53 USD., y el cultivar Chantenay 7431 (T11) presentó menor el beneficio neto con un valor de 7487,95 USD. (Cuadro 50).

El análisis de dominancia (Cuadro 50) determinó que los cultivares: Yumbo 2358 (T3), Kuroda 5260 (T4), Yumbo 2289 (T1) y Flam (T9) resultaron no dominados.

El análisis de los cultivares no dominados, la tasa de retorno marginal (Cuadro 51) presentó 729,60 % para el cultivar Yumbo 2289 (T1) y, 151,03 % para el cultivar Kuroda 5260 (T4).

**CUADRO 48. CÁLCULO DE LOS COSTOS VARIABLES DE LOS TRATAMIENTOS**

<b>Trat.</b>	<b>% Emergencia</b>	<b>% Pureza</b>	<b>N° Semillas por gramo</b>	<b>Costo de un gramo</b>	<b>N° semillas Ha</b>	<b>Costo total</b>
T1	86,67	92,50	552	0,27	1452274,43	710,35
T2	78,00	78,35	488	0,27	1905061,12	1054,03
T3	82,67	86,65	438	0,27	1625337,38	1001,92
T4	70,00	91,24	552	0,27	1822884,70	891,63
T5	67,33	95,64	332	0,27	1807893,46	1470,27
T6	74,00	90,45	320	0,27	1739411,05	1467,63
T7	80,67	89,76	360	0,27	1607924,16	1205,94
T8	80,67	94,24	468	0,27	1531486,34	883,55
T9	85,33	92,00	968	0,27	1482982,34	413,64
T10	84,67	98,67	488	0,27	1393621,78	771,06
T11	79,33	97,34	480	0,27	1507632,43	848,04
T12	85,33	98,45	464	0,27	1385824,02	806,41
T13	86,67	95,76	308	0,27	1402834,01	1229,76
T14	86,67	95,46	468	0,27	1407242,66	811,87
T15	87,33	92,82	620	0,27	1436219,82	625,45
T16	78,67	82,50	900	0,27	1793898,31	538,17
T17	78,00	89,58	564	0,27	1666237,31	797,67
T18	65,67	92,65	512	0,27	1913604,23	1009,13
T19	73,33	94,50	436	0,27	1680000,00	1040,37
T20	86,67	93,45	432	0,27	1437510,80	898,44
T21	88,67	91,56	512	0,27	1434089,81	756,26
T22	88,00	92,65	492	0,27	1427954,67	783,63
T23	75,33	89,50	516	0,27	1726761,26	903,54
T24	86,67	92,40	492	0,27	1453846,15	797,84

FUENTE: YAUSÍN, M. 2010

**CUADRO 49. PRESUPUESTO PARCIAL Y BENEFICIO NETO DEL CULTIVO DE ZANAHORIA SEGÚN PERRIN ET AL.**

<b>TRAT.</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Rendimiento ajustado al 10%</b>	<b>Beneficio de campo</b>	<b>Costo variable</b>	<b>Beneficio neto</b>
T1	60280	54252,0	14169,12	710,35	13458,77
T2	55792	50212,8	13114,20	1054,03	12060,17
T3	65076	58568,4	15296,45	1001,92	14294,53
T4	62216	55994,4	14624,19	891,63	13732,56
T5	60632	54568,8	14251,86	1470,27	12781,59
T6	65560	59004,0	15410,21	1467,63	13942,59
T7	44880	40392,0	10549,27	1205,94	9343,33
T8	40128	36115,2	9432,29	883,55	8548,74
T9	49808	44827,2	11707,63	413,64	11293,98
T10	45144	40629,6	10611,33	771,06	9840,27
T11	35464	31917,6	8336,00	848,04	7487,95
T12	46024	41421,6	10818,18	806,41	10011,77
T13	43032	38728,8	10114,89	1229,76	8885,14
T14	46288	41659,2	10880,23	811,87	10068,36
T15	45936	41342,4	10797,49	625,45	10172,04
T16	39864	35877,6	9370,24	538,17	8832,07
T17	46376	41738,4	10900,92	797,67	10103,25
T18	44176	39758,4	10383,80	1009,13	9374,67
T19	49984	44985,6	11749,00	1040,37	10708,63
T20	51832	46648,8	12183,38	898,44	11284,93
T21	48488	43639,2	11397,35	756,26	10641,10
T22	39424	35481,6	9266,81	783,63	8483,18
T23	40568	36511,2	9535,72	903,54	8632,18
T24	60280	54252,0	14169,12	797,84	13371,28

FUENTE: YAUSÍN, M. 2010

**CUADRO 50. ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA EL CULTIVO DE LA  
ZANAHORIA**

<b>TRAT.</b>	<b>Rendi.</b>	<b>Rendimiento ajustado al 10 %</b>	<b>Beneficio de campo</b>	<b>Costo variable</b>	<b>Beneficio neto</b>	<b>Domi.</b>
T3	65076	58568,4	15296,45	1001,92	14294,53	ND
T6	65560	59004,0	15410,21	1467,63	13942,59	D
T4	62216	55994,4	14624,19	891,63	13732,56	ND
T1	60280	54252,0	14169,12	710,35	13458,77	ND
T24	60280	54252,0	14169,12	797,84	13371,28	D
T5	60632	54568,8	14251,86	1470,27	12781,59	D
T2	55792	50212,8	13114,20	1054,03	12060,17	D
T9	49808	44827,2	11707,63	413,64	11293,98	ND
T20	51832	46648,8	12183,38	898,44	11284,93	D
T19	49984	44985,6	11749,00	1040,37	10708,63	D
T21	48488	43639,2	11397,35	756,26	10641,10	D
T15	45936	41342,4	10797,49	625,45	10172,04	D
T17	46376	41738,4	10900,92	797,67	10103,25	D
T14	46288	41659,2	10880,23	811,87	10068,36	D
T12	46024	41421,6	10818,18	806,41	10011,77	D
T10	45144	40629,6	10611,33	771,06	9840,27	D
T18	44176	39758,4	10383,80	1009,13	9374,67	D
T7	44880	40392,0	10549,27	1205,94	9343,33	D
T13	43032	38728,8	10114,89	1229,76	8885,14	D
T16	39864	35877,6	9370,24	538,17	8832,07	D
T23	40568	36511,2	9535,72	903,54	8632,18	D
T8	40128	36115,2	9432,29	883,55	8548,74	D
T22	39424	35481,6	9266,81	783,63	8483,18	D
T11	35464	31917,6	8336,00	848,04	7487,95	D

**FUENTE:** YAUSÍN, M. 2010

**CUADRO 51. ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS**

<b>TRA.</b>	<b>COSTO VARIABLE</b>	<b>INCREMENTO DEL COSTO VARIABLE</b>	<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>INCREMENTO DEL BENEFICIO NETO</b>	<b>TASA DE RETORNO MARGINAL (%)</b>
T3	1001,92		14294,53		
		110,3		561,97	509,53
T4	891,63		13732,56		
		181,28		273,79	151,03
T1	710,35		13458,77		
		296,7		2164,79	729,60
T9	413,64		11293,98		

**FUENTE:** YAUSIN, M. 2010

## **B. DISCUSIÓN**

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

Los cultivares Flakee 9394 (T21) y Flakee 9399 (T22), prevalecen sobre el 88 % de emergencia, siendo los mejores, sin embargo son seguidos por 12 cultivares más, dando un total de 14 cultivares que superan el 80 % de emergencia, debido a que en el lote se utilizó semillas de buena calidad, y que las condiciones propuestas por ISTA<sup>5</sup> en cuanto a vigor, edad y sanidad, son variables fundamentales de una semilla para su ensayo, es decir, 10 tratamientos van en el rango de 65 a 79 % de emergencia, lo cual no es bueno, pero tampoco se determina de mala calidad de semilla, debido a que estas semillas no se adaptaron desde mi emergencia.

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

En la altura de planta el cultivar Kuroda 5300 (T6) con 28,62 cm., alcanza el máximo crecimiento durante todo el ciclo fenológico del cultivo, mientras que el crecimiento retardado y deficiente presentó el cultivar Corazón rojo (T16) con 20,53 cm.; evidenciándose que el mayor crecimiento fue hasta los 120 días, INFOAGRO (2010), manifiesta que la altura de planta alcanza hasta 40 cm., en condiciones óptimas requeridas por el cultivo, sin embargo siguiendo los resultados de PAUCAR (2009), la altura de la zanahoria en la zona ESPOCH, llegó a la altura máxima de 23,13 cm., valor que fue superado en la presente investigación, por lo tanto se afirma que esta característica dependerá notoriamente de los cultivares que se pretendan evaluar, así también acompañado de los factores de fertilización, riego, controles fitosanitarios y labores culturales.

