



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

ACLIMATACIÓN DE 10 VARIEDADES DE ZANAHORIA (*Daucus carota* L), EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL, PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

TRABAJO DE TITULACIÓN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TITULACIÓN DE GRADO

PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

GUALANCAÑAY PAGALO CÉSAR FRANCISCO

RIOBAMBA- ECUADOR

2017

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, César Francisco Gulancañay Pagalo, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes y el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba 12 de diciembre del 2017



César Francisco Gulancañay Pagalo

Cedula de ciudadanía: 060496185-4

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Riobamba, 12 de diciembre del 2017

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

El suscrito TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN, Certifica: Que, el Sr. César Francisco Gualancañay Pagalo, en virtud que el estudiante a concluido su trabajo de investigación denominado **"ACLIMATACIÓN DE 10 VARIEDADES DE ZANAHORIA (*Daucus carota* L), EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL, PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO,** y ha sido prolijamente revisado y aprobado, quedando autorizada su presentación y defensa.



.....
ING. VÍCTOR ALBERTO LINDAO CORDOVA
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



.....
ING. WILSON ANSELMO YANEZ GARCIA
ASESOR DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

A Jehová por darme la vida y dotar el don de la sabiduría, inteligencia y la fuerza de superación y sobre todo la persistencia de no desmayarme.

A mis padres Escolástico Gualancañay (+) y Pastora Pagalo, por su ejemplo su confianza y por motivarme al éxito de aprender y darme la oportunidad de educarme.

A mis hermanas en especial a mi hermano Renee Gualancañay que me ayudo de manera incondicional a salir adelante con sus consejos, su apoyo económico porque siempre ha estado atento a mis necesidades y dificultades.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales por darme la oportunidad de educarme y ser parte de esta prestigiosa institución

A mis Profesores por tener la paciencia y darme las pautas necesarias de aprender la sabia ciencia de la agronomía.

Al Ing. Víctor Lindao Córdova PhD director de mi trabajo de titulación, por su amistad de amigo, por dotar de sus sabios consejos, por la paciencia que tuvo de guiarme en todo mi trabajo de titulación.

Al Ingeniero Wilson Yáñez M.Sc. asesor de mi tesis, por sus consejos de sabiduría, confianza y guiarme en mi investigación de titulación.

A mis compañeros y amigos por compartir momentos inolvidables.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|-------------------|----|
| LISTA DE TABLAS | i |
| LISTA DE CUADROS | ii |
| LISTA DE GRÁFICOS | iv |
| LISTA DE ANEXOS | v |

CAPÍTULO

| | | |
|-------|------------------------------|----|
| I. | TÍTULO..... | 1 |
| II. | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| III. | REVISIÓN DE LITERATURA..... | 5 |
| IV. | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 17 |
| V. | RESULTADO Y DISCUSIONES..... | 27 |
| VI. | CONCLUSIONES..... | 72 |
| VII. | RECOMENDACIONES | 73 |
| VIII. | RESUMEN..... | 74 |
| IX. | SUMMARY..... | 75 |
| X. | BIBLIOGRAFÍA..... | 76 |
| XI. | ANEXOS..... | 8 |

LISTA DE TABLAS

| N° | DESCRIPCIÓN | PAG |
|-----------|--------------------------------|------------|
| 1. | VIGOR DE LA PLANTA..... | 22 |
| 2. | RANGO DE LARGO DE RAÍZ..... | 23 |
| 3. | RANGO DE DIÁMETRO DE RAÍZ..... | 23 |
| 4. | COLOR DE RAÍZ..... | 24 |

LISTA DE CUADROS

| N° | DESCRIPCIÓN | PAG |
|-----|--|-----|
| 1. | CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ZANAHORIA..... | 9 |
| 2. | REQUERIMIENTO DE NUTRIENTES PARA EL CULTIVO DE ZANAHORIA EN kg/ha..... | 11 |
| 3. | ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)..... | 21 |
| 4. | TRATAMIENTOS DE ESTUDIO..... | 28 |
| 5. | ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA..... | 29 |
| 6. | PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA..... | 30 |
| 7. | ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 30 |
| 8. | PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJA A LOS 90 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA..... | 31 |
| 9. | ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 32 |
| 10. | PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 33 |
| 11. | ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 34 |
| 12. | PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 35 |
| 13. | ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 36 |
| 14. | PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 37 |
| 15. | ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 38 |
| 16. | PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 39 |

| | |
|--|----|
| 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 40 |
| 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA..... | 41 |
| 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 42 |
| 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 43 |
| 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 44 |
| 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 45 |
| 23. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 46 |
| 24. PRUEBA DEL TUKEY AL 5% PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA..... | 47 |
| 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS DÍAS A LA COSECHA..... | 48 |
| 26. PRUEBA DE TUKEY PARA LOS DÍAS A LA COSECHA..... | 49 |
| 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE LA RAÍZ..... | 50 |
| 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DE LA RAÍZ..... | 51 |
| 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL LARGO DE LA RAÍZ..... | 52 |
| 30. PRUEBA DEL TUKEY AL 5% PARA EL LARGO DE LA RAIZ..... | 53 |
| 31. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE LA RAÍZ..... | 54 |
| 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL DIÁMETRO DE LA RAÍZ..... | 55 |
| 33. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DEL CORAZÓN DE LA RAÍZ..... | 56 |
| 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIÁMETRO DEL CORAZÓN DE LA RAÍZ..... | 57 |
| 35. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE LAS RAICES BIFURCADAS..... | 58 |
| 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE DE LAS RAICES BIFURCADAS..... | 59 |
| 37. PORCENTAJE DE LAS RAICES BIFURCADAS..... | 60 |
| 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL COLOR DE LA RAÍZ..... | 61 |

| | |
|---|----|
| 39. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE RAICES PRIMERA CATEGORIA..... | 62 |
| 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES PRIMERA CATEGORIA | 63 |
| 41. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES DE SEGUNDA CATEGORIA..... | 64 |
| 42. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES DE SEGUNDA CATEGORIA..... | 65 |
| 43. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES DE TERCERA CATEGORÍA..... | 66 |
| 44. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES DE TERCERA CATEGORIA..... | 67 |
| 45. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO kg/ha..... | 68 |
| 46. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA RENDIMIETO kg/ha..... | 69 |
| 47. ANÁLISIS ECONÓMICO..... | 70 |

LISTA DE GRÁFICOS

| N° | DESCRIPCIÓN | PAG |
|-----|--|-----|
| 1. | PORCENTAJE DE GERMINACION..... | 27 |
| 2. | NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 29 |
| 3. | NÚMERO DE HOJA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 31 |
| 4. | NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA..... | 33 |
| 5. | ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 35 |
| 6. | ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 37 |
| 7. | ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 39 |
| 8. | ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.... | 41 |
| 9. | VIGOR DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA..... | 44 |
| 10. | VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 46 |
| 11. | VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 47 |
| 12. | DÍAS A LA COSECHA..... | 49 |
| 13. | PESO DE LA RAÍZ..... | 51 |
| 14. | LARGO DE LA RAÍZ..... | 53 |
| 15. | DIÁMETRO DE LA RAÍZ..... | 55 |
| 16. | DIÁMETRO DEL CORAZÓN DE LA RAÍZ..... | 57 |
| 17. | PORCENTAJE DE LAS RAICES BIFURCADAS..... | 59 |
| 18. | COLOR DE LA RAÍZ..... | 61 |
| 19. | RENDIMIENTO DE LA PRIMERA CATEGORIA DE LAS RAICES..... | 63 |
| 20. | RENDIMIENTO DE RAÍCES SEGUNDA CATEGORÍA..... | 65 |
| 21. | RENDIMIENTO DE RAÍCES TERCERA CATEGORÍA..... | 67 |
| 22. | RENDIMIENTO DE ZANAHORIA kg/ha..... | 69 |
| 23. | BENEFICIO COSTO..... | 70 |

LISTA DE ANEXOS

| N° | DESCRIPCIÓN | PAG |
|-----|--|-----|
| 1. | ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO..... | 78 |
| 2. | ANÁLISIS DE SUELO..... | 79 |
| 3. | PORCENTAJE DE GERMINACIÓN..... | 80 |
| 4. | ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EMERGENCIA..... | 80 |
| 5. | ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS. | 80 |
| 6. | ANÁLISI DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA..... | 81 |
| 7. | NÚMERO DE HOJAS A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 81 |
| 8. | ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 82 |
| 9. | VIGOR DE LA PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA..... | 82 |
| 10. | PESO DE LA RAÍZ (g)..... | 82 |
| 11. | DIÁMETRO DE LA RAÍZ (cm)..... | 83 |
| 12. | DIÁMETRO DEL CORAZÓN DE LA RAÍZ (cm)..... | 83 |
| 13. | LARGO DE LA RAÍZ (cm)..... | 83 |
| 14. | COLOR DE LA RAÍZ..... | 84 |
| 15. | PORCENTAJE DE RAÍCES BIFURCADAS..... | 84 |
| 16. | DÍAS A LA COSECHA..... | 84 |
| 17. | RENDIMIENTO DE RAICES PRIMERA CATEGORÍA kg/ha..... | 85 |
| 18. | RENDIMIENTO DE RAÍCES SEGUNDA CATEGORÍA kg/ha..... | 85 |
| 19. | RENDIMIENTO DE RAÍCES TERCERA CATEGORÍA kg/ha..... | 85 |
| 20. | RENDIMIENTO kg/ha..... | 86 |
| 21. | TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRECIPITACIÓN DEL MES DE MARZO EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL..... | 86 |
| 22. | TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRECIPITACIÓN DEL MES DE ABRIL EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL..... | 87 |

| | |
|---|----|
| 23. TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRECIPITACIÓN DEL MES DE MAYO EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL..... | 88 |
| 24. TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRECIPITACIÓN DEL MES DE JUNIO EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL..... | 89 |
| 25. TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRECIPITACIÓN DEL MES DE JULIO EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL..... | 91 |

I. ACLIMATACIÓN DE 10 VARIEDADES DE ZANAHORIA (*Daucus carota* L.), EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL, PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

II. INTRODUCCIÓN

La zanahoria (*Daucus carota* L.), es una hortaliza introducida de Asia central, que se ha cultivado por mucho tiempo en Europa, América y también en lugares donde las condiciones climáticas y tipo de suelo lo permitan.

A nivel mundial la zanahoria es uno de los cultivos de mayor consumo, como hortaliza debido a su contenido nutritivo o a la combinación culinaria, siendo uno de los principales productores Asia, Europa y América.

En el Ecuador es importante dentro de los sistemas productivos de la economía campesina, en tanto permite obtener una alternativa de producción que, con otros cultivos, complementan los ingresos económicos de los pequeños productores en la serranía ecuatoriana.

Se ha visto afectado con su rendimiento por el uso inadecuado de los recursos como el agua, el suelo, la introducción de variedades que no tienen un previo estudio de aclimatación para determinar las características peculiares y considerando que las técnicas y métodos sean eficaces durante el control de plagas y enfermedades.

Según el Censo Nacional Agropecuario del año 2000, la zanahoria tuvo una superficie sembrada de 2932 hectáreas, con una producción de 8609 tm, y una venta de 8296 tm, en la provincia de Chimborazo.

Este 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. Cultivo que es considerado como un recurso alternativo para evitar el monocultivo, manejo de suelos, cuyas condiciones edáficas y climáticas no afecten en el desarrollo normal de la planta.

La presente investigación con la finalidad de aclimatar 10 variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.), en la comunidad de Palacio Real, parroquia Calpi Cantón

Riobamba Provincia de Chimborazo, en búsqueda de alternativas productivas y económicas para los agricultores del sector.

A. JUSTIFICACIÓN

El problema que soporta el sector agropecuario del Ecuador a consecuencia del factor climático es permanente, pues la inestabilidad de las condiciones repercute en el proceso de producción de sus principales productos. Es por eso que una adecuada selección de variedades permitirá obtener toda la potencialidad productiva, dentro de las limitaciones que imponen las condiciones climáticas y determinar su capacidad de aclimatarse o no a las condiciones a nuestra zona. La importancia de la obtención de nuevas variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) resistentes, de buena calidad y con máximos rendimientos como uno de los pilares fundamentales de la producción agrícola.

La pérdida en la producción y productividad de los cultivos son inevitables en toda actividad agrícola, así el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP 2000) estimó que las pérdidas de zanahoria, producidas durante las etapas de cosecha y pos cosecha, varían del 18 al 51% en los diferentes procesos. Estas pérdidas o materiales de rechazo se deben a factores bióticos y abióticos entre los que se encuentran: ataque de patógenos, desbalances nutricionales, condiciones agroecológicas adversas, mala selección de semillas e inadecuada preparación del área de siembra, los cuales determinan el porcentaje de incremento o decremento del producto comercial y no comercial.

Es importante que nuevas variedades de zanahoria se adapten al nuevo ambiente y alcancen los máximos rendimientos, así como las mejores características morfológicas y fisiológicas para determinar la mejor variedad en cuanto a producción, rendimiento, calidad, para condiciones de mercado local y que sean resistentes a las condiciones adversas de nuestra zona.

B. OBJETIVOS

1. Objetivo General.

Evaluar la aclimatación de 10 variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.), en la comunidad de Palacio Real, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo

2. Objetivo Específico.

a. Determinar las características morfológicas de las 10 variedades de zanahoria

(*Daucus carota* L).

b. Determinar el rendimiento de las 10 variedades de zanahoria (*Daucus carota* L)

c. Determinar el mejor tratamiento mediante el análisis económico beneficio /costo.

C. HIPÓTESIS:

1. Hipótesis nula

Ninguna de las variedades sembradas se adapta a las condiciones climáticas y edafológicas del sector.

2. Hipótesis alternante

Al menos una o más de las variedades sembradas se adaptan a las condiciones climáticas y edafológicas del sector.

III. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. ACLIMATACIÓN

El término aclimatación se refiere a un conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas transitorias, no heredables, que se producen por exposición a un cambio en el medio y también resultan positivas para su supervivencia (Reigosa, *et al.*, 2004).

Se entiende por aclimatación de una planta, acostumbrarla a vivir en un clima diferente de aquel que es originaria, hasta que se vuelva insensible (adaptación) a las nuevas influencias atmosféricas. Dícese con propiedad de las plantas cuando se introduce su cultivo en algún país de diferente temple (Echegara & Eizaguirre 2017).

La aclimatación hace referencia a aquellas probables modificaciones fenotípicas, que se manifiestan en forma transitoria en la fisiología de la planta, para aumentar la probabilidad de que la misma sobreviva y se reproduzca en un ambiente particular y, por tanto es reversible (Azcón & Talón, 2000).

La capacidad de aclimatarse se denomina plasticidad fenotípica, la cual parece deberse tanto a las diferentes expresiones alelopáticas en los distintos ambientes como a cambios en las interacciones entre sí, lo cual conlleva a un costo energético para la planta. La Aclimatación se produce en un período corto (días a semanas) y dentro de toda la vida del organismo (Humbolt, 2015).

1. Clima

Dentro del clima de una región intervienen factores como; la precipitación y su distribución, la temperatura (máxima, mínima y media), la intensidad lumínica, y la velocidad de los vientos, que juegan un papel preponderante en el desarrollo de las plantaciones. También debe considerarse necesariamente la dimensión de espacio, ya que en el territorio se producen los efectos directos de la dinámica atmosférica. Los climas varían y cambian en el transcurso del tiempo, obedeciendo a diversos fenómenos, tanto terrestres como cósmicos, por eso la variable tiempo cronológico debe existir en un concepto de clima (Tonatiuh, 2000).

El estudio del clima y su relación con las plantas agrícolas es de gran importancia, ya que la agricultura es la actividad más importante del ser humano y se practica en un 99% bajo la intemperie. Los fenómenos meteorológicos influyen en cada fase y etapa del ciclo vital de los vegetales, así el clima favorece o inhibe el crecimiento y desarrollo de las plantas, y la calidad y cantidad en su rendimiento final (Tonatiuh, 2000).

El clima además influye en la capacidad productiva de los suelos, dada la influencia que puede tener en la selección de cultivos y sus respectivos rendimientos. Cuando la tierra se puede utilizar eficientemente con varias cosechas al año, proporcionará una producción mayor y superior por unidad de superficie (Leiton, 1985).

3. Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas establecen restricciones y potencialidades para la expresión de la composición y, especialmente de la fisionomía de la vegetación de un área, de manera que algunas formaciones de vegetación pueden encontrarse bajo la influencia de determinadas condiciones y otras no (Luebert, et al, 2006).

4. Plasticidad fenotípica

Un síntoma de plasticidad fenotípica es que las plantas tengan la capacidad de variar su morfología y fisiología para aclimatarse a un rango de condiciones ambientales. Por lo tanto la capacidad de aclimatarse es un sinónimo de plasticidad fenotípica, destacando que esta capacidad de acomodarse si se hereda, desde el punto de vista ecofisiológico la plasticidad supone un coste energético para la planta (Reigosa, *et al.*, 2004).

La capacidad de un genotipo de dar origen a un rango de expresiones fenotípicas bajo diferentes condiciones ambientales se conoce como plasticidad fenotípica. Algunos genotipos presentan un rango reducido de reacción a las condiciones ambientales y por tanto dan origen a una expresión fenotípica bastante constante. Los mejores ejemplos de este fenómeno se dan en las plantas. El tamaño de una planta, la razón de tejido vegetativo a tejido reproductivo, e incluso la forma de la hoja pueden variar ampliamente en diferentes niveles de nutrición, luz y humedad (Smith, 2005).

4. Selección natural

Cualquiera que sea el mecanismo subyacente, la diversidad fenotípica observada en las plantas es producto de una intensa selección natural. Esta como motor del cambio evolutivo ha hecho que las plantas adquieran los caracteres, que las hacen aptas para sobrevivir en ambientes muy dispares. En este sentido, el concepto adaptación, se refiere a aquellas modificaciones (heredables por tanto incluidas en la información genética) que aumentan la probabilidad de que una planta sobreviva y se produzca en un ambiente en particular (Reigosa, et al, 2004).

5. Selección artificial

Llamada también domesticación, es la selección llevada a cabo por el hombre con el objeto de adaptar plantas y animales a sus necesidades. La domesticación de plantas y animales implica algo más que seleccionar artificialmente una especie; este es el caso que por regla general, se requieren adaptaciones recíprocas entre la especie domesticada y el domesticador (generalmente el hombre), que conducen a una forma especial de mutualismo (Odum, 1972).

B. RENDIMIENTO

El rendimiento es una proporción entre el resultado obtenido y los medios que se utilizaron. Se trata del producto o la utilidad que rinde alguien o algo (Mendoza & Mendoza, 1958).

Rendimiento es la tasa de producción de una planta por unidad de superficie y tiempo. La unidad de medida más utilizada es la Tonelada por Hectárea (tm/ha). Un mayor rendimiento indica una mejor calidad de la tierra (por suelo, clima u otra característica física) o una explotación más intensiva, en trabajo o en técnicas agrícolas (abonos, regadío, productos fitosanitarios, semillas seleccionadas, etc.) (Allan, 1987).

El material cosechado al término del ciclo de un cultivo es la resultante final de las interacciones, producidas en forma continua a través de dicho ciclo, entre genotipo, condiciones ambientales y manejo cultural. Cualquier intento de identificar las bases fisiológicas del rendimiento deberá partir, necesariamente, del reconocimiento de la

complejidad de estas interacciones y del hecho que las mismas se producen a medida que se cumple el desarrollo del cultivo (Hall, 2010).

C. VARIEDAD

La variedad es una unidad específica, con características propias de cada especie, diferenciándola en la coloración, tamaño del fruto, semilla y/o tubérculos, sabor calidad tiempo de cocción, etc. de otra de la misma especie. Dependiendo de si la planta se reproduce, sexual o asexualmente por semilla o tubérculos de si es autógena o alógama, tendrá características propias que la diferenciaron de otras variedades (Yáñez, 2014).

D. MORFOLOGIA

El diccionario científico y tecnológico,(2002), manifiesta que es el estudio de la forma externa de los organismos, como por ejemplo la forma de las hojas, altura de la planta, forma del fruto, etc.

E. FISIOLÓGÍA

La fisiología estudia las funciones de las plantas a nivel celular y a nivel comunidad y analiza los procesos y funciones que gobiernan su crecimiento y desarrollo, debido a cambios en el ambiente que las rodea por lo que sufren modificaciones debido a factores externo como luz, temperatura (Lira, 1994)

La fisiología estudia las funciones de los seres vivos y el cómo un organismo lleva a cabo las diversas actividades vitales: cómo siente, cómo se mueve, cómo se adapta a unas circunstancias cambiantes, y cómo da lugar a nuevas generaciones (UNAM, 2015).

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

F. CULTIVO DE LA ZANAHORIA

1. Generalidades

La zanahoria (*Daucus carota* L.) pertenece a la familia *Umbeliferaceae*, es originaria de Asia Menor, donde se encuentra en estado silvestre. Las formas actuales de esta

especie proceden de las selecciones iniciadas en el XVII por horticultores holandeses. Forma parte importante en la alimentación moderna actual, por su contenido de vitaminas A, B y C, siendo muy apreciada principalmente por su contenido en caroteno, precursor de la vitamina A (Maroto, 2008).

La raíz es tuberosa, carnosa, lisa, recta y no ramificada. El tallo no es perceptible, y está situada en el punto de inserción de las hojas con la raíz. Las hojas son compuestas con hojuelas pequeñas, de color verde oscuro y con dos caras asimétricas, una plana y otra convexa (Maroto, 2008).

Araujo, (2009) clasifica a la zanahoria así (cuadro 1).

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA ZANAHORIA.

| | |
|-----------------|----------------------|
| Reino | Plantae |
| División | Angiosperma |
| Clase | Dicotiledóneas |
| Subclase | Aspilaes |
| Orden | Solanales |
| Familia | Umbeliferaceae |
| Genero | Daucus |
| Especie | carota |
| Nombre binomial | <i>Daucus carota</i> |
| Nombre común | Zanahoria |

Fuente: Araujo. 2009

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

2. Requerimientos de clima y suelo

La temperatura óptima para el cultivo es de 15 a 18 °C; bajo temperaturas inferiores a 12 °C puede presentarse florecimiento prematuro. Los suelos apropiados son los profundos, sueltos con bastante contenido de materia orgánica y un pH entre 5,8 y 6,5 (Suquilanda, 2003).

3. Manejo del cultivo

a. Siembra

Se realiza durante todo el año, su sistema de propagación es sexual; esta hortaliza es eminentemente de siembra directa, el transplante casi nunca es efectivo el porcentaje de prendimiento es menor al 15%, las plantas que logran sobrevivir al transplante tienen serios problemas de malformaciones y retrasos en el crecimiento en comparación con el resto de la población., la recomendación en siembra manual es de 4 a 5 kg/ha y de 2.5 a 3.5 kg/ha con sembradora (Barahona, 2003).

Es necesario un tratamiento pre-germinación sumergiendo la semilla en agua a una temperatura de 20 °C por un periodo de tres días. Si la siembra es hecha al voleo debe quedar una distancia definitiva entre plantas de 15 x 20 cm, lo que hace suponer que si se quedan a distancias inferiores tendrá que procederse al aclareo de plantas. La semilla deberá quedar a una profundidad de unos 4 mm. Con las cantidades de semillas especificadas se puede llegar a tener entre 800000 a 950000 plantas por hectárea con las distancias entre hileras que van de 20 a 30 cm y entre planta va de 4 a 8 cm (Barahona, 2003).

b. Escarda, aclareo

La escarda es una de las prácticas más importantes en el manejo de las hortalizas de bulbo y raíz en especial cuando los suelos en los que se cultiva son pesados; la primera se practica a los 40 días de la siembra. El aclareo se lo realiza cuando la zanahoria tiene de tres a cuatro hojas verdaderas y consiste en dejar a las plantas con un distanciamiento que puede ser de 4 a 8 cm. dependiendo del cultivar para permitir el correcto desarrollo, se deben practicar dos aclareos con un intervalo de 10 días (Barahona, 2003).

c. Deshierba.

Paucar (2009), manifiesta que el control de malas hierbas debe efectuarse a los 25 días la primera deshierba y una segunda a los 50 días

d. Riegos

Según Agro información (2006), hay tres periodos críticos para el riego en el cultivo de zanahoria: Implantación del cultivo: periodo que va desde la emergencia hasta que las plantas emiten las dos hojas verdaderas. Desarrollo de las hojas y la elongación de la raíz: las necesidades de agua crecen paralelamente al desarrollo foliar, engrosamiento de la raíz: el aumento de peso es muy rápido y se gana o se pierde el rendimiento del cultivo. Es la fase de acumulación en la raíz del caroteno, cuando adquiere la fuerte coloración anaranjada. La falta de riego en estos momentos puntuales ocasiona pérdidas irreparables en el rendimiento. El déficit sostenido ocasiona la pérdida por raíces más finas, también la depreciación del producto por deformaciones en el grosor o productos endurecidos y menos lisos. El exceso o la variación bruscas en los riegos, pueden provocar agrietados y pudrición radicular.

Un cultivo regado en forma progresiva en función del estado de desarrollo de las raíces produce un aumento del rendimiento en mayores calibres. Produce raíces más lisas con las lenticelas menos marcadas. La actividad fotosintética es mayor y, por lo tanto, se traduce en una mayor tasa de acumulación de azúcares. Es bastante exigente en riegos el cultivo en verano especialmente cuando se realiza sobre suelos secos (INFOAGRO 2002).

e. Abonado y fertilización

En el cuadro 1 se indica los requerimientos de nutrientes para el cultivo de zanahoria.

CUADRO 2. REQUERIMIENTO DE NUTRIENTES PARA EL CULTIVO DE ZANAHORIA EN kg/ha

| ELEMENTO | kg/ha |
|-------------------------------|-----------|
| N | 120 - 140 |
| P ₂ O ₅ | 80 – 150 |
| K ₂ O | 200 – 400 |
| CaO | 100 |
| MgO | 20 – 20 |

FUENTE: AGRIPAC, 2008

Oceano (1999), indica que conviene incorporar la fertilización orgánica en el cultivo anterior. En cuanto a la mineral se recomienda dosis de 200 kg/ha de sulfato de amonio, 800 kg/ha superfosfato de calcio, y 400 kg/ha de sulfato de potasio. Además la zanahoria es exigente en boro, y su deficiencia ocasiona ennegrecimiento interior de la raíz.

La empresa Agripac (2008), manifiesta que para rendimientos superiores a 50 tm/ha, los requerimientos en nutrientes, son aconsejables verificar con análisis del suelo de cuál es el estado de la parcela de siembra antes de diseñar el abonado necesario

4. Principales plagas y enfermedades

a. Plagas

Las plagas que se pueden presentar en el cultivo son algunos gusanos, como *Agrostis ipsilon*, o cuncunilla negra de las chacras, las cuales corresponden a un tipo de gusano cortador de tallos, la larva vive bajo el suelo, prefiere cortar plantas nuevas a nivel de superficie y ocasionalmente asciende al follaje para alimentarse de hojas (Gonzales, 1989).

Otra plaga importante y que afecta principalmente el producto cosechado son los nemátodos. En relación a esto una de las plagas que generalmente afecta este cultivo, ocasionando deformaciones en las raíces es el género *Meloidogyne spp*; que es un nemátodo productor de agallas que pueden alcanzar hasta 4 mm de diámetro. Estas agallas son nocivas por dificultar la retención de los productos fotosintéticos, impedir el crecimiento de raicillas y por inducir mayor sensibilidad a los hongos del suelo (*Phytium spp.*, *Fusarium spp.* y *Rhizoctonia spp.* etc.). Otro género importante dentro de los nemátodos que ataca la zanahorias es *Pratylenchus spp* (Carrero y Planes, 2008).

1. Enfermedades

Entre las enfermedades más comunes de encontrar esta la alternariosis, que se caracteriza por la presencia de pequeñas lesiones irregulares, necróticas, rodeada por un halo amarillento, luego esta enfermedad progresa desde hojas más viejas hacia las más jóvenes. Otra enfermedad es la cercosporiosis que provoca atizonamiento foliar,

lesiones necróticas algo esféricas de color marrón, rodeadas de un halo oscuro. Igualmente a esta especie la ataca *Rizoctonia spp.* se evidencia con síntomas en la corona y raíz, presentando lesiones necróticas, secas y sarnosas de forma irregular. Estas enfermedades son favorecidas por el exceso de humedad y temperatura que bordean los 15 a 25 ° C (Latorre, *et al.*, 1990).

5. Producción cosecha y Rendimiento

a. Cosecha

La recolección se efectúa antes que la raíz alcance su completo desarrollo. La cosecha está determinada en gran medida por las necesidades del mercado, el cual determina el tamaño, calidad, presentación y el cultivar que llene todas las necesidades son las más importantes. El periodo entre siembra y recolección varía según las variedades, el uso final del producto y la época del año, siendo en general un intervalo de 3 a 7 meses. Las operaciones de recolección son el arrancado, la limpieza, el corte del follaje. Existen tres tipos de recolección: la recolección manual, se emplea únicamente en parcelas muy reducidas; la recolección semi-mecánica, mediante herramientas acopladas al tractor (arado, cuchillas o máquina arrancadora-alineadora); y la recolección mecánica, muy desarrollada actualmente (INFOAGRO 2002).

La recolección mecánica es cada vez más común debido a sus considerables ventajas como: ahorro de mano de obra y menor costo de producción. Existen dos tipos de máquinas que se utilizan según la presencia o ausencia de follaje en el momento de la recolección, ambas desplazándose mediante un tractor, aunque también existen máquinas autopropulsadas. Las máquinas arrancadoras por empuje se utilizan para arrancar las zanahorias desprovistas de follaje, por tanto son indicadas para variedades de follaje poco frondoso o raíces de pequeño tamaño. La eliminación del follaje se realiza previamente o en la misma operación de recolección, acoplando la herramienta al tractor. En nuestro país la recolección es netamente manual en la mayoría de explotaciones, esta labor se acostumbra hacer en horas de la tarde si no se cuenta con un cuarto frío.

b. Rendimiento

El rendimiento medio de un cultivo de zanahoria puede cifrarse entre 25 y 35 tn/ha (Maroto, 2008).

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

6. Características de las variedades

a. zanahoria chantenay de corazón rojo

Es una variedad medio larga de raíz cónica, punta ligeramente redondeada, muy azucarada y gustosa. Muy apetecida para el mercado.

Familia: Umbelíferas

Tipo: Zanahoria (*Daucus carota*)

Con una temperatura del suelo de: 8°C.

Germina aproximadamente en: 12 / 15 días

Siembra directa: 0.6 g/ m²

Marco de plantación: 5x10 cm.

Peso aproximado: 10,00 g.

Siembra: todo el año

Cosecha: a partir de 3 / 4 meses (Agrosal 2017).

b. Zanahoria variedad Bolívar

Esta variedad tiene un ciclo de la siembra hasta la madurez comercial 120 a 140 días, longitud raíz: 18 cm, forma: cilindrico-conica, color: naranja, diámetro: 40 a 55 mm. Follaje, habito: erecto, volumen: muy vigoroso (zanahoria variedad Bolivar F1, 2014).

c. Zanahoria variedad Japonesa

Según Pérez, (2014). Las investigaciones realizadas en la provincia de Chimborazo, las semilla son de buen calibre. La forma de la raíz es muy bueno, color naranja, vigor regular, ciclo del cultivo 148 días, susceptible al rajado y alternaría.

d. Zanahoria variedad Imperial

Pérez, (2014), en su investigaciones realizadas en la provincia de Chimborazo encontró que la forma de la raíz es muy buena, color naranja, vigor bueno, la resistencia a enfermedades es bueno, el ciclo del cultivo 156 días.

e. Zanahoria variedad Miraflores

Esta es una variedad muy versátil, este híbrido destaca por su excelente, color (pigmentación) más intenso que las variedades, tradicionales de tipo *Chantenay*. De forma cilindro cónica. Miraflores tiene una piel lisa que facilita, el pelado industrial, Su follaje, firme y vigoroso permite la confección de atados para la venta en mercado fresco (Agroglobal, 2011).

f. Zanahoria variedad Cumbre

Cumbre es un Híbrido de zanahoria tipo Chantenay de excelente follaje, la raíz es cónica con terminación redonda, de piel fina, brillante, color naranja muy intensa con altos rendimientos de producción de calidad gruesa. No sufre de pérdidas por zanahoria al momento del lavado. Se adapta a Alturas entre 2.000 y 2.800 msnm, pureza 99%, germinación 90% (Agroglobal, 2011).

g. Zanahoria variedad Finura

Período vegetativo Siembra –Cosecha 120 días a 2600 m.s.n.m. El ciclo aumenta con la altitud. Raíz color naranja brillante, forma cónica con punta. Tamaño de hombros de 4 cm, longitud de 16 cm, buena Tolerancia a Alternaria, excelente adaptación a altitud y bajas temperaturas, la planta no presenta bolting. La variedad Finura son plantas de porte medio, muy tolerante a enfermedades foliares como Alternaria, sus raíces son cónicas de punta redondeada. Alcanza altos rendimientos 40 tn/ha en excelentes

condiciones de fertilización y suministro de agua al cultivo. Excelente postcosecha. Es una raíz muy dulce, con contenido nutricional alto (Agroglobal, 2011).

h. Zanahoria variedad Patzi

Esta variedad es de muy buena forma y calidad, presenta un nivel de sólidos solubles muy elevado y un excelente color interno (Agroglobal, 2011).

i. Zanahoria variedad flamir

Las raíces de flamir destacan por su excelente presentación (Agroglobal, 2011).

j. Zanahoria variedad Chantenay sativa

Es una raíz gruesa y alargada, por lo general cónica, suele tener un tamaño de 15 a 17 cm y, pueden alcanzar hasta los 20 cm de largo. Su peso oscila entre los 100 y 250 g color por lo general es naranja (Agroglobal, 2011).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR.

1. Localización.

La presente investigación se realizó en la comunidad de Palacio Real, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

2. Ubicación Geográfica¹

Latitud: 0750051 UTM

Longitud: 98197998 UTM

Altitud: 3103 msnm.

3. Características climáticas.²

Precipitaciones: media anual 421.2 mm

Temperatura: media anual 13,2 °C.

Humedad relativa: media anual 66.4 %.

4. Clasificación ecológica

Según Holdridge (1992), la zona de vida de la comunidad Palacio Real corresponde a la clasificación ecológica de estepa espinosa Montano Bajo (ee-MB)

¹ Datos obtenidos con el GPS

² Datos proporcionados por la estación meteorológica de la ESPOCH

5. Características del suelo

a. Características físicas.

Clase textural: Franco arenoso

Estructura: Suelta

Pendiente: 2.4 %

b. Características químicas³

pH 7.0 : Neutro

Materia orgánica: 0.2% : Bajo

Contenido de NH₄: 5.4 mg/L : Bajo

Contenido de P: 25.3 mg/L : Medio

Contenido K: 0.36 Meq/100g : Bajo

Contenido de Ca: 1.4 Meq/100g : Bajo

Contenido de Mg: 1.8 Meq/100g : Bajo

B. MATERIALES.

1. Material experimental

Las 10 variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) constituyen los tratamientos en estudio.

2. Material de campo

Cinta métrica, piolas, estacas, carretilla, pala, azadón, azada, rastrillo, botas, guantes, nivel, mascarilla, bomba de mochila, rótulos de identificación, libreta de campo, balanza, GPS, tractor.

³ Departamento de suelos de la ESPOCH- FRN

3. Materiales de oficina

Cuaderno, lápiz, borrador, regla, calculadora, computadora, flash memory, impresora, hojas de impresión.

C. METODOLOGÍA.

1. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, con 10 tratamientos y tres repeticiones. Se determinó el coeficiente de variación y se expresó en porcentaje, cuando las diferencias fueron significativas se realizó la prueba de Tukey al 5% y determinó el análisis económica mediante la relación beneficio/costo.

2. Especificaciones de la parcela experimental.

| | |
|--|--------------------------|
| Número de tratamientos: | 10 |
| Número de repeticiones: | 3 |
| Número de unidades experimentales: | 30 |
| Forma de la parcela neta: | rectangular (4,10x1,2) m |
| Longitud de la parcela total del ensayo: | 34 m |
| Ancho de la parcela total del ensayo: | 21 m |
| Separación entre tratamientos: | 0,7 m |
| Separación entre repeticiones: | 1,5 m |
| Número de surcos por tratamiento: | 4 |
| Número hileras de cultivo: | 8 |
| Tipo de siembra: | chorro continuo |
| Espacio entre hilera | 30 cm |

| | |
|--|----------------------|
| Número de plantas evaluadas por parcela: | 10 |
| Área total del ensayo: | 728,7 m ² |
| Área de la parcela neta: | 4,92m ² |

3. Esquema del análisis de varianza

El esquema de análisis de varianza para cada variedad se presenta en el cuadro 3

CUADRO 3. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA).

| Fuente de Variación | Fórmula | G L |
|---------------------|------------|-----|
| Repeticiones | (r-1) | 2 |
| Tratamientos | (t-1) | 9 |
| Error | (r-1)(t-1) | 18 |
| Total | (rt-1) | 29 |

Elaboración: Gualancañay, C (2017).

4. Análisis funcional

Cuando los tratamientos fueron significativos se los separo sus medias y se utilizó la Prueba de TUKEY al 5 %.

5. Análisis económico.

Se realizó el análisis económico mediante la relación beneficio/costo.

D. FACTORES EN ESTUDIO

1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos estudiados son los que se detallaron en el (cuadro 4).

CUADRO 4. TRATAMIENTOS DE ESTUDIO

| TRATAMIENTO | VARIEDAD | CASA COMERCIAL |
|--------------------|--------------------|-----------------------|
| T1 | Miraflora | ALASKA |
| T2 | Bolívar | ALASKA |
| T3 | carrot Japonesa | ALASKA |
| T4 | Patzi | ALASKA |
| T5 | Imperial | ALASKA |
| T6 | Chantenay red core | Bakker Brothers |
| T7 | Finura | ALASKA |
| T8 | Chantenay sativa | ALASKA |
| T9 | Flamir | ALASKA |
| T10 | Cumbre | ALASKA |

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

2. Unidad experimental

La unidad experimental estuvo constituida por la parcela a la cual se eliminó el efecto de borde y constituyó la parcela neta.

E. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y DATOS REGISTRADOS.

1. Porcentaje de germinación

Se colocaron 100 semillas de zanahoria en una caja Petri, separadas por variedad, posteriormente se contabilizó el número de semillas germinadas cuyo valor se le expresó en porcentaje.

2. Número de hojas

Se contabilizó el número de hojas de las 10 plantas sorteadas marcadas para su seguimiento dentro de la parcela neta de cada tratamiento a los 30, 60, 90 y 120 días después a la siembra.

3. Altura de la planta

La altura de la planta se midió desde la base hasta el ápice de la hoja, a los 30, 60, 90 y 120 días después a la siembra.

4. Vigor de la planta

Se registró por observación directa a los 30, 60, 90, y 120 días después de la siembra y se interpretó en base a la escala arbitraria desarrollado por Paucar, (2009) (tabla 1).

TABLA 1. VIGOR DE LA PLANTA

| PUNTAJE | INTERPRETACIÓN |
|----------------|-----------------------|
| 1 | Débil |
| 2 | Medianamente vigoroso |
| 3 | Vigoroso |
| 4 | Muy vigoroso |

Fuente: Paucar, H. 2009

5. Peso de la raíz

Se pesaron las zanahorias de la parcela neta y se expresó en kilogramos.

6. Diámetro del corazón de la raíz

Se realizó un corte transversal en la mitad de la raíz y se midió el corazón y se expresó en cm

7. Porcentaje de las raíces bifurcadas

Se contabilizó las raíces bifurcadas de la parcela neta y se expresó en porcentaje.

8. Largo de la raíz

Se midió la longitud de la raíz en centímetros, de la parcela neta, y se clasificó de acuerdo a la escala desarrollada por Paucar (2009) (tabla 2).

TABLA 2. RANGO DE LARGO DE RAÍZ

| LARGO DE RAIZ (cm) | PUNTAJE | INTERPRETACIÓN |
|------------------------------|----------------|-----------------------|
| > 14cm | 4 | Largo |
| 10 -14 cm | 3 | Mediano |
| < 10cm | 2 | Corto |

Fuente: Paucar, H. 2009.

9. Diámetro hombre de la raíz

Se determinó el diámetro del hombro de raíz en centímetros de cada parcela neta. Con la siguiente escala arbitraria, (Tabla 3).

TABLA 3. RANGO DE DIÁMETRO DE RAÍZ

| DIAMETRO DE RAIZ cm | INTERPRETACIÓN |
|--------------------------------------|-----------------------|
| > 4 | Muy ancho |
| 3 -4 | Ancho |
| 2 -3 | Normal |
| < 2 | Delgado |

Fuente: Paucar, H. 2009.

10. Días de la cosecha

Se contabilizó los días transcurridos desde la siembra hasta la madurez comercial de cada variedad y se expresó en números de días.

11. Color de la raíz

Se determinó el color de las raíces de acuerdo a la escala de puntajes que se describe en la tabla 4.

TABLA 4. COLOR DE RAÍZ

| PUNTAJE | INTERPRETACIÓN |
|----------------|-----------------------|
| 4 | Naranja Intenso |
| 3 | Naranja Medio |
| 2 | Naranja Suave |
| 1 | Naranja Pálido |

Fuente: Paucar, H. 2009

12. Rendimiento de las raíces cosechada por categorías

La cosecha de cada parcela neta se dividió en tres categorías primera categoría o gruesa; segunda categoría, o pareja y tercera categoría o pequeña y se expresó en kg/ha.

F. MANEJO DEL ENSAYO.

1. Labores pre-culturales.

a. Muestreo de suelo

Se realizó el muestreo del suelo de la parcela experimental, a través del método del zig-zag, se extrajo la muestra a una profundidad de 20 cm, posteriormente se llevó al laboratorio para su respectivo análisis Físico – Químico.

b. Preparación del suelo

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

c. Distribución de la parcela

La parcela se distribuyó de acuerdo a las especificaciones del campo experimental, 10 tratamientos con tres repeticiones.

d. Formación de surcos

El trazado se realizó cada 30 cm entre surcos y entre hileras, en el cual obtuvo por cada parcela neta, 4 canales y 8 hileras de cultivos.

e. Fertilización

La fertilización se realizó un día antes de la siembra de acuerdo a los requerimientos nutricionales de la zanahoria según el análisis del suelo como se lo indica en el cuadro 2.