---

<sup>5</sup>Regla internacional para análisis de semillas

### **3. Número de hojas**

Los cultivares Corazón rojo (T16) y Flakee 9399 (T22) presentaron mayor número de hojas con 12,56 y 12,53 hojas respectivamente, seguido muy de cerca por el tratamiento Kuroda 5300 (T6) que también supera las 12 hojas, mientras que los tratamientos con menor número de hojas fueron Chantenay híbrida (T10), Yumbo 2358 (T3), Flakee 9403 (T24), Flakee 9402 (T23) que se encuentran entre los 9,50 y 9,60 hojas; por lo tanto existen 18 cultivares que se encuentran entre 9,80 y 12,10 hojas; y que de acuerdo a la información sostenida por PAUCAR (2009), manifiesta que las condiciones ambientales, características genéticas de los cultivares, como también reacción a la fertilización, son factores que inciden en la mayor o menor producción de hojas, por lo tanto este criterio es sustentado durante la presente investigación.

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

El tratamiento que presentó mayor vigor fue el cultivar Flam (T9) con un valor de 4,00 puntos, resultado que se interpreta como muy vigoroso, criterio compartido por PAUCAR (2009), que indica , que este cultivar posee excelentes características que son visibles durante su desarrollo en el campo; mientras que el cultivar Kuroda 5344 (T7) con un valor de 2,33 puntos, se interpretó como medianamente vigoroso, valores que se han debido directamente al grado de aclimatación y a la reacción de las mismas ante las condiciones edafo – climáticas, como también a la resistencia y control de plagas y enfermedades que se realizó en cada uno de los cultivares.

### **5. Días a la cosecha**

Los tratamientos Yumbo 2352 (T2), Kuroda 5260 (T4), Kuroda 5289 (T5), Kuroda 5344 (T7), Chantenay 7409 (T12), Caroline caroline (T15) y Flakee 9393 (T20), son considerados precoces con una media de 120 días, por lo tanto este parámetro nos permite diferenciar la precocidad de los cultivares, para de esta manera otorgar información a los horticultores para sembrar esta hortaliza dentro de un plan de manejo y rotación de cultivos, en tanto que los tratamientos Yumbo 2289 (T1), Kuroda 5376 (T8), Flam (T9), Chantenay híbrida (T10), Chantenay 7381 (T14), Flakee 9394 (T21) y Flakee 9403 (T24)

con una media de 130 días, son considerados como tardíos, lo cual concuerda con la información proporcionada por SEMINIS y VILMORIN (2008), es decir existen 10 tratamientos que se encuentran entre estos dos rangos, valores aproximados a los cultivares tardíos.

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

Los cultivar Yumbo 2289 (T1), Flam (T9), Chantenay 7431 (T11), Chantenay 7407 (T13), con un promedio de 4,00 puntos, son interpretados como resistentes, lo cual coincide con el criterio de PAUCAR (2009), BEJO y HAZERA (2008) que indican en su guía técnica, que son cultivares resistentes a alternaria; mientras que el cultivar susceptible con un valor de 2,00 puntos fue Flakee 9394 (T21), según TERRANOVA 1998, manifiesta que los distintos cultivares sean resistentes o tolerantes depende mucho de su vigor; considerando en la presente investigación que todos los cultivares recibieron iguales condiciones de control y manejo.

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

Los cultivares Flakee 9302 (T19) con un peso de 252,50 g., y el cultivar Kuroda 5289 (T5) con un peso de 249,87 g., presentaron el mayor peso, esto se aduce al gran tamaño que alcanzó la raíz, corroborando con el criterio de PAUCAR (2009), que afirma que el peso de la planta está relacionada con el crecimiento y desarrollo de cada cultivar, otorgando así el tamaño de la raíz; el cultivar Kuroda 5376 (T8), Flakee 9393 (T20), Caroline caroline (T15), Chantenay 7407 (T13), Kuroda 5260 (T4), presentan pesos entre 115 a 132 gramos, considerados como los pesos más bajos en esta investigación, FAGRO (2010), mantiene que si las hojas permanecen presentes la raíz continúa engrosando por lo tanto el peso de la planta se irá incrementando.

#### **8. Peso de raíz**

El cultivar Flakee 9302 (T19), con 224.10 g., alcanzó el peso más elevado, debido a su gran vigor, y presencia de número de hojas ayudando de esta manera a la producción de carbohidratos durante el proceso fotosintético, no sucedió lo mismo con el cultivar Kuroda

5376 (T8) con un peso de 97,33 g., debiéndose a la falta de vigor, demostrando un bajo contenido de clorofila y por consiguiente una disminución en la producción de carbohidratos, criterio apoyado con FAGRO (2010), donde manifiesta, el engrosamiento de raíz es una fase de producción y acumulación de carbohidratos y acumulación de agua, con agrandamiento celular. La extensión en diámetro (engrosamiento) de la raíz comienza lentamente, se acelera posteriormente para atender finalmente el máximo estado de grosor.

#### **9. Largo de raíz**

Los cultivares Yumbo 2352 (T2) y Kuroda 5289 (T5) poseen una longitud superior a los 18 cm., considerados así, como raíces largas, apoyada por la escala propuesta por PAUCAR (2009), y además sustentado con el criterio por VILMORIN (2009), SEMINIS (2008), sostiene que para alcanzar una raíz larga depende de la aclimatación al suelo, cantidad de agua utilizada, temperatura, finalmente el cultivar Chantenay híbrida (T10), con una media de 9,50 cm., resulto ser la raíz tipo corta, similar a los datos obtenidos por PAUCAR (2009) donde manifiesta que este tipo de zanahoria corresponde a 10 cm de largo.

#### **10. Ancho del hombro de raíz**

El tratamiento Corazón rojo (T16), con 53,07 mm., seguido por Chantenay 7381 (T14), que también supera los 50 mm., de diámetro, son considerados raíces de hombro ancho, pero con una raíz mediana; los tratamientos Yumbo 2352 (T2) y Kuroda 5376 (T8) oscilan entre 35,90 y 36,00 mm., de diámetro, valores que en la presente investigación se las puede considerar con una raíz larga, según PAUCAR 2009, manifiesta que para el mercado se necesita zanahorias con hombros delgados y raíz larga lo cual posee este cultivar.

#### **11. Color de raíz**

Los cultivares Flam (T9) y Chantenay híbrida (T10), se interpretó según PAUCAR (2009) con una tonalidad Naranja intenso, con valores de 5,00 puntos, mientras que los tratamientos Yumbo 2289 (T1), Yumbo 2352 (T2), Yumbo 2358 (T3), Kuroda 5289 (T5), Kuroda 5300 (T6), Kuroda 5376 (T8), Chantenay 7431 (T11), Chantenay 7409 (T12),

chantenay 7407 (T13), Caroline caroline (T15), Corazon rojo (T16), Flakee 8263 (T18), Flakee 9302 (T19), Flakee 9393 (T20), Flakee 9394 (21), Flakee 9402 (T23) y Flakee 9403 (T24), presentaron tonalidades naranja medio, con valores de 3,00 puntos, la intensidad de color de la zanahoria depende del contenido de carotenoides de la raíz y este varía con la edad de las raíces, el contenido de humedad, las condiciones del suelo, la temperatura y densidad de plantas, concordando con ZANAPRES (2010).

## **12. Rajaduras de raíz**

Se pudo determinar que los tratamientos Corazón rojo (T16), Yumbo 2289 (T1), Chantenay híbrida (T10) se encuentran como los cultivares que mayor peso de raíces con rajaduras poseen, valores que se encuentran entre 1,90 a 2,00 Kg.; mientras que el cultivar Chantenay 7409 (T12), con una media de 0,42 Kg., presentó el menor índice de raíces rajadas, los defectos de las raíces (rajaduras, bifurcaciones y deformaciones) tienen componentes genéticos y ambientales; de acuerdo al análisis de suelo arrojado por el laboratorio, para la presente investigación, el pH es 8,3; la interpretación propuesta por el laboratorio es alcalino, este factor concuerda con el criterio de PRATT (1965), donde manifiesta que los suelos con pH superior a 7,5; la disponibilidad de Nitrógeno aumenta y ZANAPRES (2010) sostiene que las rajaduras pueden producirse por un exceso de sustancias nitrogenadas.

## **13. Bifurcación de raíz**

El cultivar Corazón rojo (T16), con una media de 2,13 Kg., fue el tratamiento que alcanzó mayor índice de raíces con bifurcación; mientras que los tratamientos Yumbo 2352 (T2), Kuroda 5260 (T4), son tratamientos que poseen menor peso de raíces bifurcadas, valores que se encuentran entre 0,30 a 0,40 Kg., los daños fisiológicos de bifurcación se debe principalmente por deficiencia de Boro, por lo tanto la salinidad que presentó el suelo, no permitió la disponibilidad necesaria para la absorción de dicho elemento, criterio sustentado por PRATT (1965).