CUADRO 2. REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE ZANAHORIA

| ELEMENTO | kg/ha |
|-------------------------------|-----------|
| N | 120 - 140 |
| P ₂ O ₅ | 80 – 150 |
| K ₂ O | 200 – 400 |
| CaO | 100 |
| MgO | 20 |

Fuente: AGRIPAC, 2008

Para satisfacer esta necesidad nutricional se aplicó las siguientes fuentes: fosfato di amónico DAP 20 kg, Urea 15 kg, Muriato de Potasio 36 kg, en cada uno de los tratamientos se utilizó las mismas dosis. De esta dosis especificada el 50 % se puso antes de la siembra DAP y Muriato de Potasio, y el 50% se incorporó en el rascadillo.

2. Labores culturales.

a. siembra.

Se realizó la siembra de las variedades a chorro continuo a una profundidad de 0,5 cm.

b. Riegos.

Antes de la siembra el riego se realizó con abundante agua para tener el suelo en capacidad de campo para que las semillas puedan germinar, durante el ciclo el riego se dotó de acuerdo a la necesidad del cultivo y a las condiciones climatológicas.

c. Fertilización foliar

Se efectuó las aspersiones foliares con aminoácidos y abonos foliares balanceados cada 7 días después de la emergencia, hasta los 30 días antes de la cosecha.

d. Control de malezas.

Se aplicó un herbicida selectivo (Linuron 50 P.M.), a los 8 días después de la siembra, y se complementó con deshierbas manuales.

e. Rascadillo y aporque

Se realizó en las etapas iniciales a los 40 días y el aporque a los 60 días después de la siembra.

f. Raleo

Se efectuó el raleo a los 45 días después de la siembra.

g. Control de plagas y enfermedades

Se utilizó productos de contactos, sistémicos, de acuerdo a la incidencia de las plagas y/o enfermedades.

h. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual, cuando se llegó a la madurez fisiológica. Posteriormente se procedió a separar las raíces marcadas, por cada tratamiento para su respectivo registro de los datos.

i. Postcosecha

Se procedió a cortar el follaje lo más cercano posible a la raíz, posteriormente fueron lavadas, clasificadas y empacadas de acuerdo a las diferentes categorías en sacos apropiados para zanahoria.

j. Comercialización

La comercialización se realizó en sacos de 70 libras en el mercado mayorista y en la misma comunidad de casa en casa.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

Según los datos obtenidos (anexo 3, Gráfico 1), para el porcentaje de germinación 8 días después de haberla puesta en la caja Petri, se obtuvo un promedio de 87.00% de germinación. Los mayores porcentajes de germinación presentaron los tratamientos T1 (Miraflores) con el 98,33%, los tratamientos T7 (Finura) y T10 (Cumbre) alcanzaron el 93,33 %, el tratamiento T3 (carrot japonesa) con el 91,67%, los tratamientos T5 (Imperial) y T9 (Flamir) con el 85,00 %, el tratamiento T2 (Bolivar) con el 83,33%, los tratamientos T4 (Patzí) y T8 (Chantenay sativa) con el 81,67%, y con el menor porcentaje de germinación el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con el 76,67%.

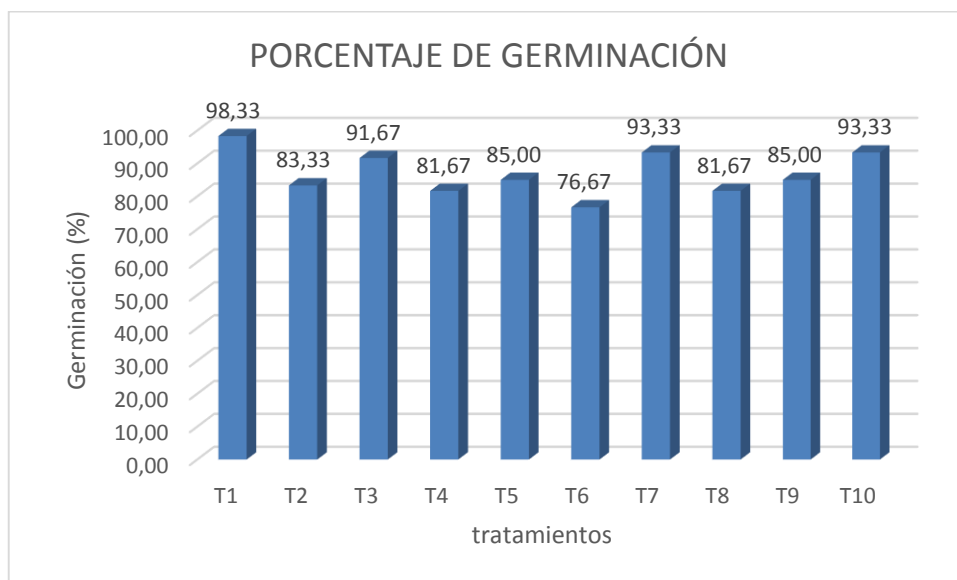


GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE GERMINACION.

Las semillas de este ensayo resultaron ser de excelente calidad y vigor, pues el promedio medio es del 87 % lo que afirma Urquiza (2009), Indica que las semillas de zanahoria de excelente calidad presentan un mínimo de 75% de germinación a nivel de laboratorio y a nivel de campo se considera satisfactorio un 70%.

B. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30, 60, 90, 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

1. Número de hojas a los 30 días después de la siembra

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días después de la siembra no se presentó diferencias significativas entre tratamientos. (Ver anexo 5).

2. Número de hojas a los 60 días después de la siembra

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 60 días después de la siembra (cuadro 5), se obtuvo diferencias significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 2,85%.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|------|----|------|------|---------|----------------|
| Repetición | 0,19 | 2 | 0,10 | 0,59 | 0,5642 | Ns |
| Tratamientos | 3,73 | 9 | 0,41 | 2,54 | 0,0441 | * |
| Error | 2,93 | 18 | 0,16 | | | |
| Total | 2,85 | 29 | | | | |
| C.V | 7,73 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

*: significativo

En la prueba de tukey al 5% para el número de hojas a los 60 días después de la siembra (Cuadro 6, Gráfico 2), se presentaron tres rangos, en el rango "A" con mayor número de hojas se ubicó T4 (Patzi) y T10 (Cumbre) con medias de 5,67 hojas. En el rango "B" se ubicó con el menor número de hojas el T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 4,47 hojas.

CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Patzi | T4 | 5,67 | A |
| Cumbre | T10 | 5,67 | A |
| Finura | T7 | 5,60 | A B |
| Bolivar | T2 | 5,30 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 5,20 | A B |
| Miraflora | T1 | 5,20 | A B |
| Japonesa | T3 | 5,13 | A B |
| Imperial | T5 | 5,10 | A B |
| Flamir | T9 | 4,90 | A B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 4,47 | B |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017



GRÁFICO 2. NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

3. Número de hojas a los 90 días después de la siembra

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 90 días después de la siembra (Cuadro 7), se obtuvo diferencias significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 9,03%

CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 3,47 | 2 | 1,74 | 3,51 | 0,0515 | Ns |
| Tratamientos | 15,85 | 9 | 1,76 | 3,56 | 0,0105 | * |
| Error | 8,90 | 18 | 0,49 | | | |
| Total | 28,23 | 29 | | | | |
| C.V | 9,03 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

*: significativo

En la prueba de tukey al 5% para el número de hojas a los 90 días después de la siembra (Cuadro 8, Gráfico 3), se presentó 3 rangos; en el rango “A” con el mayor número de hojas se ubicaron el T7 (Finura) y el T2 (Bolívar) con medias de 9,10 y 8,57 hojas respectivamente, y en el rango “B” con el menor número de hojas se ubicó el T6 (Chantenay corazón rojo), con una media de 6,40.

CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJA A LOS 90 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Finura | T7 | 9,10 | A |
| Bolívar | T2 | 8,57 | A |
| Cumbre | T10 | 8,27 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 8,00 | A B |
| Patzi | T4 | 7,97 | A B |
| Flamir | T9 | 7,60 | A B |
| Patzi | T1 | 7,50 | A B |
| Imperial | T5 | 7,37 | A B |
| Japonesa | T3 | 7,13 | A B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 6,40 | B |

Fuente: Datos registrados.2017
Elaboración: Gualancañay, C. 2017

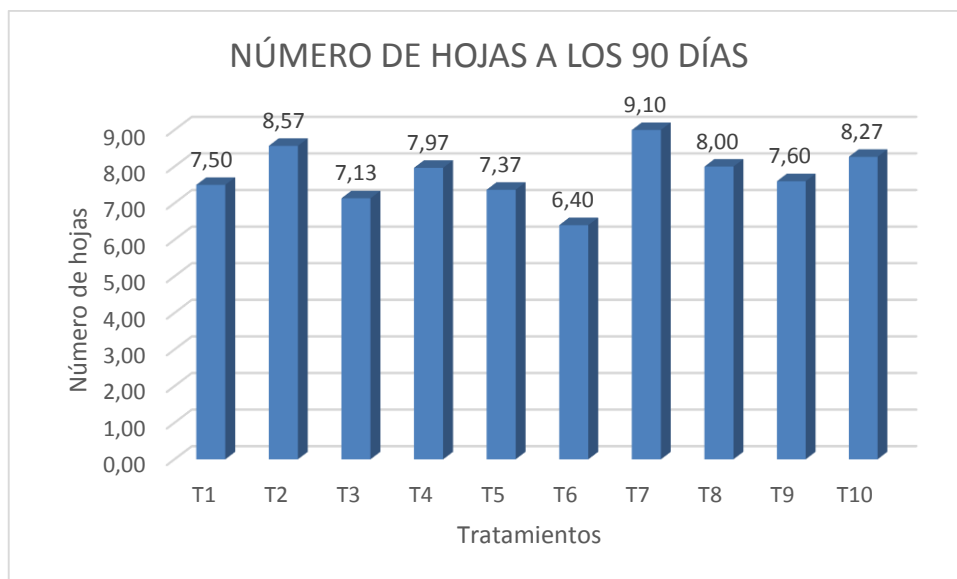


GRÁFICO 3. NÚMERO DE HOJA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

4. Número de hojas a los 120 días después de la siembra

En el análisis de varianza para el número de hojas a los 120 días después de la siembra (Cuadro 9), se establece diferencias significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 8,64%

CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-------|----|------|------|---------|----------------|
| Repetición | 0,16 | 2 | 0,08 | 0,13 | 0,8787 | ns |
| Tratamientos | 19,11 | 9 | 2,12 | 3,44 | 0,0123 | * |
| Error | 11,11 | 18 | 0,62 | | | |
| Total | 30,37 | 29 | | | | |
| C.V | 8,64 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

*: significativo

En la prueba de tukey al 5% para el número de hojas a los 120 días después de la siembra (Cuadro 10, Gráfico 4), se establece 3 rangos en el rango “A” con el mayor número de hojas se ubicó el T2 (Bolívar), con una media de 10,13 hojas y en el rango “B” con el menor número de hojas se ubicó el T9 (Flamir), con una media de 7,80 hojas.

CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Bolivar | T2 | 10,13 | A |
| Patzi | T4 | 9,83 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 9,83 | A B |
| Finura | T7 | 9,70 | A B |
| Cumbre | T10 | 9,43 | A B |
| Miraflora | T1 | 9,20 | A B |
| Imperial | T5 | 8,67 | A B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 8,13 | A B |
| Japonesa | T3 | 8,13 | A B |
| Flamir | T9 | 7,80 | B |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017



GRÁFICO 4. NÚMERO DE HOJAS A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

El número de hojas a los 30, 60, 90, 120, días después de la siembra obtenidos en esta investigación coinciden con Paucar (2009), que manifiesta que las condiciones

ambientales, características genéticas de las variedades y la 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. Obteniendo así en el siguiente trabajo con mayor número de hojas la variedad Finura (T7) con una media de 10,13 hojas, y con menor número de hojas la variedad Flamir (T9) con una media de 7,80 hojas.

C. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30, 60, 90, 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

1. Altura de la planta a los 30 días después de la siembra

En el análisis de varianza para la altura de la planta a los 30 días después de la siembra (Cuadro 11), se establece diferencias altamente significativas entre los tratamientos y repeticiones. Con un coeficiente de variación de 6,77%

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 0,40 | 2 | 0,20 | 7,12 | 0,0053 | ** |
| Tratamientos | 1,03 | 9 | 0,11 | 4,06 | 0,0055 | ** |
| Error | 0,51 | 18 | 0,03 | | | |
| Total | 1,93 | 29 | | | | |
| C.V | 6,77 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para la altura de la planta a los 30 días después de la siembra (Cuadro 12, Gráfico 5), presento 3 rangos, en el rango “A” con mayor altura se ubicó el T7 (finura) con una media de 2,87 cm, y en el rango “B” con menor altura se ubicaron los tratamientos T8 (Chantenay sativa) con una media de 2,34 cm, T2 (Bolívar) con una media de 2,29 cm, T9 (Flamir) con una media de 2,17 cm.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Finuera | T7 | 2,87 | A |
| Miraflora | T1 | 2,60 | A B |
| Cumbre | T10 | 2,58 | A B |
| Japonesa | T3 | 2,54 | A B |
| Imperial | T5 | 2,54 | A B |
| Patzi | T4 | 2,44 | A B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 2,40 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 2,34 | B |
| Bolívar | T2 | 2,29 | B |
| Flamir | T9 | 2,17 | B |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

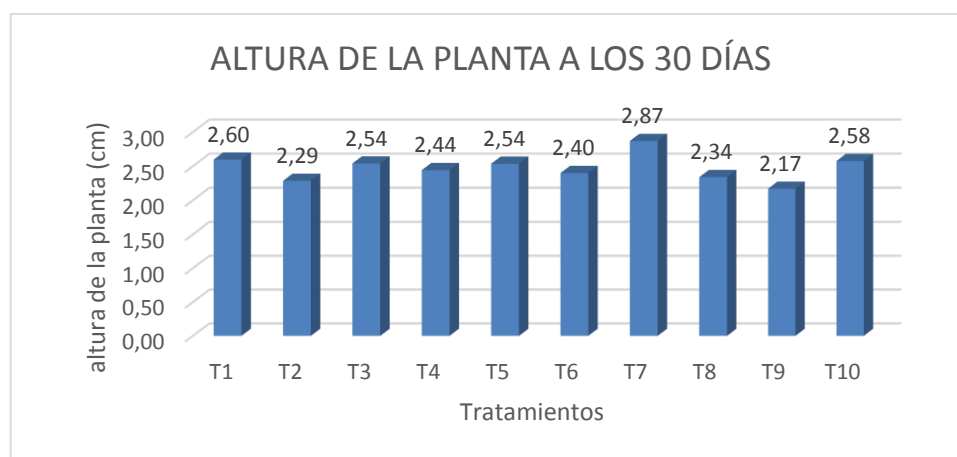


GRÁFICO 5. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

2. Altura de la planta a los 60 días después de la siembra

En el análisis de varianza para la altura de la planta a los 60 días después de la siembra (Cuadro13), se establece diferencias altamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 16,84%.

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 0,49 | 2 | 0,24 | 0,32 | 0,7315 | ns |
| Tratamientos | 28,05 | 9 | 3,12 | 4,07 | 0,0054 | ** |
| Error | 13,78 | 18 | 0,77 | | | |
| Total | 42,31 | 29 | | | | |
| C.V | 16,84 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para la altura de la planta a los 60 días después de la siembra (Cuadro14, Gráfico 6), se obtiene 3 rangos; en el rango “A” con mayor altura se ubicó el tratamiento T7 (Finura), con una media de 7,43 cm y en el rango “B” con menor altura se ubicaron los tratamientos T3 (Japonesa), T5 (Imperial), T9 (Flamir) y T6 (Chantey corazón rojo) con medias de 4,52 cm, 4,50 cm, 4,47 cm y 3,70 cm respectivamente.

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Finura | T7 | 7,43 | A |
| Cumbre | T10 | 5,89 | A B |
| Patzi | T4 | 5,62 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 5,30 | A B |
| Bolívar | T2 | 5,28 | A B |
| Miraflora | T1 | 5,25 | A B |
| Japonesa | T3 | 4,52 | B |
| Imperial | T5 | 4,50 | B |
| Flamir | T9 | 4,47 | B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 3,70 | B |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

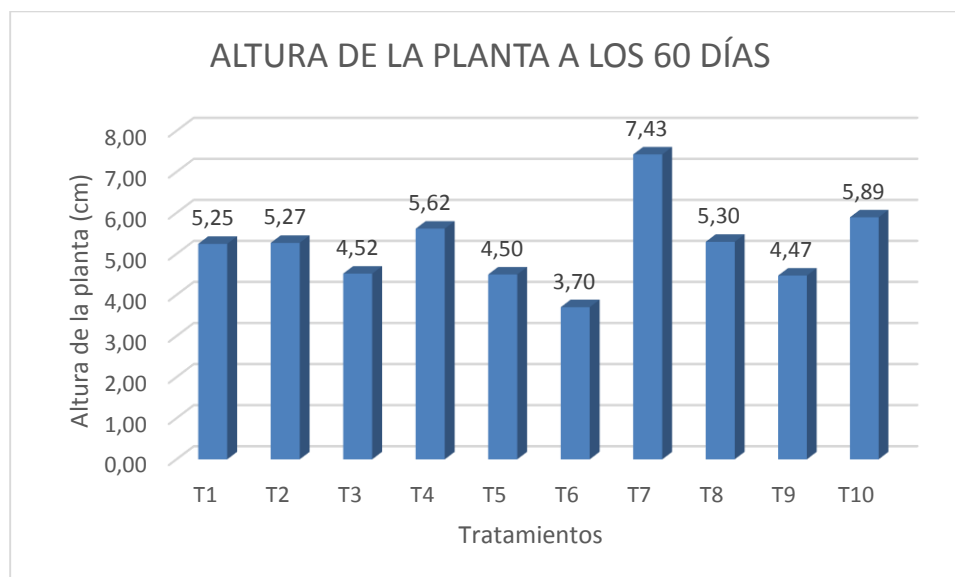


GRÁFICO 6. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

3. Altura de la planta a los 90 días después de la siembra

En el análisis de varianza para la altura de la planta a los 90 días después de la siembra (Cuadro15), se establece diferencias altamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 16,04%.

CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 16,33 | 2 | 8,16 | 1,90 | 0,1778 | ns |
| Tratamientos | 166,64 | 9 | 18,52 | 4,32 | 0,0040 | ** |
| Error | 77,18 | 18 | 4,29 | | | |
| Total | 260,14 | 29 | | | | |
| C.V | 16,04 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para la altura de la planta a los 90 días después de la siembra (Cuadro 16, Gráfico 7), presentan 3 rangos; en el rango “A” con mayor altura se ubicó el tratamiento T7 (Finura) con una media de 17,19 cm, y en el rango “B” con menor altura se ubicaron los tratamientos T9 (Flamir), T5 (Imperial) y T6 (Chantenay corazón rojo) con una medias 10,37 cm ,10,31 cm, 10,02cm respectivamente.

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Finura | T7 | 17,19 | A |
| Chantenay sativa | T8 | 15,86 | A B |
| Cumbre | T10 | 15,05 | A B |
| Bolívar | T2 | 13,49 | A B |
| Patzi | T4 | 12,96 | A B |
| Miraflora | T1 | 12,06 | A B |
| Japonesa | T3 | 11,77 | A B |
| Flamir | T9 | 10,37 | B |
| Imperial | T5 | 10,31 | B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 10,02 | B |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

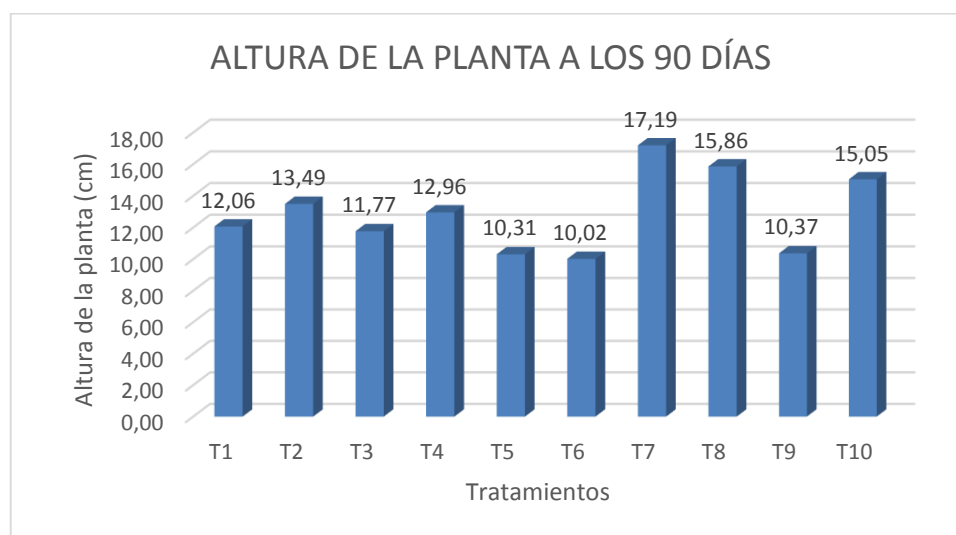


GRÁFICO 7. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

4. Altura de la planta a los 120 días después de la siembra

En el análisis de varianza a los 120 días después de la siembra (Cuadro17) se establece diferencias altamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 14,49 cm.