#### **14. Rendimientos de raíz cosechada de primera, segunda y tercera categoría**

Se estableció que las raíces de segunda categoría poseen una media más alta con un peso de 22419,83 Kg/Ha; la primera categoría presentó 14551,16 Kg/Ha, y la de tercera categoría presento una media de 12497,83 Kg/Ha.

El cultivar más productivo Yumbo 2358 (T3), con 30580 Kg/Ha, para la primera categoría; Kuroda 5300 (T6) con 31152 Kg/Ha, para la segunda categoría; el tratamiento Kuroda (T6) y Kuroda 5344 (T7) comparten una media de 16289 Kg/Ha, para la tercera categoría.

Al comparar estos resultados con los de PAUCAR 2009, este presenta un rendimiento de 10021 Kg/Ha, para la primera categoría, 12117 Kg/Ha, para la segunda categoría y de 4836 Kg/Ha, para la tercera categoría; valores que fueron superados en el presente estudio, esto se debe a que no son los mismos cultivares, pese a que se realizó el estudio en la misma zona del mencionado investigador.

Valores que concuerdan con OCEANO 1999, el cual expresa que la producción media más alta va de 20 a 30 Ton/Ha., en condiciones apropiadas para el cultivo.

## **VI. CONCLUSIONES**

A. El cultivar Flakee 9394 (T21) con una media de 88,67 %, presentó el mayor porcentaje de germinación, el cultivar Kuroda 5300 (T6) fue el cultivar que mayor altura alcanzó con 28,62 cm., el mayor número de hojas alcanzado fue por el cultivar Corazón rojo (T16) con 12,56 hojas., el cultivar que presentó mejor vigor fue Flam (T9) con un valor de 4 puntos interpretado como muy vigoroso, la resistencia a alternaría fue representada por el cultivar Yumbo 2289 (T1) con un valor de 4 puntos interpretado como resistente, el cultivar Flakee 9302 (T19) alcanzó un peso de raíz de 224,10 g.; el cultivar Yumbo 2352 (T2) obtuvo una longitud de raíz de 18,69 cm., considerada como una raíz larga; el cultivar Corazón rojo (T16) alcanzo un ancho de hombro de 53,07 mm., siendo interpretada como un muy ancho; el cultivar Flam (T9) obtuvo una coloración de 5 puntos que es interpretada como Naranja brillante, el cultivar que mejor rendimiento presentó fue Yumbo 2358 (T3) con una media de 30580 Kg/Ha en la primera categoría, Kuroda 5300 (T6) con una media 31152 Kg/Ha., en la segunda categoría, y Corazón rojo (T16) con 16280 Kg/Ha., en la tercera categoría.

B. El cultivar Yumbo 2358 (T3) presentó características apropiadas de porcentaje de emergencia, altura de la planta, vigor de la planta, largo y ancho del hombro de la raíz, incidiendo representativamente sobre el su rendimiento de raíces de primera categoría, el cultivar Kuroda 5300 (T6), presentó características aceptables de porcentaje de emergencia, número de hojas, vigor, resistencia a alternaria, largo y ancho del hombro de la raíz, incidiendo favorablemente en el rendimiento de raíces de segunda categoría.

C. El análisis económico de los tratamientos que mayor beneficio neto demostró fue el tratamiento Yumbo 2358 (T3) con un valor de 14294,53 USD, y su tasa de retorno marginal fue el 509,53%; mientras que tratamiento que alcanzo la mejor tasa de retorno marginal fue Yumbo 2289 (T1) con el 729,60%, esto se debió a que presento menor costo variable en relación al Yumbo 2289 (T3).

## **VII. RECOMENDACIONES**

A. Sembrar los cultivares Yumbo 2289 (T1) y Yumbo 2358 (T3) en la zona ESPOCH, porque presentaron mejores características morfológicas, fisiológicas y rendimiento. Además estos cultivares son los que mejor se aclimataron a la zona ESPOCH, con aceptable características económicas.

B. Realizar futuras investigaciones en distancias de siembra y dosis de fertilización, para obtener mejores rendimientos de estos cultivares.

C. Realizar un estudio sobre los cultivares de tipo Kuroda, por presentar aceptable rendimientos conjuntamente con características morfológicas y fisiológicas de buena coloración de la raíz, buen ancho del hombro, aceptable vigor, y son medianamente resistentes a *alternaria* sp.

D. Validar los mejores cultivares que se aclimataron en otras zonas de producción.

## VIII. RESUMEN

En esta investigación se propone: Determinar la aclimatación de 24 cultivares de Zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) en el cantón Riobamba, provincia del Chimborazo. Seleccionar los cultivares que mejor se aclimaten a la zona de estudio y realizar un análisis sobre la tolerancia a plagas y enfermedades. Realizar un estudio económico. La investigación se realizó implementando parcelas experimentales utilizando una distribución de bloques completos al azar con 24 tratamientos y 3 repeticiones, realizando un manejo agrícola netamente orgánico. Los mejores cultivares que se aclimataron a la zona fueron: Flakee 9394 y Flakee 9399 con el mayor porcentaje de emergencia con 88,67 % y 88,00 % respectivamente; los cultivares Kuroda 5300, Corazón rojo y Flam con mayor altura, número de hojas y vigor de planta respectivamente; los cultivares más precoces fueron Yumbo 2352, Kuroda 5260, Kuroda 5289, Kuroda 5344, Chantenay 7409, Caroline caroline y Flakee 9393 con una media de 120 días; máxima resistencia a alternaria sp., los cultivares Yumbo 2289, Flam, Chantenay 7431 y Chantenay 7407; los cultivares Flakee 9302 con mayor peso de planta y de raíz; máxima longitud Yumbo 2352 y Kuroda 5289; máxima anchura de hombro el cultivar Corazón rojo; una tonalidad naranja intenso con una calificación de 5 puntos los cultivares Flam y Chantenay híbrida; la máxima productividad la presentaron los cultivares Yumbo 2358 y Kuroda 5300 con 30580 y 31152 Kg/Ha para primera y segunda categoría. De acuerdo al análisis económico el tratamiento que mayor beneficio neto demostró, fue el cultivar Yumbo 2358 con un valor de 14294,53 USD.

## **IX. SUMMARY**

In this research is proposed: To determine the 24 cultivars acclimation of yellow carrots (*Daucus carota* L.) in Riobamba, Chimborazo Province. For this research the experimental plots were implemented using a distribution randomized completed blocks with 24 treatments and 3 repetitions, performing agricultural management specifically organic. The best cultivars acclimatized in the area were: Flakee 9394 and Flakee 9399 with the major emergency percentage with 88,67 % and 88,00 % respectively; the cultivars Kuroda 5300, Red Heart and Flam with a major height, number of leaves and plant vigor respectively; The cultivars more premature were Yumbo 2352, Kuroda 5260, Kuroda 5289, Kuroda 5344, Chantenay 7409, Caroline caroline and Flakee 9393 with a mean of 120 days; maximum resistance to the sp *alternaria*, the Yumbo 2289, Flam, Chantenay 7431 and Chantenay 7407 cultivars; the cultivars Flakee 9302 with a major plant weight and root; maximum length Yumbo 2352 and Kuroda 5289; maximum shoulder width the Red Heart cultivar; an intense orange shade with a grade of 5 points the Flam and hybrid Chantenay cultivars; the maximum productivity showed the Yumbo 2358 and Kuroda 5300 cultivars with 30580 and 31152 Kg/Ha for the first and second category. According to the economic analysis the major net benefit treatment was the Yumbo 2358 with a 14294,53 USD value.

## **X. BIBLIOGRAFIA**

1. **AGROECUADOR. 2005.** Producción de zanahoria en el Ecuador. Disponible en:  
<http://www.agroecuador.com/HTMLagendaInterestcebollazanahoriaCebolla%20y%20Zanahoria.pdf>
2. **AGRICULTURA URBANA. 2007.** Cultivo de Zanahoria. Disponible en  
<http://www.agriculturaurbana.galeon./Zanahoria/productos1359681.html>
3. **AGRIPAC. 2008.** Recomendaciones de fertilización en Zanahoria. Disponible en  
<http://www.agripac.com/fertilizacionenzanahoria/hortalizas/2008htm>
4. **AGROINFORMACION. 2006.** Hortalizas/Zanahoria. Disponible en  
<http://www.agroinformacion.com/especial.aspx?especial=2006>
5. **APUNTESGESTION. 2009.** Concepto de productividad. Disponible en  
<http://www.apuntesgestion.com/2007/05/21/concepto-productividad/>
6. **ANSWER, 2010.** Poder germinativo de las semillas. Disponible en  
<http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090208152036AAh67UC>
7. **CABRERA, J. 2008.** “Efecto de la Densidad poblacional en la Calidad y Rendimiento Comercial de Zanahoria Amarilla (*Daucus carota L.*)”
8. **CIPCA. 2000.** Información y Desarrollo de la Zanahoria. Disponible en  
[http://www.cipca.org.pe/cipca/informacion\\_y\\_desarrollo/agraria/fichas/zanahoria.htm.2000](http://www.cipca.org.pe/cipca/informacion_y_desarrollo/agraria/fichas/zanahoria.htm.2000)
9. **CORPOICA. 2009.** Resistencia a las enfermedades. Disponible en  
[http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Revistas/verarticulo.asp?id\\_contenido=63](http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Revistas/verarticulo.asp?id_contenido=63)

10. **EN CARTA. 2009.** Concepto de aclimatación. disponible en [http://es.encarta.msn.com/encyclopedia\\_761558407/Aclimataci%C3%B3n.html](http://es.encarta.msn.com/encyclopedia_761558407/Aclimataci%C3%B3n.html)
11. **EN CARTA. 2009.** Concepto de adaptación. Disponible en [http://es.encarta.msn.com/encyclopedia\\_761567783/Adaptaci%C3%B3n.htm](http://es.encarta.msn.com/encyclopedia_761567783/Adaptaci%C3%B3n.htm)
12. **GUAMAN, R. 2009.** Tesis titulada “Estudio bioagronómico de 10 cultivares de lechuga de cabeza”
13. **HIDALGO. L. 2008.** “Apuntes de Horticultura”. Riobamba - Ecuador
14. **HOLDRIGE, L. 1992.** Ecología basada en zonas de Vida. Traducido del Inglés por Humberto Jiménez. San José, Costa Rica. IICA.216p
15. **HUARAL. 2003.** Manejo del cultivo de zanahoria. Disponible en <http://www.huaral.org/manejocultivodezanahoria/2003/articulo.htm>
16. **HAPPOM. 2009.** Concepto de aclimatación. Disponible en <http://www.ub.edu/HAPPOM/actividades/pdf/flv-compadap.pdf>
17. **INFOAGRO. 2008.** Hortalizas/Cultivo de Zanahoria. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>
18. **INFOJARDIN. 2005.** Cultivo de zanahoria. Disponible en <http://www.articulos.infojardin.com/hortalizas/2005/cultivo-zanahoria-zanahorias.htm>

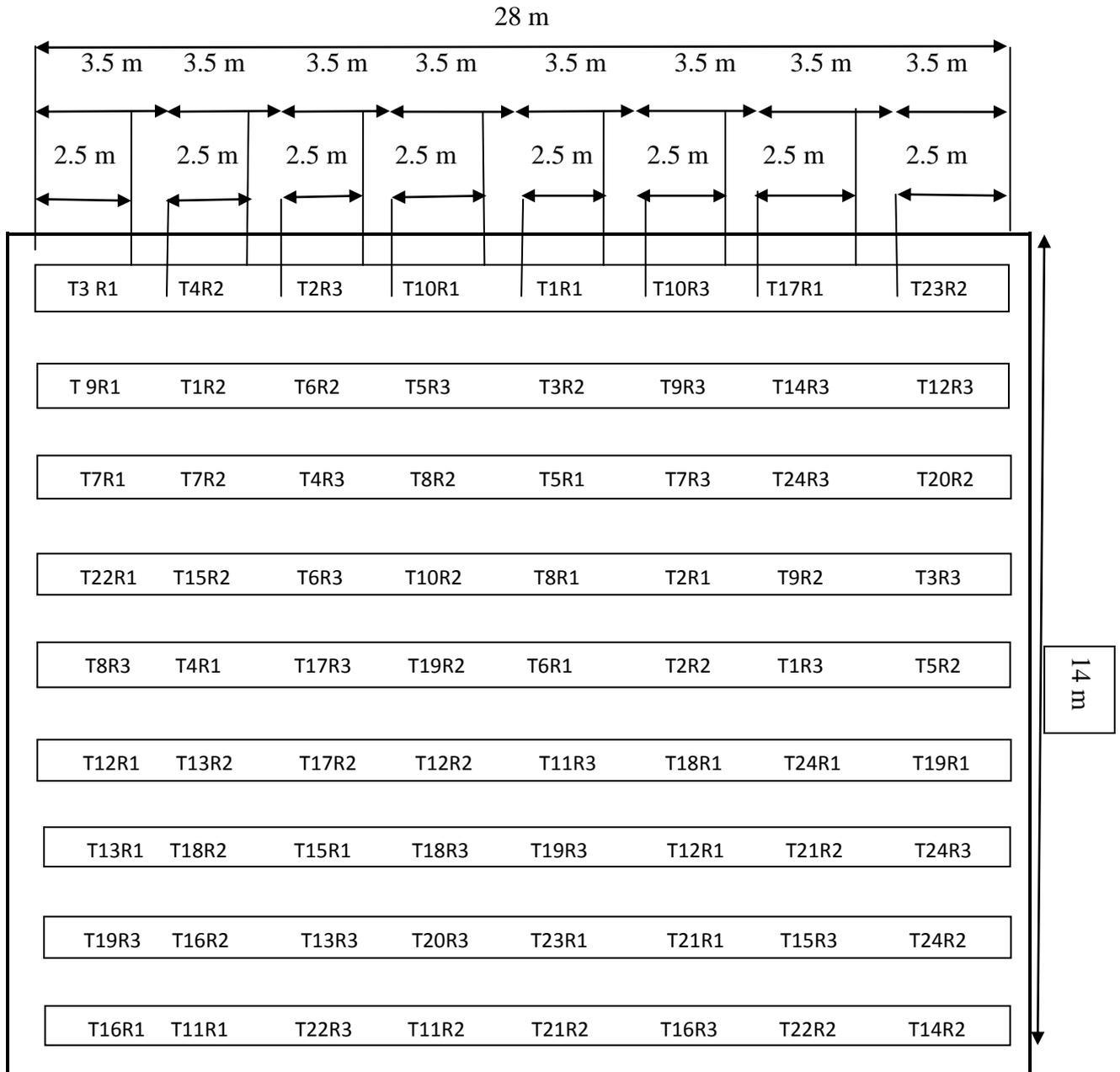
19. **INNOVASEEDS. 2009.** Tipos de zanahoria. Disponible en:  
<http://www.innovaseeds.com/espanol/productos/techsheets/zanahoria/NewKuroda.pdf>
20. **FAGRO, 2010.** Cultivo de zanahoria. Disponible en  
[www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/ZANAHORIA/ZANAPRE5public.pdf](http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/ZANAHORIA/ZANAPRE5public.pdf)
21. **MAG. 2001.** Guia técnica del cultivo de zanahoria. Disponible en  
[http://www.mag.com/GuiaTécnicacultivozanahoria/Daucuscarota\\_2001.pdf](http://www.mag.com/GuiaTécnicacultivozanahoria/Daucuscarota_2001.pdf)
22. **MAG. 2006.** Tipos de zanahoria. Disponible en  
[http://www.mag.gob./svadministradorarchivos1/file\\_1112.pdf](http://www.mag.gob./svadministradorarchivos1/file_1112.pdf)
23. **NUNHEMSMEXICO. 2009.** Anahoria tipo Kuroda. Disponible en:  
[http://www.nunhemsmexico.org/uploads/VarietyTechReports/inca\\_spanish.pdf](http://www.nunhemsmexico.org/uploads/VarietyTechReports/inca_spanish.pdf)
24. **OCEANO. 1999.** “Enciclopedia de la Agricultura y la Ganadería”. Editorial Océano  
Barcelona – España. Pág. 537 – 539
25. **PANCHONET. 2007.** Producción de zanahoria en el Ecuador. Disponible en:  
[http://www.panchonet.net/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=769](http://www.panchonet.net/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=769)
26. **PAUCAR, S. 2009.** Tesis titulada: “Estudio bioagronómico de 19 cultivares de zanahoria (*Daucus carora L.*)”.
27. **REDDEHUERTAS. 2005.** Modelos de siembras de Zanahoria. Disponible en  
<http://www.reddehuertas.com.ar/textos/02005zanahoria.htm>