CUADRO 17. ANÁLIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 11,93 | 2 | 5,95 | 1,00 | 0,3889 | ns |
| Tratamientos | 254,84 | 9 | 28,32 | 4,73 | 0,0025 | ** |
| Error | 107,81 | 18 | 5,99 | | | |
| Total | 374,58 | 29 | | | | |
| C.V | 14,49 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para la altura de la planta a los 120 días después de la siembra (Cuadro18, Gráfico 8), presenta 3 rangos en el rango “A” con mayor altura se ubicaron los tratamientos T10 (Cumbre) con una media de 20,89 cm y T7 (Finura) con una media de 20,83 cm. En el rango “B” con menor altura se ubicaron los tratamientos T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 13,43 cm y T5 (Imperial) con una media de 13,23 cm.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Cumbre | T10 | 20,89 | A |
| Finura | T7 | 20,83 | A |
| Chantenay sativa | T8 | 19,84 | A B |
| Bolívar | T2 | 18,71 | A B |
| Patzi | T4 | 17,83 | A B |
| Miraflora | T1 | 15,43 | A B |
| Carrot japonesa | T3 | 14,64 | A B |
| Flamir | T9 | 14,08 | A B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 13,43 | B |
| imperial | T5 | 13,23 | B |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

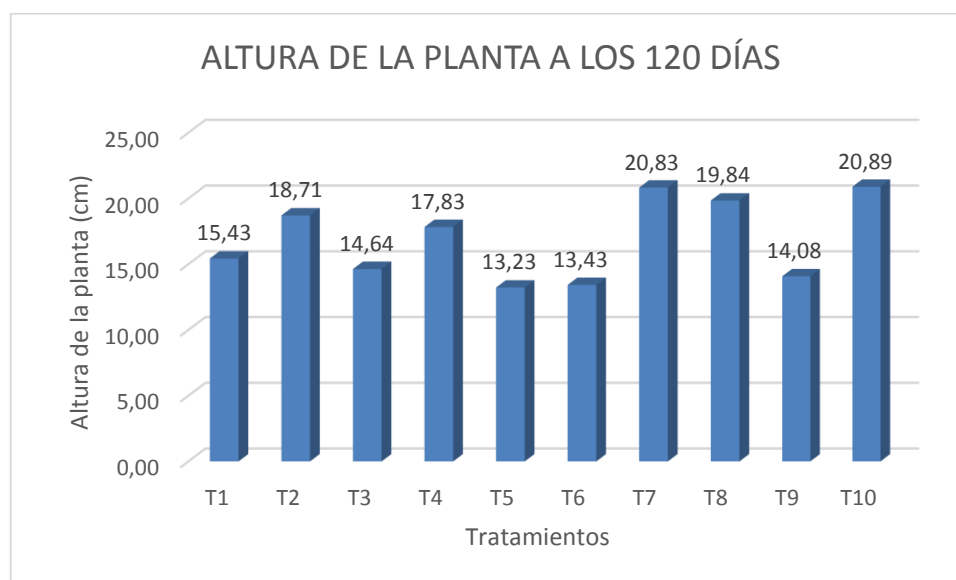


GRÁFICO 8. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

INFOAGRO (2010), indica que la altura de planta alcanza hasta 40 cm., en condiciones óptimas requeridas por el cultivo, en el cual no concuerda con la presente investigación, esto posiblemente puede deberse a la genética de cada variedad y las respuestas que estos presentan para aclimatarse a los condiciones ambientales de la comunidad de Palacio Real en el período de desarrollo del cultivo. Como lo indica Reigosa, et al., (2004), las variaciones ambientales ya sean ecológicas o fisiológicas, conllevan a una variabilidad fenotípica visible en la planta, la cual puede ser debida a la existencia de diferencias genotípicas, al ambiente o a la interacción de ambas.

D. VIGOR DE LA PLANTA A LOS 30, 60, 90, 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

1. Vigor de la planta a los 30 días después de la siembra

En el análisis de varianza para el vigor de la planta a los 30 días después de la siembra no presenta significancia entre tratamientos y repeticiones (Ver anexo 6).

2. Vigor a los 60 días después de la siembra

En el análisis de varianza a los 60 días después de la siembra (Cuadro 19), presenta diferencias significativas entre tratamientos. El coeficiente de variación fue 12,40%

CUADRO 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 0,15 | 2 | 0,07 | 0,73 | 0,4966 | ns |
| Tratamientos | 3,13 | 9 | 0,35 | 3,40 | 0,0130 | * |
| Error | 1,84 | 18 | 0,10 | | | |
| Total | 5,11 | 29 | | | | |
| C.V | 12,40 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para el vigor de la planta a los 60 días después de la siembra (Cuadro 20, Gráfico 9), presenta 3 rangos, en el rango “A” con mayor vigor se ubican los tratamientos T7 (Finura) y T10 (Cumbre) con medias de 3,13 y 2,83 puntos

que se encuentra en la escala vigoroso (Tabla 1) y el tratamiento T10 (cumbre) con una media de 2,83 vigoroso (Tabla 1). En el rango “B” con menor vigor se ubica el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 1,83 que corresponde a la escala medianamente vigoroso (Tabla 1).

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|---------------|---------------|--------------|
| Finura | T7 | 3,13 | A |
| Cumbre | T10 | 2,83 | A |
| Bolívar | T2 | 2,77 | A B |
| Miraflores | T1 | 2,70 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 2,60 | A B |
| Imperial | T5 | 2,57 | A B |
| Flamir | T9 | 2,50 | A B |
| Patzi | T4 | 2,47 | A B |
| Japonesa | T3 | 2,38 | A B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 1,83 | B |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

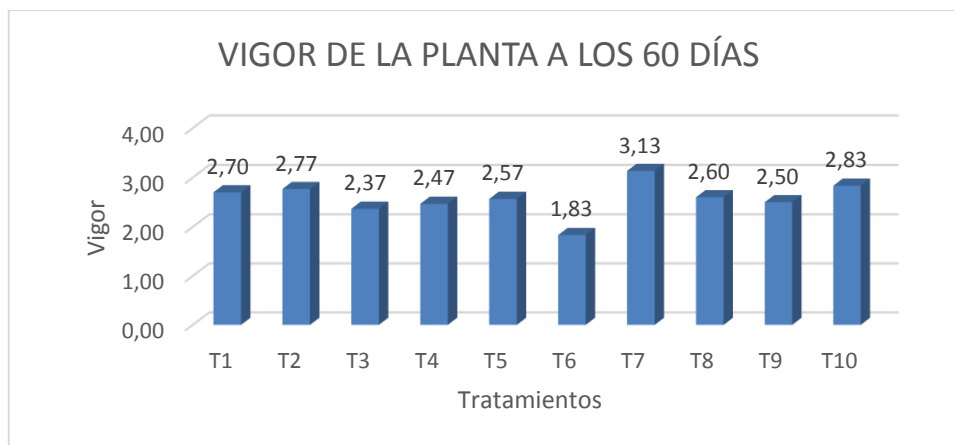


GRÁFICO 9. VIGOR DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

3. Vigor a los 90 días después de la siembra

En el análisis de varianza para el vigor de la planta a los 90 días después de la siembra (Cuadro 21), se establece diferencias altamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 9,09%.

CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|------|----|------|------|---------|----------------|
| Repetición | 0,25 | 2 | 0,12 | 1,86 | 0,1841 | ns |
| Tratamientos | 4,51 | 9 | 0,50 | 7,52 | 0,0002 | ** |
| Error | 1,20 | 18 | 0,07 | | | |
| Total | 5,95 | 29 | | | | |
| C.V | 9,09 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para el vigor de la planta a los 90 días después de la siembra (Cuadro 22, Gráfico 10), presento 7 rangos; en el rango “A” con mayor vigor se ubicó el tratamiento T7 (Finura) con una media de 3,50 muy vigoroso, y en el rango “D” con menor vigorosidad se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo)

con una media de 2,20 medianamente vigoroso, los demás tratamientos se ubicaron en los rangos intermedios (tabla 1).

CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|---------|
| Finura | T7 | 3,50 | A |
| Chantenay sativa | T8 | 3,23 | A B |
| Cumbre | T10 | 3,20 | A B C |
| Bolívar | T2 | 3,10 | A B C |
| Patzi | T4 | 2,80 | A B C D |
| Miraflores | T1 | 2,77 | A B C D |
| Japonesa | T3 | 2,63 | B C D |
| Flamir | T9 | 2,50 | B C D |
| Imperial | T5 | 2,47 | C D |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 2,20 | D |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

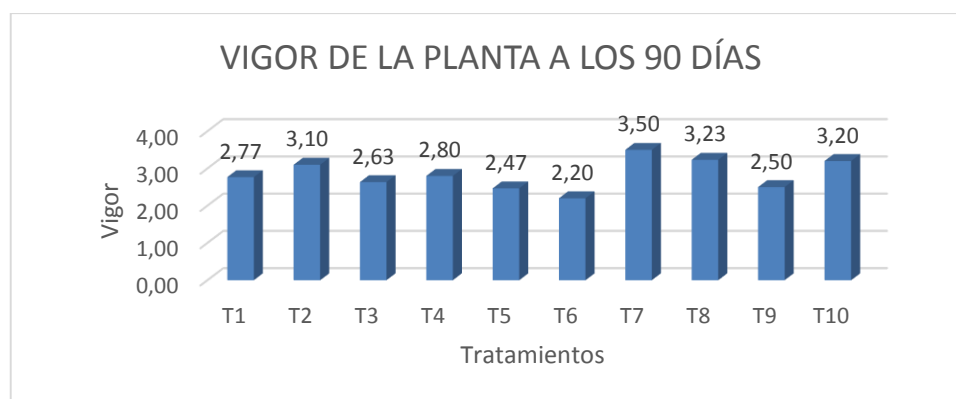


GRÁFICO 10. VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

4. Vigor de la planta a los 120 días después de la siembra

En el análisis de varianza para el vigor de la planta a los 120 días después de la siembra (Cuadro 23), se establece diferencias altamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 10,05%.

CUADRO 23. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 0,40 | 2 | 0,20 | 2,14 | 0,1468 | ns |
| Tratamientos | 3,59 | 9 | 0,40 | 4,26 | 0,0043 | ** |
| Error | 1,69 | 18 | 0,09 | | | |
| Total | 5,67 | 29 | | | | |
| C.V | 10,05 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para el vigor de la planta a los 120 días después de la siembra (Cuadro 24, Gráfico 11), presentó 5 rangos, en el rango “A” con mayor vigorosidad se ubicó el tratamiento T7 (Finura) con una media de 3,67 vigoroso (Tabla 1), y en el rango “C” con menor vigorosidad se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 2,47 medianamente vigoroso (Tabla 1).

CUADRO 24. PRUEBA DEL TUKEY AL 5% PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Finura | T7 | 3,67 | A |
| Cumbre | T10 | 3,47 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 3,37 | A B |
| Bolívar | T2 | 3,10 | A B C |
| Patzi | T4 | 3,07 | A B C |
| Imperial | T5 | 2,90 | A B C |
| Miraflores | T1 | 2,87 | A B C |
| japonesa | T3 | 2,80 | A B C |
| Flamir | T9 | 2,77 | B C |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 2,47 | C |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

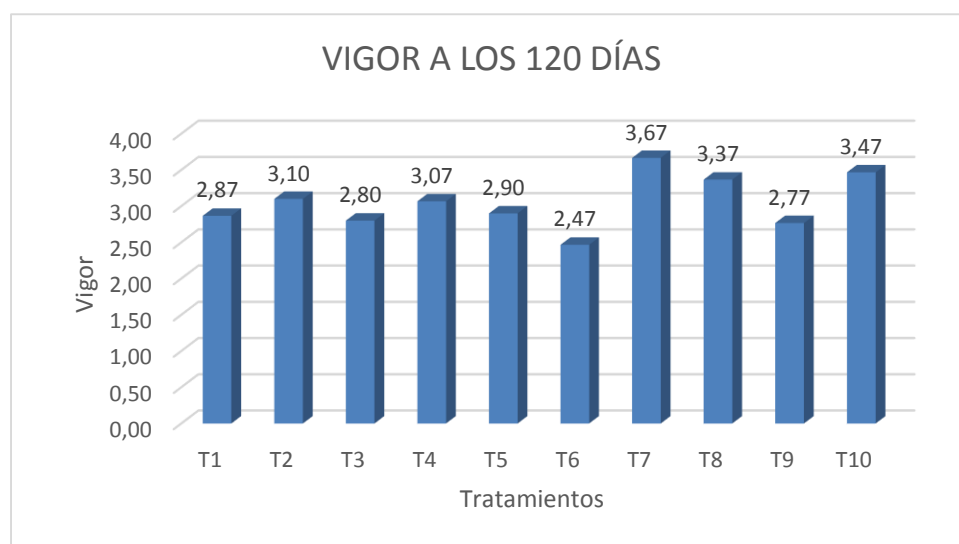


GRÁFICO 11. VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

En esta investigación la variedad que presentó mayor vigor fue Finura (T7), con una media de 3,67 puntos muy vigoroso (Tabla1) y la variedad que presentó menor vigor

fue Chantenay corazón rojo (T6) con una media de 2,47 puntos medianamente vigoroso (Tabla 1). La empresa INFOAGRO (2008), manifiesta que las hojas de *Daucus carota L.* son más largas que anchas, los segmentos entre líneas son lanceolados, los pecíolos son ensanchados en la base que dependen mucho del grado de adaptabilidad al medio.

E. DÍAS A LA COSECHA

En el análisis de varianza para días a la cosecha (Cuadro 25), presentó diferencias altamente significativas entre tratamiento. Con un coeficiente de variación de 1,31%.

CUADRO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DÍAS A LA COSECHA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-------|----|-------|-------|---------|----------------|
| Repetición | 5,60 | 2 | 2,80 | 0,87 | 0,4347 | ns |
| Tratamientos | 461,3 | 9 | 51,26 | 15,98 | <0,0001 | ** |
| Error | 57,73 | 18 | 3,21 | | | |
| Total | 524,7 | 29 | | | | |
| C.V | 1,31 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

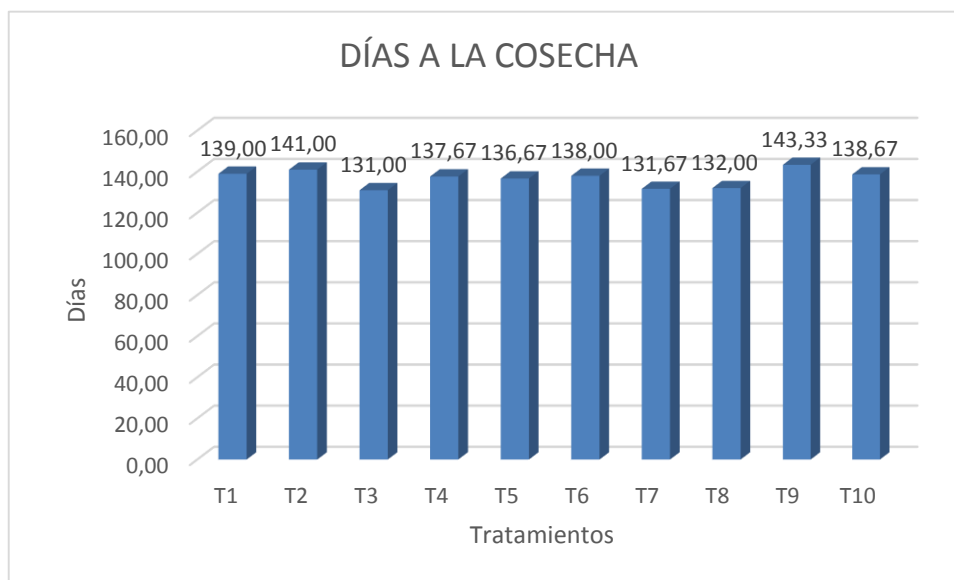
En la prueba de tukey para los días a la cosecha (Cuadro 26, Gráfico 12), presento 6 rangos, en el rango “A” con menor número de días a la cosecha se ubicó el tratamiento T3(Japonesa) con una media de 131,00 días. En el rango “D” con mayor número de días se ubicó el tratamiento T9 (Flamir) con una media de 143,33 días.

CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY PARA DÍAS A LA COSECHA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Japonesa | T3 | 131,00 | A |
| Finura | T7 | 131,00 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 132,00 | A B |
| Imperial | T5 | 136,67 | B C |
| Patzi | T4 | 137,67 | C |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 138,00 | C |
| Cumbre | T10 | 138,67 | C D |
| Miraflores | T1 | 139,00 | C D |
| Bolívar | T2 | 141,00 | C D |
| Flamir | T9 | 143,33 | D |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

**GRÁFICO 12. DÍAS A LA COSECHA**

Los días a la cosecha de las variedades de este ensayo van desde 131 días variedad japonesa (T3), hasta 143 días variedad Flamir (T9) lo cual coincide con lo reportado por SEMINIS y VILMORIN (2008), que indica que con una media de 130 días, son considerados como tardíos.

F. CARACTERÍSTICAS DE LA RAÍZ

1. Peso de la raíz (g)

En el análisis de varianza para el peso de la raíz en (g) (Cuadro 27) se establece diferencias altamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 15,61%.

CUADRO 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE LA RAÍZ

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 358,03 | 2 | 179,01 | 1,05 | 0,3716 | ns |
| Tratamientos | 12603,90 | 9 | 1400,43 | 8,19 | 0,0001 | ** |
| Error | 3079,00 | 18 | 171,06 | | | |
| Total | 16040,93 | 29 | | | | |
| C.V | 15,61 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

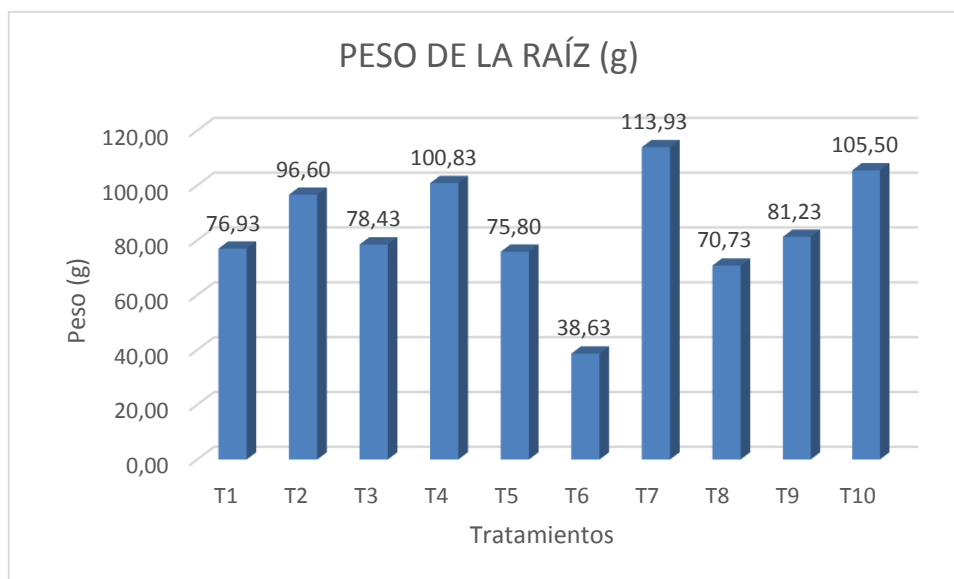
Según la prueba de tukey al 5% para el peso de la raíz en (g) (Cuadro28, Gráfico 13), presentó 4 rangos, en el rango “A” con mayor peso se ubicó el tratamiento T7 (Finura) con una media de 113,93 g. En el rango “C” con menor peso se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 38,63 g.

CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DE LA RAÍZ

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Finura | T7 | 113,93 | A |
| Cumbre | T10 | 105,50 | A B |
| Patzi | T4 | 100,83 | A B |
| Bolívar | T2 | 96,60 | A B |
| Flamir | T9 | 81,23 | A B |
| Japonesa | T3 | 78,43 | A B |
| Miraflora | T1 | 76,93 | A B |
| Imperial | T5 | 75,13 | B C |
| Chantenay sativa | T8 | 70,73 | B C |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 38,63 | C |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

**GRÁFICO 13. PESO DE LA RAÍZ**

Al evaluar esta variable se determinó que la variedad que alcanzó mayor peso fue Finura (T7) con una media de 113,93 g, los resultados de esta investigación que

resultaron ser muy superiores a los reportados por Sandoya, (2015), y en su trabajo de investigación donde evaluó el comportamiento agronómico de cuatro cultivares híbridos de zanahoria, mediante el sistema organopónico, que se obtuvo resultados con una media de 60 g. No sucedió lo mismo con la variedad Chantenay corazón rojo (T6) que se obtuvo una media de 38,63g. 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 que 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.

2. Largo de la raíz

En el análisis de varianza para el largo de la raíz (Cuadro 29), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 9,37 %.