28. **SEMILLERIA, 2009.** Tipos de zanahoria. Disponible en <http://www.semilleria.cl/desarrollo/AdjuntosProd/372.PDF>
29. **SERAGRO. 2009.** Tipos de zanahoria. Disponible en: <http://seragro.cl/?a=716>
30. **SICA. 2006.** Estimación de la Producción de Zanahoria. Disponible en [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/estimación/delaproducción de la zanahoria%202006.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/estimación/delaproducción%20de%20la%20zanahoria%202006.htm)
31. **SICA. 2006.** Producción de zanahoria en el Ecuador. Disponible en [http://www.sica.gov.ec/cadenas/hortaliza/docs/situacion\\_ecuador.html](http://www.sica.gov.ec/cadenas/hortaliza/docs/situacion_ecuador.html)
32. **SICA. 2006.** Estimación de la Producción. Disponible en [http://www.sica.gov.ec/agro/docs/CUADRO1ecuador\\_estimación\\_de\\_la\\_superficie%202006.htm](http://www.sica.gov.ec/agro/docs/CUADRO1ecuador_estimación_de_la_superficie%202006.htm)
33. **SICA. 2009.** Cultivo de zanahoria. Disponible en [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Convenio%20MAG%20IIICA/productos/zanah\\_mag.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Convenio%20MAG%20IIICA/productos/zanah_mag.pdf)
34. **UNAVARRA. 2010.** Concepto de línea genética. Disponible en [http://.unavarra.es/genmic/genetica%20y%20mejora/mej\\_autogamas/mej\\_autogamas](http://.unavarra.es/genmic/genetica%20y%20mejora/mej_autogamas/mej_autogamas)
35. **VILMORIN 2008.** Catálogo general de semillas.
36. **WIKIPEDIA. 2005.** Cultivo de Zanahoria/ Daucus carota. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Daucuscarota/cultivodezanahoriaC4%2005.htm>

37. **WIKIPEDIA. 2009.** Concepto de aclimatación. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Aclimataci%C3%B3n>.
38. **WIKIPEDIA. 2009.** Concepto de adaptación. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Adaptacion>

# XI. ANEXO

## ANEXO 1. ESQUEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO EN EL CAMPO



## ANEXO 2. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

### 1. **Hipótesis nula**

Todos los cultivares de zanahoria amarilla (*Daucus carota L.*) no muestran la misma aclimatación y rendimiento porque no presentan diferencia estadísticas entre tratamientos, en las condiciones ambientales del cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

### 2. **Hipótesis alternante**

Por lo menos uno de los cultivares de zanahoria (*Daucus carota L.*) muestra aclimatación y rendimiento, porque presenta diferencia estadística entre tratamientos, en las condiciones ambientales del cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

## ANEXO 3. ANÁLISIS DEL SUELO Y AGUA

## ANÁLISIS DEL SUELO

**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA  
AGROCALIDAD**
*Vía Interoceánica Km 14 Granja del MAGAP Tumbaco Teléfono 2 372-844 fax 227*
**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS  
INFORME DE ANALISIS**

Informe # 1792.

Remitente: Sr. Jaime Mendoza, (Sr. Mario Yausenf,)

Fecha de ingreso al Laboratorio: Octubre, 08 de 2009.

Fecha de informe: Tumbaco, Octubre 16 de 2009.

Localización: CHIMBORAZO-RIOBAMBA-LICAN.



# de Laboratorio	# de Campo	pH	M.O.	N Total	P	K	Clase Textural
			%	%	PPM	CMOL/KG	
2146	1	8.3	1.46	0.07	259.3	0.51	Arena Franca.

Análisis realizado por: Sra Azucena Eguez, Mariana Estévez y Sr. Jorge Guzmán  
El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.  
Se prohíbe la reproducción parcial del informe.


**INTERPRETACION DE RANGOS DE CONTENIDO (SIERRA)**

pH		M.O.	N	P	K	
Acido	5.5	Mat.Org.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	
Ligeramente Acido	5.6-6.4	%	%	PPM	CMOL/KG	
Practicamente Neutro	6.5-7.5	0 - 2	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	Bajo
Ligeramente Alcalino	7.6-8.0	2.1 - 4	0.16 - 0.3	11 - 20	0.2 - 0.38	Medio
Alcalino	8.1	> 4	> 0.31	> 21	> 0.40	Alto

RESPONSIBLE TECNICO SUELOS Y AGUAS

## ANÁLISIS DEL AGUA

RESULTADO DEL ANÁLISIS DEL AGUA

PROPIETARIO: Señor.

LOCALIZACIÓN: CHIMBORAZO - RIOBAMBA - LICAN.

FECHA DE INGRESO: Tumbaco, Noviembre 10 de 2003.

FECHA DE INFORME: Tumbaco, Noviembre 19 de 2003.

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

## INTERPRETACION DE RESULTADOS

## CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (C. E.)

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

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

## VALORES NORMALES

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

Tumbaco, Noviembre 19 de 2003.

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



LABORATORIO DE SUELOS

## ANEXO 4. ANÁLISIS DE PRESENCIA DE NEMATODOS EN EL SUELO

GOBIERNO NACIONAL DE LA  
REPÚBLICA DEL ECUADOR



**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

**RESULTADOS No 55**

Fecha de identificación: 22 - 4 - 2010	Remitente: Sr. Mario Yausin (ESPOCH)
Volumen de la muestra: 100 cc de suelo	
Método utilizado:	Elutriador de Oostembrink más filtro de algodón

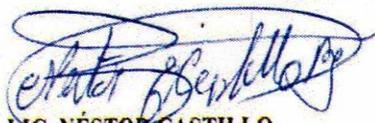
Muestra	Parte Analizada	Larvas en 100 cc de suelo			
		<i>Meloidogyne</i> sp	<i>Pratylenchus</i> sp.	Saprofitos	
Zanahoria	Suelo	0	0	1940	

**Observaciones:**

En la muestra de suelo no se observaron nematodos parásitos de plantas. Los nematodos saprofitos son benéficos y están relacionados con la descomposición de la materia orgánica. La población de nematodos saprofitos estuvo compuesta por los géneros: *Rhabditius* sp. 420., *Dorylaimus* sp. 300., *Hoplolaimus* sp. 160 y *Aphelenchoides* sp. 60.

  
**ING. PATRICIO GALLEGOS**  
 RESP. DPTO. PROTECCION VEGETAL (E)

  
**ING. JORGE REVELO**  
 RESP. AREA NEMATOLOGIA

  
**LIC. NÉSTOR CASTILLO**  
 LABORATORISTA

n.c.

**ANEXO 5. DATOS OBTENIDOS DE LA EMERGENCIA PRESENTADA POR LA  
ZANAHORIA**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	88,00	82,00	90,00	260,00	86,67
T2	74,00	78,00	82,00	234,00	78,00
T3	84,00	86,00	78,00	248,00	82,67
T4	64,00	74,00	72,00	210,00	70,00
T5	68,00	68,00	66,00	202,00	67,33
T6	74,00	76,00	72,00	222,00	74,00
T7	80,00	82,00	80,00	242,00	80,67
T8	84,00	80,00	78,00	242,00	80,67
T9	86,00	84,00	86,00	256,00	85,33
T10	86,00	80,00	88,00	254,00	84,67
T11	76,00	84,00	78,00	238,00	79,33
T12	88,00	82,00	86,00	256,00	85,33
T13	88,00	86,00	86,00	260,00	86,67
T14	84,00	86,00	90,00	260,00	86,67
T15	86,00	86,00	90,00	262,00	87,33
T16	76,00	82,00	78,00	236,00	78,67
T17	76,00	76,00	82,00	234,00	78,00
T18	65,00	72,00	60,00	197,00	65,67
T19	78,00	70,00	72,00	220,00	73,33
T20	90,00	86,00	84,00	260,00	86,67
T21	92,00	84,00	90,00	266,00	88,67
T22	86,00	90,00	88,00	264,00	88,00
T23	37,00	38,00	39,00	114,00	38,00
T24	44,00	43,00	43,00	130,00	43,33

**ANEXO 6. DATOS OBTENIDOS DE LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS (cm)**

**ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	8,30	9,00	9,98	27,28	9,09
T2	9,77	9,99	8,62	28,38	9,46
T3	8,58	7,99	8,56	25,13	8,38
T4	9,92	9,32	9,17	28,41	9,47
T5	10,26	10,23	11,83	32,33	10,78
T6	10,43	9,53	12,67	32,64	10,88
T7	9,48	9,07	7,03	25,58	8,53
T8	9,63	8,23	8,80	26,66	8,89
T9	6,13	7,03	8,73	21,90	7,30
T10	8,07	8,93	9,07	26,07	8,69
T11	4,03	8,40	9,47	21,90	7,30
T12	10,40	8,47	9,23	28,10	9,37
T13	8,83	9,37	9,60	27,80	9,27
T14	11,47	11,47	8,09	31,02	10,34
T15	7,73	7,67	10,33	25,73	8,58
T16	4,80	9,20	3,97	17,97	5,99
T17	6,00	8,83	8,93	23,77	7,92
T18	8,40	9,20	8,13	25,73	8,58
T19	8,33	7,70	6,43	22,47	7,49
T20	7,50	10,17	10,17	27,83	9,28
T21	10,80	8,90	5,00	24,70	8,23
T22	9,10	10,63	6,87	26,60	8,87
T23	11,13	8,17	12,50	31,80	10,60
T24	12,20	9,77	9,77	31,73	10,58

## ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	13,17	14,50	14,33	42,00	14,00
T2	14,67	13,67	15,33	43,67	14,56
T3	14,17	11,67	16,33	42,17	14,06
T4	13,67	13,00	14,00	40,67	13,56
T5	15,83	16,33	16,17	48,33	16,11
T6	16,17	16,50	17,33	50,00	16,67
T7	14,67	14,67	10,67	40,00	13,33
T8	15,91	14,83	13,17	43,91	14,64
T9	11,67	9,17	8,77	29,60	9,87
10	13,33	11,83	15,17	40,33	13,44
T11	7,00	8,40	15,50	30,90	10,30
T12	13,00	14,67	14,50	42,17	14,06
T13	11,50	12,17	11,83	35,50	11,83
T14	14,17	11,67	11,83	37,67	12,56
T15	12,50	12,33	11,33	36,17	12,06
T16	4,93	9,33	5,00	19,27	6,42
T17	11,17	12,17	14,00	37,33	12,44
T18	13,67	11,33	10,17	35,17	11,72
T19	11,67	9,00	9,83	30,50	10,17
T20	15,00	15,17	11,67	41,83	13,94
T21	11,17	13,00	5,83	30,00	10,00
T22	11,67	12,83	8,00	32,50	10,83
T23	16,00	13,00	12,67	41,67	13,89
T24	13,50	11,00	15,50	40,00	13,33

## ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	21,33	21,93	22,73	66,00	22,00
T2	24,93	24,90	26,73	76,57	25,52
T3	23,87	23,00	21,40	68,27	22,76
T4	20,13	25,43	21,20	66,77	22,26
T5	27,23	23,33	23,90	74,47	24,82
T6	26,30	26,43	26,33	79,07	26,36
T7	17,83	23,27	19,83	60,93	20,31
T8	25,67	22,70	22,60	70,97	23,66
T9	21,00	21,00	23,63	65,63	21,88
T10	20,67	22,27	23,84	66,77	22,26
T11	22,80	20,80	24,63	68,23	22,74
T12	22,03	21,70	25,60	69,33	23,11
T13	24,07	25,17	20,53	69,77	23,26
T14	22,37	16,37	22,10	60,83	20,28
T15	19,77	23,57	18,90	62,23	20,74
T16	16,60	16,90	18,97	52,47	17,49
T17	19,77	22,13	22,07	63,97	21,32
T18	24,43	22,20	21,53	68,16	22,72
T19	22,10	18,83	16,17	57,10	19,03
T20	19,23	22,67	20,47	62,37	20,79
T21	19,23	22,67	15,33	57,23	19,08
T22	22,00	18,57	19,70	60,27	20,09
T23	23,20	21,30	20,07	64,57	21,52
T24	23,70	21,87	24,80	70,37	23,46

## ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	24,57	22,37	24,33	71,27	23,76
T2	26,47	26,03	28,07	80,57	26,86
T3	24,23	23,00	24,73	71,97	23,99
T4	22,47	27,27	24,00	73,73	24,58
T5	28,33	25,43	26,83	80,60	26,87
T6	28,27	28,60	29,00	85,87	28,62
T7	21,00	26,27	21,97	69,23	23,08
T8	26,00	24,07	21,33	71,40	23,80
T9	27,47	24,83	28,30	80,60	26,87
T10	23,17	25,83	25,57	74,57	24,86
T11	27,77	26,10	27,83	81,70	27,23
T12	25,63	26,30	27,57	79,50	26,50
T13	24,07	25,17	22,57	71,81	23,94
T14	22,53	20,53	26,60	69,67	23,22
T15	21,83	23,57	19,40	64,80	21,60
T16	21,73	20,73	19,13	61,60	20,53
T17	22,00	22,13	25,83	69,96	23,32
T18	24,50	22,20	24,03	70,73	23,58
T19	24,50	24,13	16,27	64,90	21,63
T20	21,00	23,00	21,53	65,53	21,84
T21	22,70	24,37	23,73	70,80	23,60
T22	24,10	19,63	21,27	65,00	21,67
T23	23,20	24,97	21,27	69,43	23,14
T24	25,60	23,20	27,43	76,23	25,41

**ANEXO 7. DATOS OBTENIDOS DEL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS**

**NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	4,25	4,20	4,00	12,45	4,15
T2	4,67	5,60	3,67	13,93	4,64
T3	4,00	4,20	4,33	12,53	4,18
T4	4,33	4,40	4,50	13,23	4,41
T5	4,67	4,50	4,67	13,83	4,61
T6	4,00	4,67	4,67	13,33	4,44
T7	4,67	4,67	4,50	13,83	4,61
T8	4,33	4,75	4,00	13,08	4,36
T9	4,25	4,00	4,50	12,75	4,25
T10	4,50	4,40	4,25	13,15	4,38
T11	3,80	3,60	5,00	12,40	4,13
T12	4,00	5,00	3,67	12,67	4,22
T13	4,67	4,40	4,67	13,73	4,58
T14	4,00	3,67	3,67	11,33	3,78
T15	4,67	4,60	4,33	13,60	4,53
T16	4,00	4,50	2,67	11,17	3,72
T17	4,25	4,00	4,67	12,92	4,31
T18	5,00	4,00	4,33	13,33	4,44
T19	4,67	4,00	4,00	12,67	4,22
T20	5,00	4,75	4,67	14,42	4,81
T21	3,67	3,67	3,33	10,67	3,56
T22	3,67	4,80	4,33	12,80	4,27
T23	5,00	4,50	5,00	14,50	4,83
T24	4,25	4,75	4,33	13,33	4,44

## NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	6,60	6,25	6,75	19,60	6,53
T2	5,75	5,67	5,75	17,17	5,72
T3	7,67	5,75	6,75	20,17	6,72
T4	5,75	6,67	7,25	19,67	6,56
T5	5,33	6,75	6,50	18,58	6,19
T6	5,67	6,00	7,25	18,92	6,31
T7	6,67	6,67	5,33	18,67	6,22
T8	5,67	6,67	7,00	19,33	6,44
T9	7,25	7,25	6,75	21,25	7,08
T10	7,33	5,25	7,33	19,92	6,64
T11	5,75	6,67	6,50	18,92	6,31
T12	6,67	5,75	6,75	19,17	6,39
T13	5,67	6,75	4,67	17,08	5,69
T14	5,33	8,33	6,33	20,00	6,67
T15	5,00	6,67	7,33	19,00	6,33
T16	6,50	6,25	5,33	18,08	6,03
T17	7,00	5,50	6,50	19,00	6,33
T18	7,00	5,67	6,25	18,92	6,31
T19	5,33	5,50	5,33	16,17	5,39
T20	6,50	6,33	5,75	18,58	6,19
T21	5,50	5,50	5,75	16,75	5,58
T22	6,33	6,50	6,25	19,08	6,36
T23	6,25	6,50	5,67	18,42	6,14
T24	4,75	5,67	6,33	16,75	5,58

## NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	8,50	9,67	8,67	26,83	8,94
T2	8,75	9,25	8,67	26,67	8,89
T3	9,33	7,75	8,75	25,83	8,61
T4	8,75	8,33	7,25	24,33	8,11
T5	8,25	9,25	8,33	25,83	8,61
T6	10,33	8,75	9,75	28,83	9,61
T7	7,67	7,67	7,33	22,67	7,56
T8	8,75	8,50	9,67	26,92	8,97
T9	8,33	9,25	8,75	26,33	8,78
T10	8,33	9,33	6,67	24,33	8,11
T11	8,75	9,25	9,50	27,50	9,17
T12	10,50	9,50	8,75	28,75	9,58
T13	10,67	9,33	10,33	30,33	10,11
T14	9,33	10,50	8,75	28,58	9,53
T15	9,50	9,75	9,33	28,58	9,53
T16	9,67	11,33	11,25	32,25	10,75
T17	7,33	7,33	9,33	24,00	8,00
T18	10,00	9,33	10,67	30,00	10,00
T19	9,67	11,67	8,25	29,58	9,86
T20	9,67	8,25	8,67	26,58	8,86
T21	9,75	9,75	8,67	28,17	9,39
T22	9,50	10,50	10,33	30,33	10,11
T23	8,75	9,75	9,67	28,17	9,39
T24	8,67	7,33	8,25	24,25	8,08

## NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	10,50	12,33	12,33	35,17	11,72
T2	8,75	11,67	11,33	31,75	10,58
T3	10,25	9,50	8,75	28,50	9,50
T4	11,50	11,33	10,50	33,33	11,11
T5	11,50	11,75	11,50	34,75	11,58
T6	12,50	11,33	12,33	36,17	12,06
T7	11,67	10,33	9,67	31,67	10,56
T8	9,75	10,75	10,75	31,25	10,42
T9	13,00	11,25	9,75	34,00	11,33
T10	9,50	9,67	9,33	28,50	9,50
T11	9,50	9,25	11,50	30,25	10,08
T12	11,33	11,50	11,50	34,33	11,44
T13	10,67	11,67	10,67	33,00	11,00
T14	9,75	12,50	12,50	34,75	11,58
T15	11,33	10,33	12,67	34,33	11,44
T16	11,67	12,25	13,75	37,67	12,56
T17	9,33	10,75	10,75	30,83	10,28
T18	9,25	9,67	10,67	29,59	9,86
T19	11,67	11,67	10,75	34,09	11,36
T20	9,75	10,67	9,33	29,75	9,92
T21	11,33	10,75	11,33	33,42	11,14
T22	11,25	12,67	13,67	37,58	12,53
T23	8,75	10,33	9,67	28,75	9,58
T24	8,67	9,67	10,33	28,67	9,56

**ANEXO 8. DATOS OBTENIDOS DE VIGOR DE PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS.**

**VIGOR DE PLANTA A LOS 30 DÍAS**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T2	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T3	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T4	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T5	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T6	3,00	2,00	2,00	7,00	2,33
T7	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T8	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T9	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T10	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T11	1,00	2,00	2,00	5,00	1,67
T12	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T13	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T14	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T15	1,00	2,00	3,00	6,00	2,00
T16	1,00	3,00	2,00	6,00	2,00
T17	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T18	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T19	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T20	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
T21	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T22	3,00	2,00	2,00	7,00	2,33
T23	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T24	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33

## VIGOR DE PLANTA A LOS 60 DÍAS

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T2	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
T3	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T4	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T5	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T6	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T7	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
T8	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T9	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T10	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T11	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T12	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T13	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T14	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
T15	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T16	1,00	3,00	2,00	6,00	2,00
T17	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T18	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T19	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T20	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
T21	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
T22	3,00	2,00	2,00	7,00	2,33
T23	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T24	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

## VIGOR DE PLANTA A LOS 90 DÍAS

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	4,00	3,00	3,00	10,00	3,33
T2	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
T3	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T4	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T5	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
T8	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T9	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T10	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T11	2,00	2,00	3,00	7,00	2,33
T12	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T13	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T14	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T15	4,00	3,00	4,00	11,00	3,67
T16	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T17	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T18	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T19	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T20	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T21	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T22	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T23	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T24	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

## VIGOR DE PLANTA A LOS 120 DÍAS

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	4,00	3,00	3,00	10,00	3,33
T2	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
T3	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T4	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T5	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
T8	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
T9	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T10	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T11	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T12	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T13	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T14	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T15	4,00	3,00	4,00	11,00	3,67
T16	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T17	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T18	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T19	2,00	3,00	3,00	8,00	2,67
T20	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T21	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T22	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T23	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T24	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

**ANEXO 9. DATOS OBTENIDOS DE DÍAS A LA COSECHA**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
T2	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
T3	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T4	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
T5	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
T6	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T7	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
T8	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
T9	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
T10	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
T11	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T12	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
T13	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T14	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
T15	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
T16	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T17	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T18	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T19	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T20	120,00	120,00	120,00	360,00	120,00
T21	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00
T22	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T23	127,00	127,00	127,00	381,00	127,00
T24	130,00	130,00	130,00	390,00	130,00

**ANEXO 10. DATOS OBTENIDOS DE INCIDENCIA DE ALTERNARIA SP.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T2	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T3	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T4	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T5	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T8	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T9	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T10	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T11	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T12	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T13	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T14	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T15	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T16	3,00	3,00	4,00	10,00	3,33
T17	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T18	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T19	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
T20	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T21	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T22	3,00	4,00	4,00	11,00	3,67
T23	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T24	3,00	3,00	4,00	10,00	3,33

**ANEXO 11. DATOS OBTENIDOS DE PESO DE PLANTA (Gramos)**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	170,00	180,00	175,00	525,00	175,00
T2	187,80	190,50	191,10	569,40	189,80
T3	165,00	120,70	180,70	466,40	155,47
T4	107,70	142,40	146,00	396,10	132,03
T5	261,30	257,60	230,70	749,60	249,87
T6	159,40	166,80	173,20	499,40	166,47
T7	151,40	201,40	153,50	506,30	168,77
T8	124,90	114,90	107,40	347,20	115,73
T9	190,50	203,50	274,20	668,20	222,73
T10	142,50	147,10	154,90	444,50	148,17
T11	203,80	140,50	153,40	497,70	165,90
T12	266,20	95,70	205,60	567,50	189,17
T13	144,70	133,50	107,70	385,90	128,63
T14	169,00	246,40	164,50	579,90	193,30
T15	124,40	114,10	135,10	373,60	124,53
T16	167,80	211,20	225,00	604,00	201,33
T17	153,40	175,40	208,30	537,10	179,03
T18	190,10	166,80	203,60	560,50	186,83
T19	251,10	311,70	194,70	757,50	252,50
T20	149,10	101,60	113,60	364,30	121,43
T21	272,30	202,60	142,90	617,80	205,93
T22	219,80	131,90	132,20	483,90	161,30
T23	154,70	157,20	135,90	447,80	149,27
T24	189,30	236,20	243,50	669,00	223,00

**ANEXO 12. DATOS OBTENIDOS DEL PESO DE RAÍZ (Gramos).**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	124,50	181,60	145,40	451,50	150,50
T2	142,70	158,10	94,20	395,00	131,67
T3	139,80	101,10	150,70	391,60	130,53
T4	91,50	119,10	118,10	328,70	109,57
T5	212,60	207,70	187,50	607,80	202,60
T6	140,70	146,30	155,10	442,10	147,37
T7	122,10	170,40	125,10	417,60	139,20
T8	101,90	96,60	93,50	292,00	97,33
T9	150,50	167,00	227,90	545,40	181,80
T10	128,40	127,50	134,90	390,80	130,27
T11	172,40	113,40	136,70	422,50	140,83
T12	220,30	73,70	160,00	454,00	151,33
T13	126,80	113,00	90,10	329,90	109,97
T14	143,20	215,60	146,40	505,20	168,40
T15	108,70	99,70	117,30	325,70	108,57
T16	138,90	176,70	177,60	493,20	164,40
T17	130,10	151,10	186,00	467,20	155,73
T18	163,90	141,30	178,40	483,60	161,20
T19	229,60	272,30	170,40	672,30	224,10
T20	131,70	86,70	99,70	318,10	106,03
T21	239,60	171,10	122,10	532,80	177,60
T22	183,30	103,10	106,20	392,60	130,87
T23	132,00	131,30	110,40	373,70	124,57
T24	166,40	213,40	208,90	588,70	196,23

**ANEXO 13. DATOS OBTENIDOS DEL LARGO DE RAÍZ (cm).**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	15,43	19,45	19,06	53,94	17,98
T2	18,90	21,75	15,41	56,06	18,69
T3	16,27	16,95	20,57	53,79	17,93
T4	14,98	13,51	14,80	43,29	14,43
T5	18,41	20,75	15,64	54,80	18,27
T6	15,44	15,27	15,90	46,61	15,54
T7	13,66	13,28	14,15	41,09	13,70
T8	13,25	13,21	14,24	40,70	13,57
T9	12,50	16,61	16,49	45,60	15,20
T10	9,19	9,50	9,80	28,49	9,50
T11	15,37	14,67	13,89	43,93	14,64
T12	12,86	10,41	15,94	39,21	13,07
T13	12,31	11,87	13,17	37,35	12,45
T14	12,16	12,95	10,43	35,54	11,85
T15	11,37	11,45	12,59	35,41	11,80
T16	12,06	12,70	13,57	38,33	12,78
T17	13,74	14,14	17,69	45,57	15,19
T18	16,76	15,81	15,43	48,00	16,00
T19	18,69	18,62	16,03	53,34	17,78
T20	16,72	14,23	13,80	44,75	14,92
T21	16,66	14,82	14,11	45,59	15,20
T22	15,59	13,89	13,33	42,81	14,27
T23	13,11	15,04	17,19	45,34	15,11
T24	17,75	19,01	17,39	54,15	18,05