CUADRO 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL LARGO DE LA RAÍZ

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 6,86 | 2 | 3,43 | 3,47 | 0,0532 | ns |
| Tratamientos | 80,90 | 9 | 8,99 | 9,09 | <0,0001 | ** |
| Error | 17,81 | 18 | 0,99 | | | |
| Total | 105,58 | 29 | | | | |
| C.V | 9,37 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

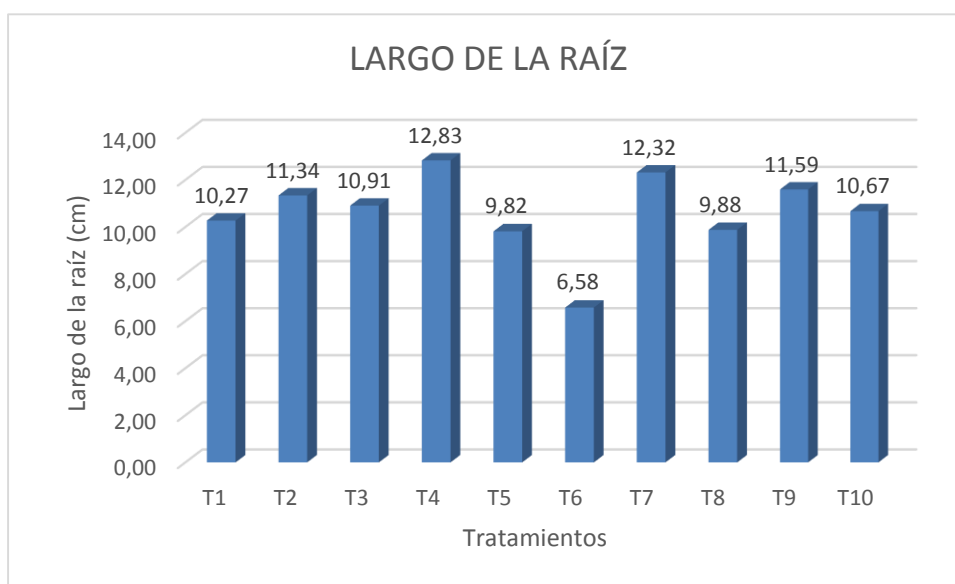
En la prueba de tukey al 5% para el largo de la raíz (Cuadro 30, Gráfico 14), presentó 4 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T4 (Patzi) con una media de 12, 83 cm. En el rango “C” se ubicó el tratamientos T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 6,58 cm.

CUADRO 30. PRUEBA DEL TUKEY AL 5% PARA EL LARGO DE LA RAÍZ

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Patzi | T4 | 12,83 | A |
| Finura | T7 | 12,32 | A B |
| Flamir | T9 | 11,59 | A B |
| Bolívar | T2 | 11,34 | A B |
| Japonesa | T3 | 10,91 | A B |
| Cumbre | T10 | 10,67 | A B |
| Miraflora | T1 | 10,27 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 9,88 | B |
| Imperial | T5 | 9,82 | B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 6,58 | C |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

**GRÁFICO 14. LARGO DE LA RAÍZ**

Al evaluar esta variable se determinó que la variedad Patzi (T4) obtuvo una media de 12,83 cm la mayor longitud, lo cual coincide con lo reportado por Ortiz et al. (2007),

Brito et al. (1997) y Galeno (2004), que realizaron diversos experimentos con diferentes variedades y encontraron raíces con longitudes entre 11 y 12,28 cm. sin embargo la variedad Chanteany corazón rojo (T6) se obtuvo una media de 6,58 cm, lo cual se puede explicar que esta variedad no se adaptó al tipo de suelo, agua, temperatura, y su escaso vigor, de acuerdo a la (Tabla 2) (T4) 12,83 cm y (T7) 12,32 cm tienen un puntaje de 3 que corresponde a raíces medianas, sin embargo el tratamiento (T6) 6,58 cm tiene un puntaje de 2 y está dentro de las raíces cortas.

3. Diámetro de la raíz

En el análisis de varianza para el diámetro de la raíz (Cuadro 31), presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 5,06%.

CUADRO 31. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE LA RAÍZ

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 0,02 | 2 | 0,01 | 0,24 | 0,7893 | ns |
| Tratamientos | 2,47 | 9 | 0,27 | 7,81 | 0,0001 | ** |
| Error | 0,63 | 18 | 0,04 | | | |
| Total | 3,11 | 29 | | | | |
| C.V | 5,06 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

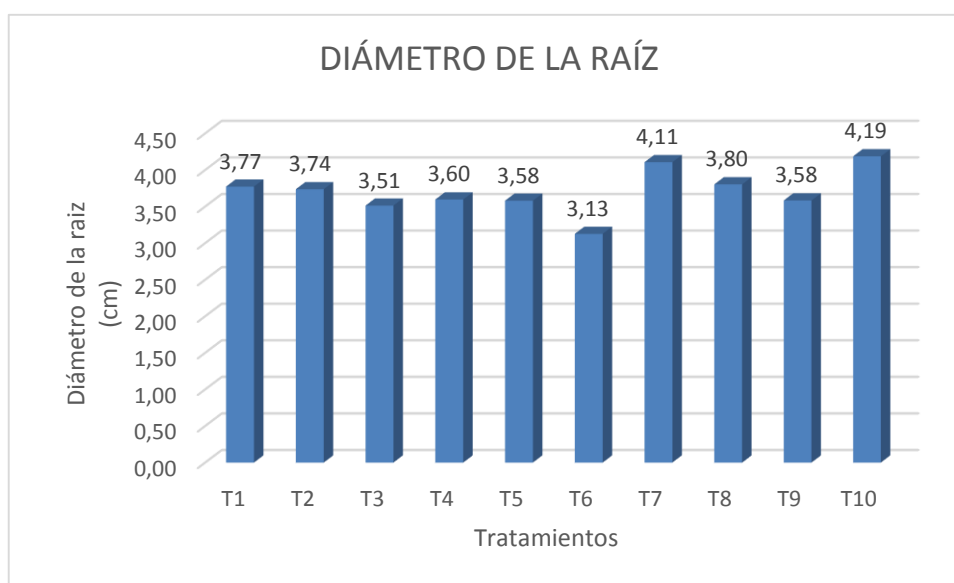
En la prueba de tukey al 5% para el diámetro de la raíz (Cuadro 32, Gráfico 15), presento 5 rangos. En el rango “A” con mayor diámetro se ubicó el tratamiento T10 (Cumbre) con una media de 4,19 cm. En el rango “D” con menor diámetro se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 3,13 cm.

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL DIÁMETRO DE LA RAÍZ

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Cumbe | T10 | 4,19 | A |
| Finura | T7 | 4,11 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 3,80 | A B C |
| Mirafloza | T1 | 3,77 | A B C |
| Bolívar | T2 | 3,74 | A B C |
| Patzi | T4 | 3,60 | B C D |
| Flamir | T9 | 3,58 | B C D |
| Imperial | T5 | 3,58 | B C D |
| Japonesa | T3 | 3,51 | C D |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 3,13 | D |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

**GRÁFICO 15. DIÁMETRO DE LA RAÍZ**

Al evaluar este variable (Cuadro 32), se determinó que las variedades con mayor diámetro registrado fue Cumbre (T10) 4,19 cm, seguido de Finura (T7) 4,11 cm. La variedad con menor diámetro fue Chantenay corazón rojo (T6) 3,13 cm. Los resultados

del diámetro de raíz obtenidos en esta investigación son muy superiores a los reportados por García, (2012), en su trabajo de investigación de comportamiento agronómico de dos cultivares de zanahoria a la fertilización orgánica, registró una media general de 2,34 cm.

De acuerdo a la Tabla 3 los tratamientos (T10) 4,19 cm y (T7) 4,11 cm están dentro del rango muy ancho. Sin embargo el (T6) 3,13 está dentro del rango ancho.

4. Diámetro del corazón de la raíz

En el análisis de varianza para el diámetro del corazón de la raíz (Cuadro 33), se establece diferencias significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 11,03%.

CUADRO 33. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DEL CORAZÓN DE LA RAÍZ

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 0,07 | 2 | 0,03 | 1,28 | 0,3028 | ns |
| Tratamientos | 0,82 | 9 | 0,09 | 3,57 | 0,0103 | * |
| Error | 0,46 | 18 | 0,03 | | | |
| Total | 1,34 | 29 | | | | |
| C.V | 11,03 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para el diámetro del corazón de la raíz (Cuadro 34, Gráfico 16), presentó 5 rangos. En el rango “A” con mayor diámetro del corazón de la raíz se ubicó el tratamiento T4 (Patzí) con una media de 1,72 cm, en el rango “C” con menor diámetro del corazón de la raíz se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 1,18 cm.

CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIÁMETRO DEL CORAZÓN DE LA RAÍZ

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Patzi | T4 | 1,72 | A |
| Bolívar | T2 | 1,67 | A B |
| Cumbre | T10 | 1,56 | A B C |
| Chantenay sativa | T8 | 1,49 | A B C |
| Finura | T7 | 1,48 | A B C |
| Miraflora | T1 | 1,40 | A B C |
| Carrot japonesa | T3 | 1,38 | A B C |
| Flamir | T9 | 1,35 | A B C |
| Imperial | T5 | 1,23 | B C |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 1,18 | C |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

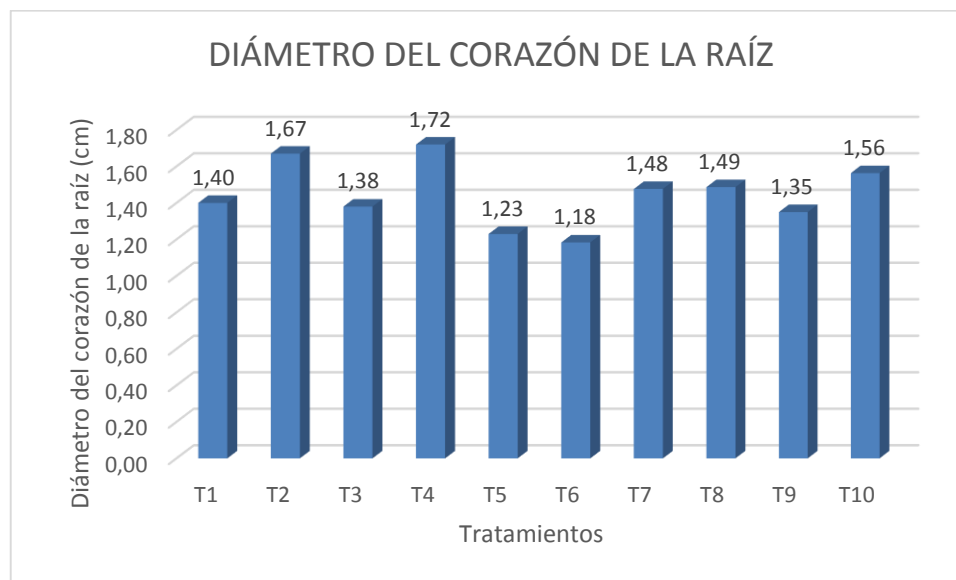


GRÁFICO 16. DIÁMETRO DEL CORAZÓN DE LA RAÍZ

El mayor diámetro del corazón de la raíz se obtuvo la variedades Patzi (T4) con una media de 1,72 cm, mientras que la variedad Chantenay corazón rojo (T6) presentó el

menor diámetro con una media de 1,18 cm, así Halfacre y Barden (1979), mencionan que las zanahorias más aceptables son aquellas que tienen una gran proporción de corteza externa, ya que el xilema es leñoso y sin sabor.

5. Porcentaje de las raíces bifurcadas

En el análisis de varianza para el porcentaje de las raíces bifurcadas (Cuadro 35), se establece diferencias significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 24,50%.

CUADRO 35. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE LAS RAICES BIFURCADAS

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 0,38 | 2 | 0,19 | 3,77 | 0,0428 | * |
| Tratamientos | 1,22 | 9 | 0,14 | 2,66 | 0,0369 | * |
| Error | 0,92 | 18 | 0,05 | | | |
| Total | 2,52 | 29 | | | | |
| C.V | 24,50 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para el porcentaje de las raíces bifurcadas (Cuadro 36, Gráfico 17), presentó 3 rangos. En el rango “A” con menor porcentaje de raíces bifurcadas se ubicaron los tratamiento T10 (Cumbre) y T5 (Imperial) con medias de 0,71%; en el rango “B” con mayor porcentaje de raíces bifurcadas se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 1,46%.

CUADRO 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PORCENTAJE DE LAS RAICES BIFURCADAS

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Cumbre | T10 | 0,71 | A |
| Imperial | T5 | 0,71 | A |
| Miraflora | T1 | 0,88 | A B |
| Finura | T7 | 0,88 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 0,88 | A B |
| Japonesa | T3 | 0,88 | A B |
| Patzi | T4 | 0,88 | A B |
| Bolívar | T2 | 0,88 | A B |
| Flamir | T9 | 1,05 | A B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 1,46 | B |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

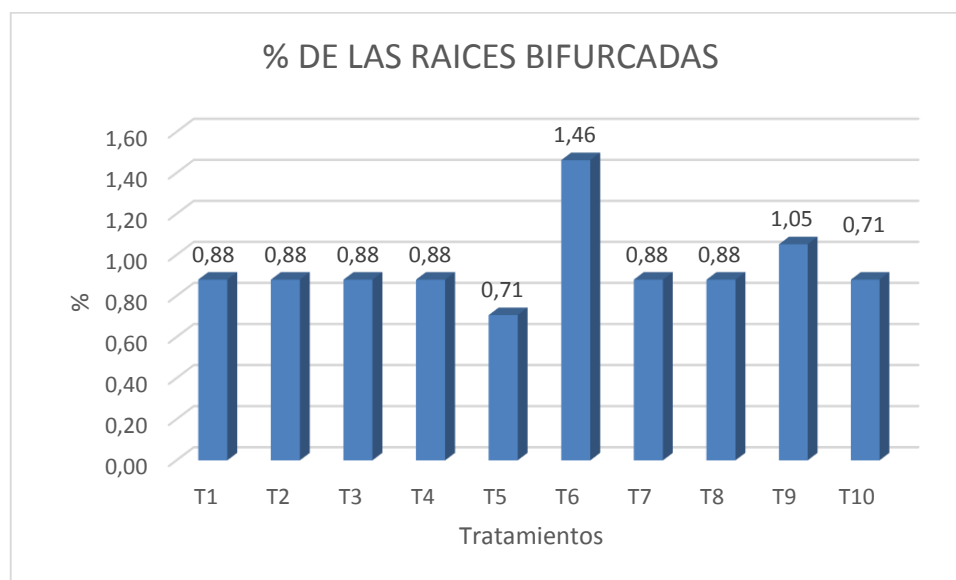


GRÁFICO 17. PORCENTAJE DE LAS RAICES BIFURCADAS

Al evaluar este variable (Cuadro 36), las variedad con menor porcentaje de raíces bifurcadas fueron Cumbre (T10) e Imperial (T5) con medias de 0,71 %. Sin embargo la

variedad con mayor raíces bifurcadas corresponde a Chantenay corazón rojo (T6) con una media de 1,46%, así García (1993), manifiesta que los defectos de las raíces (rajadas, bifurcadas y deformadas) tienen componentes genéticos y ambientales, asociado con el mayor tamaño de las raíces, mientras que Maroto (1992), afirma que las raíces bifurcadas se combaten preventivamente mediante desinfecciones previas al cultivo.

6. Color de la raíz

En el análisis de varianza para el color de la raíz (Cuadro 37), se encontró diferencias altamente significativa entre tratamiento. Con un coeficiente de variación de 2,17%

CUADRO 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL COLOR DE LA RAÍZ

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 4,03 | 2 | 2,03 | 0,34 | 0,7133 | ns |
| Tratamientos | 2,27 | 9 | 0,25 | 37,25 | <0,0001 | ** |
| Error | 0,12 | 18 | 0,01 | | | |
| Total | 2,40 | 29 | | | | |
| C.V | 2,17 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

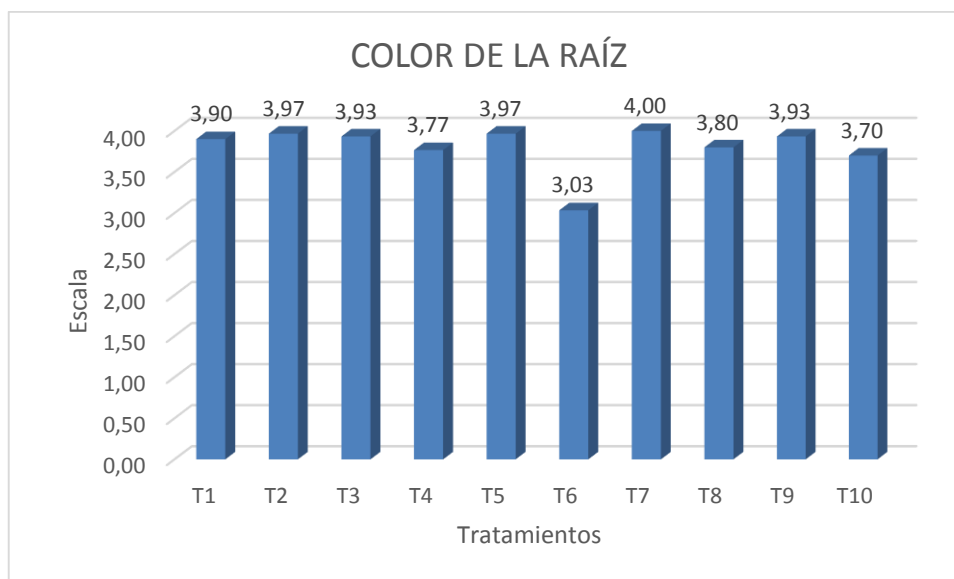
En la prueba de tukey al 5% para el color de la raíz (Cuadro 38, Gráfico 18), presentó 4 rangos. En el rango “A” con un color naranja intenso (Tabla 4), se ubicaron los tratamientos T7 (Finura) con una media de 4,00, T5 (Imperial), T2 (Bolívar) con una media de 3,97, T9 (Flamir), T3 (Carrot japonesa) con una media de 3,93, y T1 (Miraflora) con una media de 3,90, y en el rango “C” con un color naranja medio (Tabla 4), se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 3,03.

CUADRO 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL COLOR DE LA RAÍZ

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|--------|-------|
| Finura | T7 | 4,00 | A |
| Imperial | T5 | 3,97 | A |
| Bolívar | T2 | 3,97 | A |
| Flamir | T9 | 3,93 | A |
| Japonesa | T3 | 3,93 | A |
| Miraflora | T1 | 3,90 | A |
| Chantenay sativa | T8 | 3,80 | A B |
| Patzi | T4 | 3,77 | A B |
| Cumbre | T10 | 3,63 | B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 3,03 | C |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

**GRÁFICO 18. COLOR DE LA RAÍZ**

Al evaluar este variable (Cuadro 38), la variedad con los puntos más altos fueron Finura (T7) 4 puntos, Imperial (T5), Bolívar (T2) con 3,97 puntos, Flamir (T9), Carrot

japonesa (T3) con 3,93 puntos y Miraflores (T1) con una media de 3,90 puntos los cuales corresponde a la escala Naranja intenso (Tabla 4). Mientras que la variedad Chantenay corazón rojo (T6) registra 3,03 puntos, que corresponde a la escala Naranja medio (Tabla 4). Según Oliva (1987), 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 la variedad.

G. RENDIMIENTO DE RAICES POR CATEGORIAS kg/ha

1. Rendimiento de raíces de primera categoría kg/ha

En el análisis de varianza para el rendimiento de raíces de primera categoría (Cuadro 41), se presentó diferencias altamente significativo entre tratamiento. Con un coeficiente de variación de 29,96%

CUADRO 41. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE RAICES PRIMERA CATEGORIA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|--------------|----|-------------|----------|---------|----------------|
| Repetición | 46956013,15 | 2 | 23478456,5 | 1,1 3 | 0,3445 | ns |
| Tratamientos | 1377032221,8 | 9 | 153003580,2 | 7,3 7 | 0,0002 | ** |
| Error | 373577560,58 | 18 | 20754308,92 | | | |
| Total | 1797566695,5 | 29 | | | | |
| C.V | 29,96 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

En la prueba de tukey al 5% para el rendimiento de raíces de primera categoría (Cuadro 40, Gráfico 19), se presentó 4 rangos, en el rango “A” con el mayor rendimiento de raíces primera categoría se ubicó el tratamiento T7 (Finura) con una media de 27807,47 kg/ha. En el rango “C” con menor rendimiento de raíces primera categoría se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 2138,27 kg/ha.

CUADRO 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES DE PRIMERA CATEGORIA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|----------|-------|
| Finura | T7 | 27807,41 | A |
| Cumbre | T10 | 21370,37 | A B |
| Patzi | T4 | 20814,81 | A B |
| Bolívar | T2 | 18316,05 | A B |
| Flamir | T9 | 13901,23 | B C |
| Miraflora | T1 | 13533,33 | B C |
| Japonesa | T3 | 12550,61 | B C |
| Chantenay sativa | T8 | 11244,45 | B C |
| Imperial | T5 | 10402,47 | B C |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 2138,27 | C |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

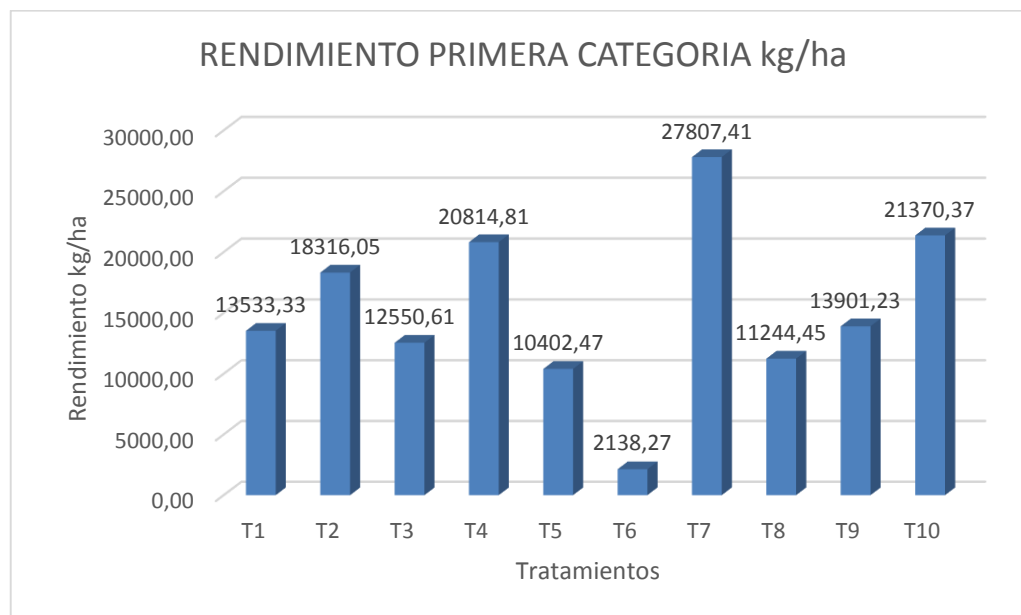


GRÁFICO 19. RENDIMIENTO DE LA PRIMERA CATEGORIA DE LAS RAICES

2. Rendimiento de raíces de segunda categoría kg/ha

En el análisis de varianza para el rendimiento de raíces de segunda categoría (Cuadro 41), se presentó diferencia altamente significativa. Con un coeficiente de variación de 17,77%.

**CUADRO 41. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES
SEGUNDA CATEGORIA**

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|--------------|----|-------------|------|---------|----------------|
| Repetición | 6653833,28 | 2 | 3326916,64 | 0,94 | 0,4098 | ns |
| Tratamientos | 142586237,31 | 9 | 15842915,26 | 4,47 | 0,0034 | ** |
| Error | 63855002,82 | 18 | 3547500,16 | | | |
| Total | 213095073,41 | 29 | | | | |
| C.V | 17,77 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

**: Altamente significativo

Según la prueba de tukey al 5% para el rendimiento de raíces de segunda categoría (Cuadro 42, Gráfico 20), presentó 3 rangos. En el rango “A” con mayor rendimiento de raíces de segunda categoría se ubicaron los tratamientos T10 (Cumbre) con una media de 13864,20 kg/ha, T2 (Bolívar) con una media de 12627,16 kg/ha, T9 (Flamir) con una media de 11525,93 kg/ha, T3 (Japonesa) con una media de 11407,41 kg/ha, T7 (Finura) con una media de 11227,16 kg/ha. En el rango “B” con menor rendimiento de raíces de segunda categoría se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 5395,06 kg/ha.

CUADRO 42. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES DE SEGUNDA CATEGORIA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|----------|-------|
| Cumbre | T10 | 13864,20 | A |
| Bolívar | T2 | 12627,16 | A |
| Flamir | T9 | 11525,93 | A |
| Japonesa | T3 | 11407,41 | A |
| Finura | T7 | 11227,16 | A |
| Miraflora | T1 | 10871,61 | A B |
| Patzi | T4 | 10525,93 | A B |
| Chantenay sativa | T8 | 9503,70 | A B |
| Imperial | T5 | 9022,22 | A B |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 5395,06 | B |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

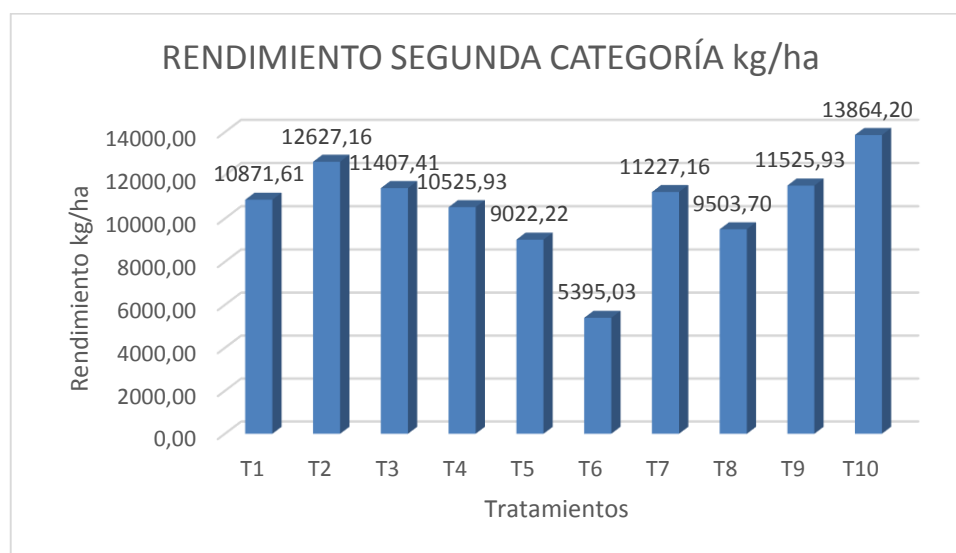


GRÁFICO 20. RENDIMIENTO DE RAÍCES SEGUNDA CATEGORÍA

3. Rendimiento de raíces de tercera categoría kg/ha

En el análisis de varianza para el rendimiento de raíces de tercera categoría (Cuadro 43), se presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos. Con un coeficiente de variación de 16,94%

CUADRO 43. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES DE TERCERA CATEGORÍA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-------------|----|------------|------|---------|----------------|
| Repetición | 1807416,89 | 2 | 903708,44 | 1,50 | 0,2503 | ns |
| Tratamientos | 30319088,05 | 9 | 3368787,56 | 5,58 | 0,0010 | ** |
| Error | 10863998,75 | 18 | 603555,49 | | | |
| Total | 42990503,69 | 29 | | | | |
| C.V | 16,94 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

Según la prueba de tukey al 5% para el rendimiento de raíces de tercera categoría (Cuadro 44, Gráfico 21), se presentó 5 rangos, en el rango “A” con mayor rendimiento de raíces tercera categoría se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 6775,31 kg/ha. En el rango “C” con menor rendimiento de raíces tercera categoría se ubicó el tratamiento T7 (Finura) con una media de 3138,27 kg/ha

CUADRO 44. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE RAÍCES DE TERCERA CATEGORÍA

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|---------|-------|
| Chantenay corazón rojo | T6 | 6775,31 | A |
| Chantenay sativa | T8 | 5449,38 | A B |
| Japonesa | T3 | 5091,36 | A B C |
| Imperial | T5 | 4854,32 | A B C |
| Flamir | T9 | 4659,26 | A B C |
| Bolívar | T2 | 4587,65 | A B C |
| Miraflora | T1 | 4088,89 | B C |
| Patzi | T4 | 3634,57 | B C |
| Cumbre | T10 | 3592,59 | B C |
| Finura | T7 | 3138,27 | C |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

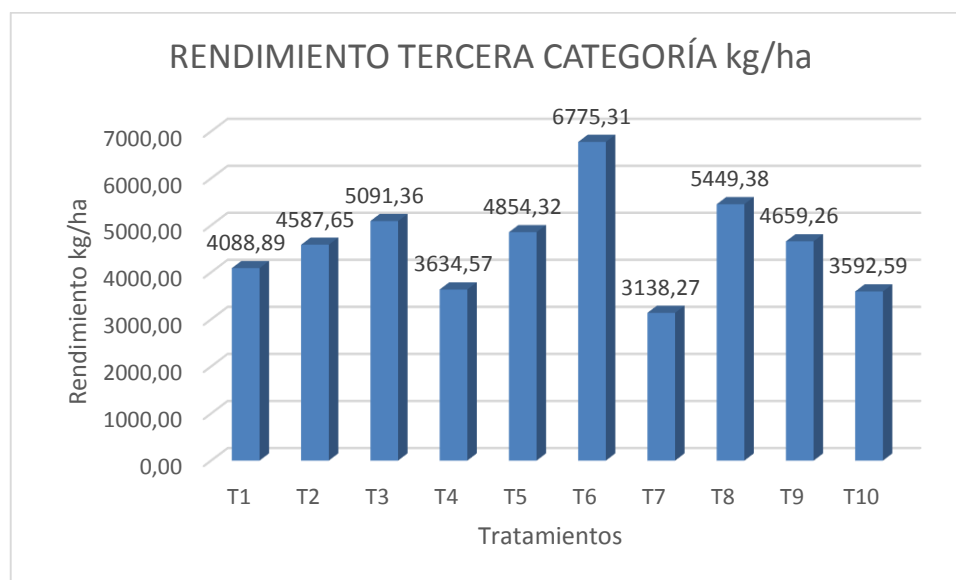


GRÁFICO 21. RENDIMIENTO DE RAÍCES TERCERA CATEGORÍA

En la primera categoría el tratamiento T7 (Finura), con una media de 27807,41 kg/ha presentó el rendimiento más alto, mientras que en la segunda categoría el tratamiento

T10 (Cumbre), T2 (Bolivar), T9 (Flamir), T3 (Japonesa), con medias de 13864,20 kg/ha, 12627,16 kg/ha, 11525,93 kg/ha y 11407,41 kg/ha respectivamente presentaron mayor rendimiento, y para la tercera categoría el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 6775,31 kg/ha obtuvo mayor rendimiento.

García (2010), menciona que las zanahorias de una misma variedad pueden presentar diferentes rendimientos por razones vinculadas al tamaño y a la forma. Estos caracteres son altamente afectados por el ambiente, especialmente por la temperatura y humedad.

H. RENDIMIENTO kg/ha

En el análisis de varianza para el rendimiento (Cuadro 45), presentó diferencias altamente significativas. Con un coeficiente de variación de 16,70%.

CUADRO 45. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO kg/ha

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|--------------|----|-------------|------|---------|----------------|
| Repetición | 69910873,37 | 2 | 34955436,69 | 1,36 | 0,2826 | ns |
| Tratamientos | 1729471570,6 | 9 | 192163507,9 | 7,46 | 0,0002 | ** |
| Error | 463698672,66 | 18 | 25761037,37 | | | |
| Total | 2263081116,7 | 29 | | | | |
| C.V | 16,70 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

** : Altamente significativo

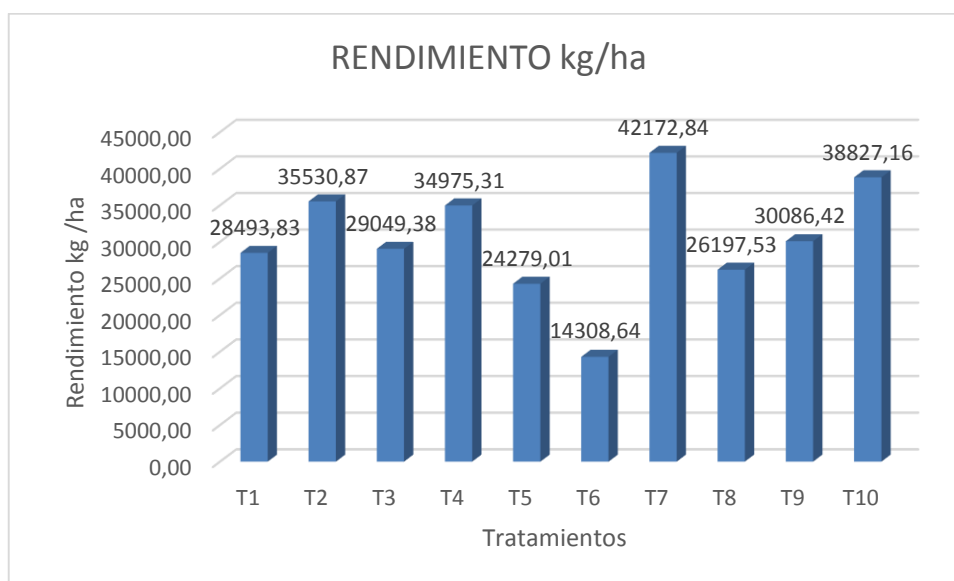
Según la prueba de tukey a 5% para el rendimiento (Cuadro 46, Gráfico 22), se presentó 5 rangos. En el rango “A” con mayor rendimiento se ubicó el tratamiento T7 (Finura) con una media de 42172,84 kg/ha. En el rango “C” con menor rendimiento se ubicó el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) con una media de 14308,64 kg/ha

CUADRO 46. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA RENDIMIENTO kg/ha

| VARIEDAD | CÓDIGO | MEDIAS | RANGO |
|------------------------|--------|----------|-------|
| Finura | T7 | 42172,84 | A |
| Cumbre | T10 | 38827,16 | A B |
| Bolívar | T2 | 35530,87 | A B |
| Patzi | T4 | 34975,31 | A B |
| Flamir | T9 | 30086,42 | A B |
| Japonesa | T3 | 29049,38 | A B C |
| Miraflora | T1 | 28493,83 | A B C |
| Chantenay sativa | T8 | 26197,53 | B C |
| Imperial | T5 | 24279,01 | B C |
| Chantenay corazón rojo | T6 | 14308,64 | C |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

**GRÁFICO 22. RENDIMIENTO DE ZANAHORIA kg/**

El rendimiento medio de un cultivo de zanahoria puede cifrarse entre 25 y 35 toneladas por hectárea Maroto, (1989). Lo cual supero las variedad de Finura (T7) y Cumbre (T10) con medias de 42172,84 kg/ha y 38827,10 kg/ha, los restos de variedades están en el intermedio (Cuadro 46) expresado el rendimiento por Maroto, (1989), con excepción de la variedad Chantenay corazón rojo (T6) con una media de 14308,64 kg/ha.

I. ANÁLISIS ECONÓMICO

CUADRO 47. ANÁLISIS ECONÓMICO

| VARIEDAD | TRATAMIENTO | BENEFICIO / COSTO | RENTABILIDAD (%) |
|---------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| FINURA | T7 | 2,67 | 167,12 |
| CUMBRE | T10 | 2,37 | 137,46 |
| PATZI | T4 | 2,2 | 112,92 |
| BOLÍVAR | T2 | 2,15 | 114,67 |
| FLAMIR | T9 | 1,79 | 79,49 |
| MIRAFLORA | T1 | 1,74 | 73,67 |
| CARROT JAPONESA | T3 | 1,71 | 70,76 |
| CHANTENAY SATIVA | T8 | 1,54 | 53,73 |
| IMPERIAL | T5 | 1,44 | 44,00 |
| CHANTENAY CORAZÓN ROJO | T6 | 0,7 | 70,22 |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

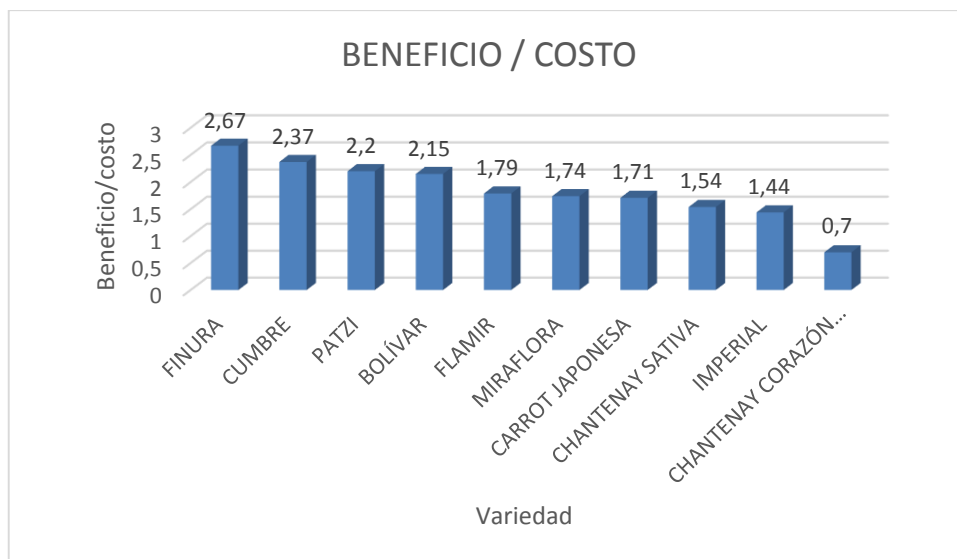


GRÁFICO 23. BENEFICIO COSTO

Según el análisis económico la variedad que presentó mayor beneficio/costo fue Finura (T7) con 2,67 es decir que se recuperó el dólar invertido y se obtiene 1,67 dólares de ganancia lo que equivale al 167,12% de rentabilidad, mientras que la variedad que presento menor beneficio/costo fue la variedad Chantenay corazón rojo (T6) con 0,70 es decir que se recuperó 0,70 centavos por dólar invertido lo que equivale a -29,78% de rentabilidad.

VI. CONCLUSIONES

1. El tratamiento que presentó mayor porcentaje de germinación fue la variedad T1 (Miraflores) con una media de 98,33 %, mientras que el tratamiento T2 (Bolívar) presentó el mayor número de hojas con una media de 10,13 hojas. Los tratamientos T10 (Cumbre) y T7 (Finura) presentaron mayor altura con medias de 20,89 cm y 20,83 cm respectivamente, el tratamiento T7 (Finura) con una valoración de 3,67 puntos presentaron plantas “muy vigoroso”. El tratamiento T3 (Carrot japonesa) presentó el menor número días a la cosecha con una media de 131 días, el tratamiento T7 (Finura) presentó mayor peso con una media de 113,93 g, el tratamiento T4 (Patzi) presentó mayor longitud de la raíz con una media de 12,83 cm, el tratamiento T10 (Cumbre) presentó el mayor diámetro de la raíz con una media de 4,19 cm, el tratamiento T4 (Patzi) presentó el mayor diámetro del corazón de la raíz con una media de 1,72 cm, los tratamientos T10 (Cumbre) y T5 (Imperial) presentaron el menor porcentaje de raíces bifurcadas con medias de 0,71 %, el tratamiento T7 (Finura) presentó una coloración de 4 puntos “naranja intenso”.
2. Las variedades que mejor se aclimataron en la comunidad de Palacio Real, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, en el periodo comprendido de Marzo a Julio fueron Finura, Cumbre, Bolívar, Patzi, los cuales tenían mejores características morfológicas y fisiológicas.
3. El tratamiento T7 (Finura) con una media de 42172,84 kg/ha alcanzó mayor rendimiento, mientras que el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo) obtuvo el más bajo rendimiento con una media de 14308,64 kg/ha.
4. En el análisis económico, se determinó que el tratamiento T7 (Finura) presentó mayor beneficio/costo de 2,67 dólares, mientras que el tratamiento T6 (Chantenay corazón rojo), presentó menor beneficio/costo de 0,7 dólares.

VII. RECOMENDACIONES

1. En la comunidad de Palacio Real, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, se recomienda sembrar la zanahoria variedad Finura, debido a que se obtuvo las mejores características morfológicas y fisiológicas y por ende un buen rendimiento.
2. Realizar pruebas de aclimatación de zanahoria (*Daucus carota* L.) en otras épocas de siembras y en otras localidades.
3. Estudiar la aclimatación de otras hortalizas, con el fin de ingresar en la línea de cultivos hortícolas, lo cual permitirá realizar rotaciones con los cultivos tradicionales, de tal manera mejora la calidad de vida del sector.
4. Realizar estudios sobre lámina de riego para aprovechar de mejor manera el recurso agua y obtener mejores rendimientos.

VIII. RESUMEN

La presente investigación propone: aclimatación de 10 variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) en la comunidad de Palacio Real, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo; se utilizó en diseño de bloques completamente al azar con 10 tratamientos y 3 repeticiones, se evaluó parámetros como; altura, número de hojas, vigor de la planta, y cosecha características de la raíz como (peso, diámetro del hombro, longitud, color), rendimiento kg/ha y se realizó el análisis económico según la relación beneficio costo. la variedad Bolívar presentó el mayor número de hojas con una media de 10,13 hojas. La variedad Cumbre, presentó mayor altura con media de 20,89 cm, la variedad Finura con una valoración de 3,67 puntos presentó plantas "muy vigoroso". La variedad japonesa presentó el menor días a la cosecha con una media de 131 días, la variedad Finura presentó mayor peso con una media de 113,93 g, la variedad Patzi presentó mayor longitud de raíz con una media de 12,83 cm, la variedad Cumbre presentó el mayor diámetro de raíz con una media de 4,19 cm, la variedades Cumbre presentó el menor porcentaje de raíces bifurcadas con media de 0,71 %, la variedad que presentó mayor rendimiento fue Finura con una media de una media de 42172,84 kg/ha. Y finalmente al realizar el análisis económico la variedad que presentó mayor beneficio costo fue Finura con una ganancia de 1,67 dólares de ganancia por cada dólar invertido lo que equivale a 167,12%. Se recomienda sembrar desde el punto de vista agronómico y económico en la comunidad de Palacio Real, variedad Finura por presentar buenas características fisiológicas, y morfológicas, mejores rendimientos y rentabilidad.

Palabras clave: VARIEDADES DE ZANAHORIA - ACLIMATACIÓN AGRONÓMICA - CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS - CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.