**ANEXO 14. DATOS OBTENIDOS DEL ANCHO DEL HOMBRO DE RAÍZ (mm).**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	36,97	39,96	37,26	114,19	38,06
T2	37,23	36,65	33,89	107,77	35,92
T3	42,41	39,80	44,98	127,19	42,40
T4	36,42	42,25	40,59	119,26	39,75
T5	49,93	47,11	50,41	147,45	49,15
T6	44,32	51,72	50,14	146,18	48,73
T7	43,62	47,99	42,88	134,49	44,83
T8	35,62	38,11	34,11	107,84	35,95
T9	45,10	42,18	47,96	135,24	45,08
T10	49,30	50,18	48,55	148,03	49,34
T11	51,44	42,29	44,02	137,75	45,92
T12	45,41	39,18	41,07	125,66	41,89
T13	43,14	38,61	44,18	125,93	41,98
T14	46,47	53,78	50,44	150,69	50,23
T15	46,20	40,63	47,08	133,91	44,64
T16	49,51	56,41	53,28	159,20	53,07
T17	40,16	45,02	52,40	137,58	45,86
T18	47,17	41,83	44,80	133,80	44,60
T19	47,28	51,76	46,10	145,14	48,38
T20	41,11	38,22	40,99	120,32	40,11
T21	48,03	49,69	41,90	139,62	46,54
T22	47,39	37,65	38,45	123,49	41,16
T23	46,07	45,47	40,67	132,21	44,07
T24	38,96	43,05	41,84	123,85	41,28

**ANEXO 15. DATOS OBTENIDOS DEL COLOR DE RAÍZ**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T2	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T3	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T4	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T5	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T8	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T9	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
T10	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
T11	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T12	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T13	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T14	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T15	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T16	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T17	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T18	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T19	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T20	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T21	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T22	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T23	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T24	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

**ANEXO 16. DATOS OBTENIDOS DEL PESO DE RAÍZ CON RAJADURA (Kg).**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	1,50	1,65	2,80	5,95	1,98
T2	0,20	0,60	0,55	1,35	0,45
T3	1,35	1,65	1,79	4,79	1,60
T4	0,90	0,76	1,80	3,46	1,15
T5	1,75	1,63	1,80	5,18	1,73
T6	0,70	0,67	0,85	2,22	0,74
T7	0,65	0,74	0,65	2,04	0,68
T8	1,50	1,65	1,80	4,95	1,65
T9	1,46	1,65	1,70	4,81	1,60
T10	1,80	2,10	1,90	5,80	1,93
T11	1,60	1,75	1,90	5,25	1,75
T12	0,60	0,00	0,65	1,25	0,42
T13	0,65	0,73	0,80	2,18	0,73
T14	0,40	1,69	1,90	3,99	1,33
T15	1,65	1,65	1,80	5,10	1,70
T16	2,10	2,20	1,80	6,10	2,03
T17	1,50	1,65	1,80	4,95	1,65
T18	1,35	1,50	1,68	4,53	1,51
T19	1,50	1,65	1,80	4,95	1,65
T20	1,25	1,65	1,45	4,35	1,45
T21	2,25	1,30	1,65	5,20	1,73
T22	0,90	0,85	0,88	2,63	0,88
T23	1,50	1,60	1,70	4,80	1,60
T24	1,24	1,69	1,80	4,73	1,58

**ANEXO 17. DATOS OBTENIDOS DEL PESO DE RAÍZ CON BIFURCACIÓN (Kg).**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	1,05	1,02	0,72	2,79	0,93
T2	0,35	0,40	0,40	1,15	0,38
T3	0,64	0,70	0,54	1,88	0,63
T4	0,18	0,75	0,28	1,21	0,40
T5	0,54	1,25	0,68	2,47	0,82
T6	0,35	0,80	0,60	1,75	0,58
T7	1,10	1,30	1,30	3,70	1,23
T8	0,80	1,70	1,30	3,80	1,27
T9	1,20	1,90	1,60	4,70	1,57
T10	0,70	2,10	1,60	4,40	1,47
T11	1,40	1,75	1,50	4,65	1,55
T12	0,60	0,30	0,50	1,40	0,47
T13	1,40	1,50	1,10	4,00	1,33
T14	0,85	0,45	0,90	2,20	0,73
T15	0,15	0,90	0,65	1,70	0,57
T16	2,80	1,25	2,35	6,40	2,13
T17	1,40	1,40	1,60	4,40	1,47
T18	1,30	1,00	1,10	3,40	1,13
T19	1,40	1,10	1,30	3,80	1,27
T20	1,70	1,30	1,30	4,30	1,43
T21	1,10	0,90	0,80	2,80	0,93
T22	1,10	1,10	0,80	3,00	1,00
T23	1,80	1,20	1,60	4,60	1,53
T24	0,90	0,70	0,80	2,40	0,80

**ANEXO 18. DATOS OBTENIDOS DE RENDIMIENTO DE RAICES DE PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA (Kg).**

**RAÍZ DE PRIMERA CATEGORÍA**

Tratamiento	Repeticiones			Suma	Media
	I	II	III		
T1	8,20	7,80	13,00	29,00	9,67
T2	9,30	5,80	6,20	21,30	7,10
T3	7,80	15,75	11,20	34,75	11,58
T4	7,60	6,20	7,30	21,10	7,03
T5	6,70	6,20	6,30	19,20	6,40
T6	7,60	6,20	6,80	20,60	6,87
T7	0,00	5,50	0,00	5,50	1,83
T8	7,60	0,00	0,00	7,60	2,53
T9	6,90	7,30	7,10	21,30	7,10
T10	6,80	0,00	0,00	6,80	2,27
T11	0,00	0,00	5,80	5,80	1,93
T12	0,00	5,90	6,10	12,00	4,00
T13	0,00	6,00	5,50	11,50	3,83
T14	6,80	6,10	0,00	12,90	4,30
T15	7,00	5,10	6,40	18,50	6,17
T16	6,30	5,60	0,00	11,90	3,97
T17	0,00	5,80	7,00	12,80	4,27
T18	7,60	5,80	5,80	19,20	6,40
T19	8,40	5,70	5,70	19,80	6,60
T20	7,80	5,30	6,20	19,30	6,43
T21	7,30	7,50	6,90	21,70	7,23
T22	6,30	5,30	0,00	11,60	3,87
T23	6,30	0,00	0,00	6,30	2,10
T24	9,80	8,30	8,30	26,40	8,80

## RAÍZ DE SEGUNDA CATEGORÍA

Tratamiento	Repeticiones			Suma	Promedio
	I	II	II		
T1	10,10	8,50	7,80	26,40	8,80
T2	9,30	9,80	7,40	26,50	8,83
T3	7,40	8,05	8,90	24,35	8,12
T4	12,20	9,90	10,60	32,70	10,90
T5	9,10	13,00	10,80	32,90	10,97
T6	11,00	12,40	12,00	35,40	11,80
T7	9,00	9,60	8,40	27,00	9,00
T8	8,70	8,20	6,20	23,10	7,70
T9	6,20	7,00	8,40	21,60	7,20
T10	10,00	8,40	8,40	26,80	8,93
T11	6,90	6,90	8,30	22,10	7,37
T12	7,60	8,20	8,00	23,80	7,93
T13	9,00	8,70	7,90	25,60	8,53
T14	8,10	6,70	9,70	24,50	8,17
T15	8,50	9,00	8,40	25,90	8,63
T16	6,30	8,90	6,00	21,20	7,07
T17	7,40	8,50	8,90	24,80	8,27
T18	6,60	6,10	6,80	19,50	6,50
T19	10,00	7,20	6,90	24,10	8,03
T20	8,30	9,00	8,30	25,60	8,53
T21	7,40	7,40	6,90	21,70	7,23
T22	8,40	7,10	6,20	21,70	7,23
T23	7,70	8,10	9,40	25,20	8,40
T24	9,00	7,70	12,30	29,00	9,67

## RAÍZ DE TERCERA CATEGORÍA

Tratamiento	Repetición			Suma	Promedio
	I	II	III		
T1	4,10	4,90	4,10	13,10	4,37
T2	5,00	5,00	5,60	15,60	5,20
T3	5,20	4,55	5,10	14,85	4,95
T4	5,00	6,20	5,70	16,90	5,63
T5	6,00	4,30	6,50	16,80	5,60
T6	6,00	6,00	6,50	18,50	6,17
T7	6,60	6,00	5,90	18,50	6,17
T8	4,60	5,50	4,80	14,90	4,97
T9	5,50	4,20	4,00	13,70	4,57
T10	4,70	7,10	5,90	17,70	5,90
T11	3,60	3,70	5,10	12,40	4,13
T12	4,50	5,00	7,00	16,50	5,50
T13	4,50	3,40	3,90	11,80	3,93
T14	6,00	3,70	5,50	15,20	5,07
T15	3,80	0,00	4,00	7,80	2,60
T16	4,00	4,90	3,30	12,20	4,07
T17	4,40	5,20	5,50	15,10	5,03
T18	3,90	4,20	3,40	11,50	3,83
T19	4,20	3,90	4,80	12,90	4,30
T20	4,00	5,00	5,00	14,00	4,67
T21	4,20	3,90	3,60	11,70	3,90
T22	3,00	3,80	4,70	11,50	3,83
T23	5,30	4,20	5,10	14,60	4,87
T24	3,90	3,40	5,80	13,10	4,37

**ANEXO 19. CALENDARIO DE RIEGOS PARA EL CULTIVO DE ZANAHORIA**

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

---

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