IX. SUMMARY

This investigation proposes: acclimatization of 10 varieties of carrots (*Daucus carota* L.) in the Palacio Real community, Calpi parish, Riobamba canton, province of Chimborazo; it was used in block completely randomized with 10 treatments and 3 repetitions, it was evaluated parameters such as: height, number of leaves, vigor of the plant and harvest characteristics of the root as (weight, shoulder diameter, length, color), yield kg/ ha and the economic analysis was performed according to the cost benefit ratio. The Bolivar variety presented the highest number of leaves with mean of 10.13 leaves. The Cumbre variety, presented greater height mean of 20,89 cm, the Finura variety with a valorization of 3.67 points presented “very vigorous” plants. The Japanese variety presented fewer days to the harvest with a mean of 131 days, the Finura variety presented greater weight with an average of 113.93 g, the Patzi variety presented greater root length with a mean of 12.83 cm, the Cumbre variety presented the largest root diameter with a mean 4.19 cm, the Cumbre variety presented the highest percentage of bifurcated roots with a mean of 0.71 % kg/ha. And finally, in conducting the economic analysis, the variety that presented the greatest cost benefit was Finura with a profit of 1,67 for each dollar invested, which is equivalent to 167.12%. It is recommended to sow from the agronomic and economic viewpoint in the Palacio Real community, Finura variety because it holds good physiological and morphological characteristics, better yields and profitability.

Key words: VARIETIES OF CARROTS – AGRONOMIC ACCLIMATIZATION – PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS – MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS.



X. BIBLIOGRAFÍA

1. Agro información. (2006). *Hortalizas / variedad de zanahoria*. Recuperado el 10 de marzo del 2017, de: <http://www.abcagro.com/hortalizas/zanahoria.asp>.
2. Agrosal. (2017). *Zanahoria chantenay red cored*. Recuperado el 25 de febrero del 2017 <http://www.agrosad.com.ec/index.php/productos/semillas/hortalizas-agrosad-seeds/zanahoria-chantenay-red-cored-detail>.
3. Agroglobal. (2011). *Variiedad de zanahoria*. Recuperado el 15 de marzo del 2017 de: <http://hortalizashibridas.blogspot.com/2011/07/zanahoria-hibrida-japonesa-f1.htm>
4. Allan, R. (1987). *Wheat*. In W.R. Fehr (ed)- Principles of cultivar development II Crop Species. Macmillan Publ. Co, N.Y., U.S.A p. 702 - 711.
5. Agripac. (2008). *Recomendaciones de fertilización en zanahoria*. Recuperado el 23 de febrero del 2017 de <http://www.abcagro.com/fertilizaciónenzanahoria/hortaliza/2008htm>.
6. Araujo, J. (2009). *Clasificación botánica sistemática*. Riobamba - Ecuador.
7. Azcón & Talon. (2000). *Fundamentos de fisiología vegetal*. Madrid -España: McGRAW qHILL/Interamericana. p. 7.
8. Brito, CH., Pozza, EA., Juliatti, FC., Luz, JMQ., & Paes, JMV. (1997) Resistência cultivares de cenoura (*Daucus carota* L.). Ciudad de México pp. 371-379.
9. Carrero & Planes. (2008). *Plagas del campo*. (13° ed). Recuperado el 15 de mayo del 2017 de: [http://books.google.cl/books?id=MD5IDguYzf0C&pg=PA331&lpg=PA331&dq=nematodos+en+zanahoria&source=bl&ots=oaJvrU6aL7&sig=8SeAXHh2_DTA3J7w](http://books.google.cl/books?id=MD5IDguYzf0C&pg=PA331&lpg=PA331&dq=nematodos+en+zanahoria&source=bl&ots=oaJvrU6aL7&sig=8SeAXHh2_DTA3J7wesult&resnum=5&ved=0CCoQ6AEwBA#v=onepage&q=nematodos%20en%20zanahoria&=false)
esult&resnum=5&ved=0CCoQ6AEwBA#v=onepage&q=nematodos%20en%20zanahoria&=false > consultado: 2017-01-03.

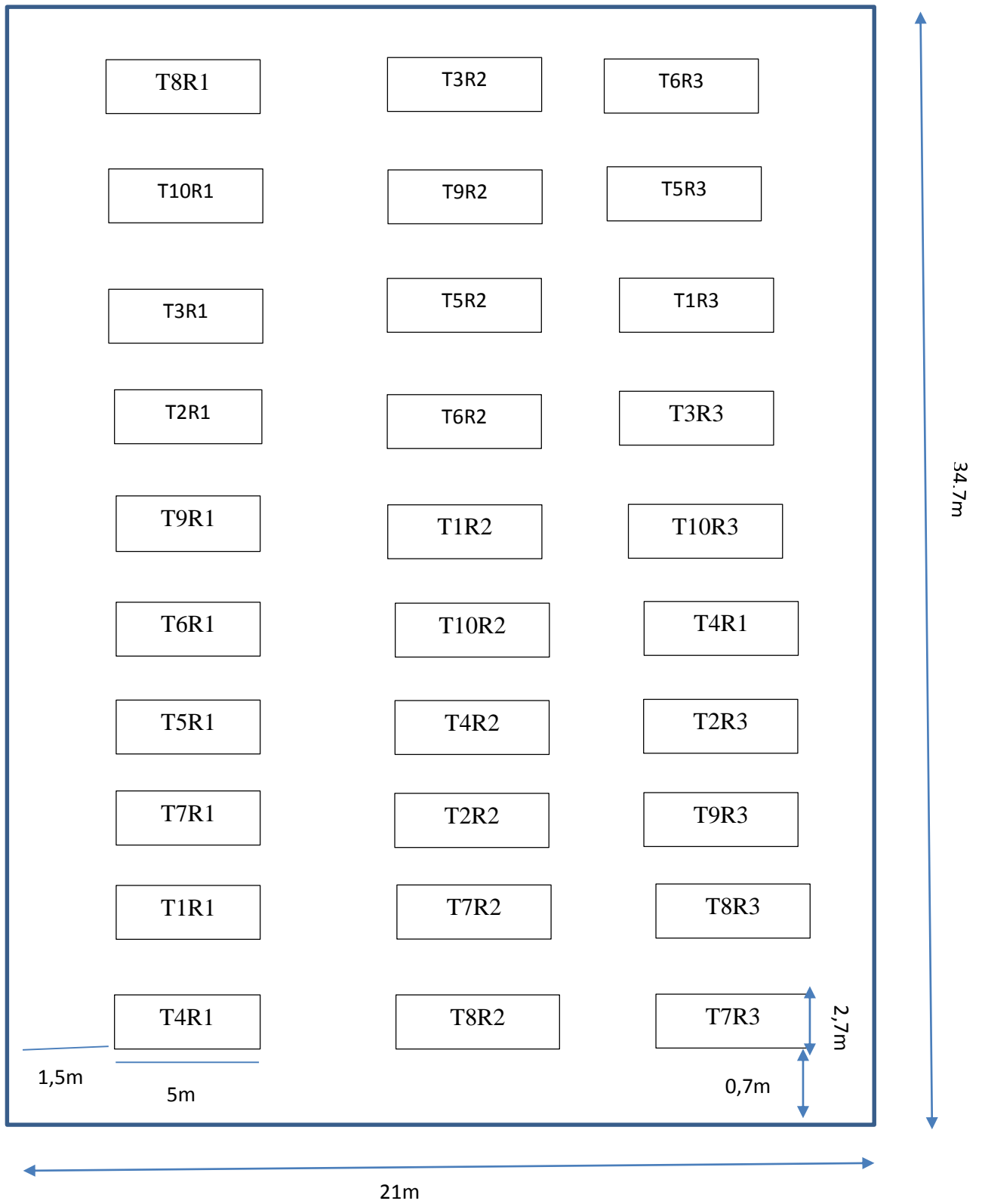
10. Hall. (2010). *Los componentes fisiológicos del rendimiento de los cultivos*. Recuperado el 4 de Junio del 2017 de:
http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/29/29262/Documento_Completo.pdf?sequence=1.
11. Holdrige, L. (1992). *Ecología basada en zonas de vida*. Traducido del inglés por Humberto Jiménez. San José - Costa Rica: IICA. p. 216.
12. Humbolt. (2015). *Definición de aclimatación*. Recuperado el 10 de marzo del 2017 de <https://www.humboldtseeds.net/es/blog/que-es-la-aclimatacion/>
13. Infoagro. (2008). *Hortalizas / Cultivo de Zanahoria*. Recuperado el 14 de febrero del 2017 de <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>.
14. Álvarez, R. (2002). *Diccionario científico y tecnológico Conceptos de términos*, cultural librería americana Bogotá - Colombia. pp 4 - 6.
15. Echegara, J., & Eizaguirre. (2017). *Elementos de agricultura teórico-práctica acomodados al clima de España*. Recuperado el 10 de marzo del 2017 de:
[en:http://books.google.com.ec/bookspg=PA188&dq=aclimatacion%2Bplantas&2Bplantas](http://books.google.com.ec/bookspg=PA188&dq=aclimatacion%2Bplantas&2Bplantas). Consultado: 10-03-2017
16. Fagro. (2010). *Cultivo de zanahoria*. Recuperado el 12 de octubre del 2016, de
www.fagro.edu.u/horticultura.
17. Galeano, M. (2004). *Producción de cuatro variedades de zanahoria (Daucus carota L.) cultivadas bajo dos sistemas de riego*. (Tesis de Ingeniero Agrónomo). UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO. MÉXICO. Carrera de Ingeniería Agronómica FCA. UNA. p. 30
18. Gonzáles, R. (1989). *Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria*. en Chile. Santiago: Universidad de Chile. p. 310.
19. Leiton, J. (1985). *Riego y Drenaje*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José - Costa Rica Recuperado el 10 de marzo del 2017 de:
<http://books.com.ec/books?id=condiciones+climáticas++rendimiento+de+cultivos&hl>.

20. Lira, R (1994). *Fisiología vegetal*. México: Trillas p. 13
21. Latorre, B. (1990). *Plagas de las hortalizas*. Manual de manejo integrado. p. 520
22. Luebert, F., Pliscoff, P., & Tyler, G. (2006) Biodiversidad. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile” Santiago de Chile. Recuperado el 03 - 10 - 2017,
de:<http://books.google.es/book?id=Q6TQdlb6bEwC&pg=PA8&dq=condiciones+climáticas&hl=es=onepage&q&f=false>.
23. Mendoza, L., & Mendoza, M. (1958). *Economía básica*, Universidad de Granada. Spain. Recuperado el 12 de abril del 2017 en: <http://www.ugr.es/~jmgmendoza>.
24. Maroto, J. (2008) *Horticultura herbácea especial*. (3ª. ed). España. pp. 45 - 50
25. Océano. (1999). *Enciclopedia de la Agricultura y la ganadería*. Barcelona - España: Océano pp. 537-539
23. Odum, E. (1972) *Ecología*. (3ª. ed). México D.F.: Interamericana, 267, 269, pp. 259, 274
24. Ortiz, W., Enciso Garay, C. R., & Ríos, R. (2007). *Comparación del rendimiento de cinco variedades de zanahoria*. Investigación Agraria 9
25. Paucar, H. (2009). *Estudio bioagronómico de 19 cultivares de zanahoria (Daucus carota L.)*.(Tesis ingeniería Agronómica). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba, pp29 -54
25. Pérez, S. (2006). *Climatología y fenología agrícola*. Riobamba –Ecuador p. 30.
26. Pérez, S. (2014) *Reportes del ensayo de zanahoria*. Riobamba - Ecuador.
27. Reigosa, M., Pedrol, N., & Sánchez, A. (2004). *La Ecofisiología Vegetal una ciencia de síntesis*. Madrid- España: Thomsom. pp. 8 – 9
28. Sandoya, A. (2015). *Comportamiento agronómico de cuatro cultivares de zanahoria, mediante el sistema organopónico, en la zona de Babahoyo*. (Tesis Ingeniero Agrónomo). Recuperado el 20 de Agosto del 2017, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/1067/1/T-UTB-FACIAG-AGROP-000044.pdf>


28. Smith, R., & Smith, T, (2005). *Ecología*. (4ª. ed). Traducido por Francesc Mezquita y Eduardo Aparici, Madrid: Pearson Addison Wesley.
29. Suquilanda, M. (2003). *Producción orgánica de cinco hortalizas en la Sierra Centro Norte del Ecuador*. Quito – Ecuador: Universidad Central, p. 147 -164
30. Tonatiuh, A. (2000). *Espacio geográfico*. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado el 5 de agosto del 2017 de: <http://www.uaemex.mx/>. Impreso en México.
31. Paucar, S. (2009). *Estudio bioagronómico de 19 cultivares de zanahoria (Daucus carota L.)*. (Tesis ingeniero Agrónomo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.
31. Parks, R. (1967). *El Papel de la Agricultura en el Desarrollo Económico Mexicano*. Bogotá. Obtenido de El papel de la agricultura en el desarrollo económico Mexicano. Recuperado el 25 de julio del 2017 de: <http://books.google.com.ec/books?id=591V1yqv1xIC&pg=PR82&dp=adaptabilidad+de+las+planas&hl=es&sa=X&ei=g0JbGOB6Tk4APfxICg&ved=0CDUQ6AEwAgv=onepage&q=ad+Atalidad%20%20las%20plantas&f=false>. Consultado el 10-03-2017.
32. Universidad Autónoma de México, (2015). *Bases teóricas y sistemas biométricos*. Recuperado de: <http://redyseguridad.fip.unam.mx/proyectos/biometria/basesteoricas/fisiologia.html> Consultado el 11-03-2017
33. Vilmorin (2008). *Catálogo general de semillas*. Paris, TASCHEN FRANCE.
33. Yáñez, W. (2014). *Texto básico Fitomejoramiento*. Riobamba –Ecuador.

XI. ANEXO


ANEXO 1. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO



ANEXO 2. ANÁLISIS DE SUELO



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
LABORATORIO DE SUELOS



Fecha de Ingreso: 15/12/2016
Fecha de salida: 19/12/2016

Nombre del Propietario: César Gualancañay
Remite:

Ubicación: Palacio Real
Nombre de la granja

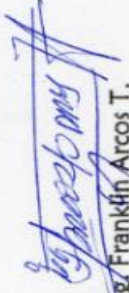
Riobamba
Cantón


Chimborazo
Provincia

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE SUELOS

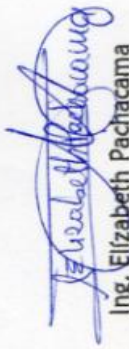
| Ident. | pH | mg/L | | | | Meq /100g | |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-----------|-------|
| | | M.O | NH4 | P | K | Ca | Mg |
| 111 | 7.0 N | 0.2 B | 5.4 B | 25.3 M | 0.36 B | 1.4 B | 1.8 B |

Ing. Franklin Arcos T.
JEFE LAB. DE SUELOS





Ing. Elizabeth Pachacama
TECNICO DE LABORATORIO



| CODIGO | |
|-------------------------|----------|
| N: Neutro | A: alto |
| L.Ac. Ligeramente ácido | M: medio |
| Ac. ácido | B: bajo |

Dirección: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Pabellón Sur Km1 1/2, Facultad de Recursos Naturales, Teléfono 2998220 Extensión 418
"Apoyando a la producción sana, rentable y amigable con la naturaleza"

ANEXO 3. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

| PORCENTAJE DE GERMINACIÓN | | | | |
|---------------------------|-----|-----|----|-------|
| TRATAMIENTO | R1 | R2 | R3 | MEDIA |
| T1 | 100 | 100 | 95 | 98,33 |
| T2 | 85 | 75 | 90 | 83,33 |
| T3 | 95 | 95 | 85 | 91,67 |
| T4 | 85 | 80 | 80 | 81,67 |
| T5 | 85 | 85 | 85 | 85,00 |
| T6 | 85 | 75 | 70 | 76,67 |
| T7 | 95 | 95 | 90 | 93,33 |
| T8 | 70 | 90 | 85 | 81,67 |
| T9 | 85 | 85 | 85 | 85,00 |
| T10 | 90 | 95 | 95 | 93,33 |

ANEXO 4. ANALISIS DE VARIANZA PARA EMERGENCIA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|---------|----|--------|------|---------|----------------|
| Repeticiones | 201,67 | 2 | 100,83 | 1,06 | 0,3677 | ns |
| Tratamientos | 1220,00 | 9 | 135,56 | 1,42 | 0,2501 | ns |
| Error | 1715,00 | 18 | 95,28 | | | |
| Total | 3136,67 | 29 | | | | |
| C.V | 11,39 | | | | | |

Fuente: Datos registrados.2017

Elaboración: Gualancañay, C. 2017

ns: no significativo

* : Significativo

** : Altamente significativo

ANEXO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|------|----|------|------|---------|----------------|
| Repetición | 0,09 | 2 | 0,04 | 1,70 | 0.2099 | ns |
| Tratamientos | 0,48 | 9 | 0,05 | 2,13 | 0,0826 | ns |
| Error | 0,45 | 18 | 0,03 | | | |
| Total | 1,02 | 18 | | | | |
| C.V | 5,53 | | | | | |

ANEXO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| FV | SC | GL | CM | F | P-VALOR | INTERPRETACIÓN |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|-----------------------|
| Repetición | 0,22 | 2 | 0,11 | 2,31 | 0,1279 | ns |
| Tratamientos | 0,45 | 9 | 0,05 | 1,03 | 0,4541 | ns |
| Error | 0,86 | 18 | 0,05 | | | |
| Total | 1,53 | 29 | | | | |
| C.V | 8,00 | | | | | |

ANEXO 7. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| NÚMERO DE HOJAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------|-----|-----|----------|---------|-----|-----|----------|---------|-----|-----|----------|----------|------|------|----------|
| Tratamiento | 30 DÍAS | | | | 60 DÍAS | | | | 90 DÍAS | | | | 120 DÍAS | | | |
| | R1 | R2 | R3 | promedio | R1 | R2 | R3 | promedio | R1 | R2 | R3 | promedio | R1 | R2 | R3 | promedio |
| T1 | 3 | 3 | 2,9 | 2,97 | 5,1 | 5,2 | 5,3 | 5,20 | 7,9 | 7,8 | 6,8 | 7,50 | 8,5 | 9,7 | 9,4 | 9,20 |
| T2 | 3 | 2,9 | 3 | 2,97 | 5,5 | 5,4 | 5 | 5,30 | 9,3 | 7,8 | 8,6 | 8,57 | 11,1 | 9,2 | 10,1 | 10,13 |
| T3 | 2,8 | 2,7 | 2,9 | 2,80 | 4,9 | 4,6 | 5,9 | 5,13 | 7,1 | 6,5 | 7,8 | 7,13 | 7,3 | 7,9 | 9,2 | 8,13 |
| T4 | 3,2 | 3 | 2,8 | 3,00 | 5,9 | 5,8 | 5,3 | 5,67 | 8,2 | 7,4 | 8,3 | 7,97 | 9,9 | 9,7 | 9,9 | 9,83 |
| T5 | 3 | 2,8 | 2,9 | 2,90 | 5,4 | 5,1 | 4,8 | 5,10 | 8,6 | 6,8 | 6,7 | 7,37 | 8,1 | 9 | 8,9 | 8,67 |
| T6 | 2,9 | 2,8 | 2,4 | 2,70 | 4,3 | 5,2 | 3,9 | 4,47 | 7,1 | 6,9 | 5,2 | 6,40 | 8,2 | 8,4 | 7,8 | 8,13 |
| T7 | 2,7 | 2,8 | 3,1 | 2,87 | 5,4 | 5,5 | 5,9 | 5,60 | 9 | 8,4 | 9,9 | 9,10 | 10,2 | 10 | 8,9 | 9,70 |
| T8 | 2,9 | 3,1 | 3 | 3,00 | 5,2 | 5,4 | 5 | 5,20 | 7,9 | 8,6 | 7,5 | 8,00 | 9,4 | 9,6 | 10,5 | 9,83 |
| T9 | 2,8 | 2,6 | 2,4 | 2,60 | 5 | 4,8 | 4,9 | 4,90 | 8,8 | 6,7 | 7,3 | 7,60 | 7,8 | 7,7 | 7,9 | 7,80 |
| T10 | 3,1 | 2,9 | 2,7 | 2,90 | 6,1 | 5,8 | 5,1 | 5,67 | 8,8 | 8,3 | 7,7 | 8,27 | 9,8 | 10,7 | 7,8 | 9,43 |

ANEXO 8. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| ALTURA DE LA PLANTA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------|------|------|----------|---------|-----|------|----------|---------|-------|------|----------|----------|-------|-------|----------|
| Tratamiento | 30 DÍAS | | | | 60 DÍAS | | | | 90 DÍAS | | | | 120 DÍAS | | | |
| | R1 | R2 | R3 | Promedio | R1 | R2 | R3 | Promedio | R1 | R2 | R3 | Promedio | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 2,72 | 2,6 | 2,47 | 2,60 | 5,77 | 4,9 | 5,06 | 5,25 | 13,5 | 11,13 | 11,6 | 12,06 | 16,4 | 15,62 | 14,26 | 15,43 |
| T2 | 2,58 | 2,17 | 2,11 | 2,29 | 5,63 | 5,4 | 4,8 | 5,27 | 15,4 | 12,43 | 12,6 | 13,49 | 19,7 | 15,82 | 20,61 | 18,71 |
| T3 | 2,74 | 2,48 | 2,4 | 2,54 | 4,45 | 4,4 | 4,74 | 4,52 | 11,6 | 10,78 | 12,9 | 11,77 | 16,5 | 13,17 | 14,21 | 14,64 |
| T4 | 2,51 | 2,42 | 2,4 | 2,44 | 6,47 | 5,2 | 5,2 | 5,62 | 16,3 | 10,38 | 12,2 | 12,96 | 18,4 | 18,47 | 16,64 | 17,83 |
| T5 | 2,69 | 2,46 | 2,46 | 2,54 | 4,32 | 4,6 | 4,59 | 4,50 | 11 | 9,94 | 10 | 10,31 | 12,5 | 13,75 | 13,45 | 13,23 |
| T6 | 2,53 | 2,36 | 2,31 | 2,40 | 3,97 | 4,6 | 2,55 | 3,70 | 10,7 | 12,77 | 6,57 | 10,02 | 15,6 | 14,04 | 10,67 | 13,43 |
| T7 | 2,93 | 2,47 | 3,21 | 2,87 | 6,64 | 6,1 | 9,52 | 7,43 | 16,5 | 14,36 | 20,8 | 17,19 | 18 | 19,3 | 25,18 | 20,83 |
| T8 | 2,52 | 2,3 | 2,2 | 2,34 | 5,23 | 5,9 | 4,76 | 5,30 | 16,2 | 17,95 | 13,4 | 15,86 | 22,1 | 20,75 | 16,68 | 19,84 |
| T9 | 2,15 | 2,16 | 2,2 | 2,17 | 5,15 | 3,8 | 4,48 | 4,47 | 12 | 7,79 | 11,4 | 10,37 | 15,4 | 10,11 | 16,7 | 14,08 |
| T10 | 3 | 2,3 | 2,43 | 2,58 | 6,01 | 6,8 | 4,9 | 5,89 | 16,2 | 14,49 | 14,5 | 15,05 | 23 | 21,72 | 17,99 | 20,89 |

ANEXO 9. VIGOR DE LA PLANTA A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

| VIGOR DE LA PLANTA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------|-----|-----|----------|---------|-----|-----|----------|---------|-----|-----|----------|----------|-----|-----|----------|
| Tratamiento | 30 DÍAS | | | | 60 DÍAS | | | | 90 DÍAS | | | | 120 DÍAS | | | |
| | R1 | R2 | R3 | Promedio | R1 | R2 | R3 | Promedio | R1 | R2 | R3 | Promedio | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 2,8 | 2,7 | 3,1 | 2,87 | 2,9 | 2,7 | 2,5 | 2,70 | 3,1 | 2,7 | 2,5 | 2,77 | 2,6 | 3 | 3 | 2,87 |
| T2 | 2,8 | 2,7 | 2,9 | 2,80 | 2,7 | 2,9 | 2,7 | 2,77 | 3,3 | 3,1 | 2,9 | 3,10 | 3,1 | 3 | 3,2 | 3,10 |
| T3 | 2,7 | 2,9 | 2,8 | 2,80 | 2,4 | 2,1 | 2,6 | 2,37 | 2,5 | 2,6 | 2,8 | 2,63 | 2,6 | 2,4 | 3,4 | 2,80 |
| T4 | 2,6 | 2,9 | 2,8 | 2,77 | 2,5 | 2,3 | 2,6 | 2,47 | 3 | 2,6 | 2,8 | 2,80 | 3 | 2,9 | 3,3 | 3,07 |
| T5 | 2,7 | 2,4 | 2,7 | 2,60 | 2,5 | 2,5 | 2,7 | 2,57 | 2,7 | 2,4 | 2,3 | 2,47 | 2,7 | 2,7 | 3,3 | 2,90 |
| T6 | 2,6 | 2,4 | 2,3 | 2,43 | 1,9 | 2,4 | 1,2 | 1,83 | 2,6 | 2,1 | 1,9 | 2,20 | 2,5 | 2,7 | 2,2 | 2,47 |
| T7 | 2,3 | 2,9 | 3,1 | 2,77 | 2,8 | 3 | 3,6 | 3,13 | 3,2 | 3,5 | 3,8 | 3,50 | 3,4 | 3,7 | 3,9 | 3,67 |
| T8 | 2,7 | 2,9 | 2,7 | 2,77 | 2,3 | 3,1 | 2,4 | 2,60 | 3,2 | 3,6 | 2,9 | 3,23 | 3,5 | 3,6 | 3 | 3,37 |
| T9 | 2,4 | 2,8 | 3,3 | 2,83 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,50 | 2,7 | 2,2 | 2,6 | 2,50 | 2,8 | 2,2 | 3,3 | 2,77 |
| T10 | 2,7 | 2,9 | 2,7 | 2,77 | 2,6 | 3,2 | 2,7 | 2,83 | 3,3 | 3,4 | 2,9 | 3,20 | 3,5 | 3,4 | 3,5 | 3,47 |

ANEXO 10. PESO DE LA RAÍZ (g)

| PESO DE LA RAIZ (g) | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | PROMEDIO |
| T1 | 72,7 | 78,4 | 79,7 | 76,93 |
| T2 | 123,3 | 74,3 | 92,2 | 96,60 |
| T3 | 74,8 | 80,1 | 80,4 | 78,43 |
| T4 | 120,4 | 89,3 | 92,8 | 100,83 |
| T5 | 74,3 | 85,4 | 67,7 | 75,80 |
| T6 | 47,9 | 41,7 | 26,3 | 38,63 |
| T7 | 108,7 | 109,3 | 123,8 | 113,93 |
| T8 | 71,2 | 83,4 | 57,6 | 70,73 |
| T9 | 86,1 | 71,7 | 85,9 | 81,23 |
| T10 | 101,4 | 123,3 | 91,8 | 105,50 |

ANEXO 11. DIÁMETRO DE LA RAÍZ (cm)

| diámetro de la raíz (cm) | | | | |
|--------------------------|------|------|------|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 3,77 | 3,85 | 3,7 | 3,77 |
| T2 | 3,94 | 3,52 | 3,75 | 3,74 |
| T3 | 3,57 | 3,32 | 3,65 | 3,51 |
| T4 | 3,62 | 3,57 | 3,6 | 3,60 |
| T5 | 3,27 | 3,8 | 3,67 | 3,58 |
| T6 | 3,18 | 3,35 | 2,85 | 3,13 |
| T7 | 4,07 | 3,92 | 4,33 | 4,11 |
| T8 | 3,69 | 3,92 | 3,8 | 3,80 |
| T9 | 3,44 | 3,68 | 3,63 | 3,58 |
| T10 | 4,17 | 4,37 | 4,02 | 4,19 |

ANEXO 12. DIÁMETRO DEL CORAZÓN DE LA RAÍZ (cm)

| DIÁMETRO DEL CORAZÓN DE LA RAIZ (cm) | | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 1,26 | 1,42 | 1,52 | 1,40 |
| T2 | 1,95 | 1,4 | 1,66 | 1,67 |
| T3 | 1,43 | 1,22 | 1,49 | 1,38 |
| T4 | 1,97 | 1,43 | 1,76 | 1,72 |
| T5 | 1,27 | 1,26 | 1,16 | 1,23 |
| T6 | 1,36 | 1,24 | 0,95 | 1,18 |
| T7 | 1,49 | 1,36 | 1,58 | 1,48 |
| T8 | 1,42 | 1,56 | 1,48 | 1,49 |
| T9 | 1,38 | 1,34 | 1,33 | 1,35 |
| T10 | 1,51 | 1,67 | 1,51 | 1,56 |

ANEXO 13. LARGO DE LA RAÍZ (cm)

| LARGO DE LA RAÍZ (cm) | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 9,79 | 9,93 | 11,09 | 10,27 |
| T2 | 13,12 | 9,72 | 11,18 | 11,34 |
| T3 | 11,69 | 10,63 | 10,4 | 10,91 |
| T4 | 13,35 | 12,03 | 13,1 | 12,83 |
| T5 | 10,69 | 9,99 | 8,77 | 9,82 |
| T6 | 7,88 | 6,74 | 5,11 | 6,58 |
| T7 | 12,17 | 12,73 | 12,05 | 12,32 |
| T8 | 9,9 | 11,2 | 8,53 | 9,88 |
| T9 | 13,34 | 10,94 | 10,5 | 11,59 |
| T10 | 10,4 | 11,68 | 9,93 | 10,67 |

ANEXO 14. COLOR DE LA RAÍZ

| COLOR DE LA RAÍZ | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,90 |
| T2 | 4 | 3,9 | 4 | 3,97 |
| T3 | 3,9 | 3,9 | 4 | 3,93 |
| T4 | 3,7 | 3,9 | 3,7 | 3,77 |
| T5 | 4 | 4 | 3,9 | 3,97 |
| T6 | 3 | 3,1 | 3 | 3,03 |
| T7 | 4 | 4 | 4 | 4,00 |
| T8 | 3,9 | 3,7 | 3,8 | 3,80 |
| T9 | 4 | 3,9 | 3,9 | 3,93 |
| T10 | 3,5 | 3,8 | 3,8 | 3,70 |

ANEXO 15. PORCENTAJE DE RAÍCES BIFURCADAS

| %DE LAS RAICES BIFURCADAS | | | | |
|---------------------------|------|------|------|----------|
| TRATAMIENTO | R1 | R2 | R3 | PROMEDIO |
| T1 | 0,71 | 0,71 | 1,22 | 0,88 |
| T2 | 0,71 | 1,22 | 0,71 | 0,88 |
| T3 | 0,71 | 1,22 | 0,71 | 0,88 |
| T4 | 0,71 | 0,71 | 1,22 | 0,88 |
| T5 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,71 |
| T6 | 1,22 | 1,58 | 1,58 | 1,46 |
| T7 | 0,71 | 1,22 | 0,71 | 0,88 |
| T8 | 0,71 | 0,71 | 1,22 | 0,88 |
| T9 | 0,71 | 1,22 | 1,22 | 1,05 |
| T10 | 0,71 | 0,71 | 1,22 | 0,88 |

ANEXO 16. DÍAS A LA COSECHA

| Días de la cosecha | | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 139 | 138 | 140 | 139,00 |
| T2 | 142 | 141 | 140 | 141,00 |
| T3 | 131 | 132 | 130 | 131,00 |
| T4 | 138 | 136 | 139 | 137,67 |
| T5 | 138 | 137 | 135 | 136,67 |
| T6 | 138 | 140 | 136 | 138,00 |
| T7 | 132 | 129 | 134 | 131,67 |
| T8 | 132 | 135 | 129 | 132,00 |
| T9 | 142 | 145 | 143 | 143,33 |
| T10 | 139 | 140 | 137 | 138,67 |

ANEXO 17. RENDIMIENTO DE RAÍCES PRIMERA CATEGORÍA kg/ha

| 1ra categoria kg/ha | | | | |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 13651,85 | 14103,7 | 12844,44 | 13533,33 |
| T2 | 24770,37 | 13533,33 | 16644,44 | 18316,05 |
| T3 | 11444,44 | 12474,07 | 13733,33 | 12550,61 |
| T4 | 31703,7 | 11288,89 | 19451,85 | 20814,81 |
| T5 | 12140,74 | 9681,48 | 9385,19 | 10402,47 |
| T6 | 3274,07 | 1962,96 | 1177,78 | 2138,27 |
| T7 | 26444,44 | 26259,26 | 30718,52 | 27807,41 |
| T8 | 10585,19 | 14466,67 | 8681,48 | 11244,45 |
| T9 | 15422,22 | 11488,89 | 14792,59 | 13901,23 |
| T10 | 20318,52 | 28644,44 | 15148,15 | 21370,37 |

ANEXO 18. RENDIMIENTO DE RAÍCES SEGUNDA CATEGORÍA kg/ha

| 2da categoria kg/ha | | | | |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 9392,59 | 11637,04 | 11585,19 | 10871,61 |
| T2 | 15133,33 | 10170,37 | 12577,78 | 12627,16 |
| T3 | 11177,78 | 12170,37 | 10874,07 | 11407,41 |
| T4 | 10851,85 | 9977,78 | 10748,15 | 10525,93 |
| T5 | 10614,81 | 9014,81 | 7437,04 | 9022,22 |
| T6 | 8688,89 | 5911 | 1585,19 | 5395,03 |
| T7 | 10600 | 10770,37 | 12311,11 | 11227,16 |
| T8 | 9962,96 | 12222,22 | 6325,93 | 9503,70 |
| T9 | 12088,89 | 10229,63 | 12259,26 | 11525,93 |
| T10 | 13296,3 | 13725,93 | 14570,37 | 13864,20 |

ANEXO 19. RENDIMIENTO DE RAÍCES TERCERA CATEGORÍA kg/ha

| 3ra categoria kg/ha | | | | |
|---------------------|---------|---------|---------|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 3881,48 | 3296,3 | 5088,89 | 4088,89 |
| T2 | 5022,22 | 3814,81 | 4925,93 | 4587,65 |
| T3 | 5081,48 | 5022,22 | 5170,37 | 5091,36 |
| T4 | 2037,04 | 4696,3 | 4170,37 | 3634,57 |
| T5 | 4762,96 | 4992,59 | 4807,41 | 4854,32 |
| T6 | 5777,78 | 7570,37 | 6977,78 | 6775,31 |
| T7 | 3214,81 | 3377,78 | 2822,22 | 3138,27 |
| T8 | 5822,22 | 4200 | 6325,93 | 5449,38 |
| T9 | 4377,78 | 4837,04 | 4762,96 | 4659,26 |
| T10 | 3940,74 | 2555,56 | 4281,48 | 3592,59 |

ANEXO 20. RENDIMIENTO kg/ha

| RENDIMIENTO kg/ha | | | | |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| Tratamiento | R1 | R2 | R3 | Promedio |
| T1 | 26925,93 | 29037,04 | 29518,52 | 28493,83 |
| T2 | 44925,93 | 27518,52 | 34148,15 | 35530,87 |
| T3 | 27703,7 | 29666,67 | 29777,78 | 29049,38 |
| T4 | 44592,59 | 25962,96 | 34370,37 | 34975,31 |
| T5 | 27518,52 | 23688,89 | 21629,63 | 24279,01 |
| T6 | 17740,74 | 15444,44 | 9740,74 | 14308,64 |
| T7 | 40259,26 | 40407,41 | 45851,85 | 42172,84 |
| T8 | 26370,37 | 30888,89 | 21333,33 | 26197,53 |
| T9 | 31888,89 | 26555,56 | 31814,81 | 30086,42 |
| T10 | 37555,56 | 44925,93 | 34000 | 38827,16 |

ANEXO 21. TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRESIPITACIÓN DEL MES DE MARZO EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL

| DÍA | TEMPERATURA °C | HUMEDAD RELATIVA % | PRESIPITACIÓN mm |
|--------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 | 12,9 | 83,8 | 12 |
| 2 | 13,3 | 82,9 | 5,4 |
| 3 | 13,5 | 79,1 | 2,1 |
| 4 | 12,3 | 84,5 | 0 |
| 5 | 13,6 | 79,9 | 0 |
| 6 | 13,2 | 81,4 | 1,5 |
| 7 | 12,5 | 84,4 | 0,4 |
| 8 | 13,1 | 81,8 | 0,3 |
| 9 | 13,3 | 82,2 | 0 |
| 10 | 12,1 | 91,6 | 4 |
| 11 | 12,9 | 86,5 | 0,3 |
| 12 | 13,3 | 87,2 | 4,5 |
| 13 | 13,9 | 81,7 | 0 |
| 14 | 12,3 | 89,9 | 16,2 |
| 15 | 12,4 | 86,6 | 3,3 |
| 16 | 12,7 | 85,5 | 26,8 |
| 17 | 12,5 | 81,8 | 0,5 |
| 18 | 12,7 | 84,6 | 0,7 |
| 19 | 13,1 | 87,2 | 13,4 |
| 20 | 13,2 | 83,5 | 3,3 |
| 21 | 13,4 | 81,8 | 0 |
| 22 | 13,1 | 87,5 | 8,8 |
| 23 | 13,8 | 83,3 | 0,5 |
| 24 | 13,5 | 86 | 1,5 |
| 25 | 13,8 | 84,2 | 3,8 |
| 26 | 13,5 | 90,5 | 18,3 |
| 27 | 13,8 | 86,4 | 1,4 |
| 28 | 12,4 | 83 | 0 |
| 29 | 12,9 | 80,8 | 1,5 |
| 30 | 14,1 | 83,5 | 19,7 |
| 31 | 11,7 | 90,3 | 0 |
| SUMA | 404,8 | 2623,4 | 150,2 |
| MEDIA | 13,1 | 84,6 | |

ANEXO 22. TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRESIPITACIÓN DEL MES DE ABRIL EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL

| DÍA | TEMPERATURA °C | HUMEDAD RELATIVA % | PRESIPITACIÓN mm |
|--------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 | 12,4 | 85,3 | 3,1 |
| 2 | 11,3 | 81,4 | 0 |
| 3 | 12,8 | 82,2 | 0 |
| 4 | 12,8 | 80 | 0 |
| 5 | 12,5 | 84,2 | 1,8 |
| 6 | 12,7 | 83,3 | 0 |
| 7 | 13,5 | 85,8 | 1,1 |
| 8 | 14,4 | 82,7 | 0,8 |
| 9 | 14,3 | 83,3 | 7 |
| 10 | 14 | 81,6 | 3,3 |
| 11 | 13,9 | 85,3 | 9,2 |
| 12 | 14,3 | 82,1 | 0,3 |
| 13 | 13,8 | 81,5 | 3,1 |
| 14 | 14,1 | 82,5 | 0 |
| 15 | 14 | 77,6 | 1 |
| 16 | 14,4 | 79,4 | 0 |
| 17 | 14,4 | 80,5 | 0 |
| 18 | 14,4 | 79 | 2,1 |
| 19 | 13,5 | 83,5 | 2,4 |
| 20 | 13,3 | 84,9 | 10,1 |
| 21 | 13,4 | 83,7 | 0 |
| 22 | 13,7 | 79,7 | 3,8 |
| 23 | 14,6 | 78,7 | 0 |
| 24 | 14,8 | 78,9 | 0 |
| 25 | 15 | 78,3 | 0,6 |
| 26 | 14 | 83,2 | 0 |
| 27 | 14,2 | 78,5 | 8,2 |
| 28 | 12,9 | 80,9 | 0 |
| 29 | 12,6 | 88,8 | 0 |
| 30 | 13,3 | 85,3 | 1,1 |
| SUMA | 409,3 | 2462,1 | 59 |
| MEDIA | 13,6 | 82,1 | |

ANEXO 23. TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRESIPITACIÓN DEL MES DE MAYO EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL

| DÍA | TEMPERATURA °C | HUMEDAD RELATIVA % | PRESIPITACIÓN mm |
|--------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 13,8 | 83,3 | 0 |
| 2 | 13,5 | 83,3 | 2,3 |
| 3 | 14,4 | 79,1 | 0 |
| 4 | 13,1 | 86,5 | 6,5 |
| 5 | 13 | 85,9 | 4,3 |
| 6 | 13,7 | 83,8 | 1,6 |
| 7 | 13,9 | 85,3 | 2,2 |
| 8 | 14,3 | 81,4 | 0 |
| 9 | 14,2 | 84,5 | 0 |
| 10 | 12 | 88,7 | 12,7 |
| 11 | 13,5 | 83,6 | 8,6 |
| 12 | 13,9 | 83,7 | 1,1 |
| 13 | 14,8 | 78,9 | 3,1 |
| 14 | 13 | 87 | 16,7 |
| 15 | 13,6 | 86,9 | 0,7 |
| 16 | 14,2 | 81,4 | 0,1 |
| 17 | 14,5 | 82,6 | 1,1 |
| 18 | 14,1 | 80 | 0 |
| 19 | 14,3 | 76,7 | 0,4 |
| 20 | 14,1 | 87,1 | 0,9 |
| 21 | 12,9 | 83,8 | 1,9 |
| 22 | 13,6 | 79,8 | 2,9 |
| 23 | 13,2 | 78,7 | 0 |
| 24 | 14 | 77,2 | 0 |
| 25 | 13,6 | 79,5 | 0 |
| 26 | 13,9 | 76,1 | 0 |
| 27 | 12,7 | 78,3 | 0 |
| 28 | 11,1 | 79 | 0 |
| 29 | 11 | 79,3 | 0 |
| 30 | 13,2 | 77,8 | 0 |
| 31 | 13,2 | 82,4 | 0,8 |
| SUMA | 417,5 | 2541,6 | 67,9 |
| MEDIA | 13,5 | 82 | |

ANEXO 24. TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRESIPITACIÓN DEL MES DE JUNIO EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL

| DÍA | TEMPERATURA °C | HUMEDAD RELATIVA % | PRESIPITACIÓN mm |
|--------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 13,2 | 80,7 | 0 |
| 2 | 13,8 | 77,2 | 0 |
| 3 | 14,2 | 78 | 0 |
| 4 | 13,3 | 80,4 | 0,1 |
| 5 | 12,9 | 77,2 | 0,7 |
| 6 | 11,7 | 68,3 | 0 |
| 7 | 13,8 | 71,3 | 0 |
| 8 | 14,1 | 79 | 14,2 |
| 9 | 13,7 | 81,3 | 10,2 |
| 10 | 13,1 | 86,5 | 2,7 |
| 11 | 14 | 80,5 | 0,9 |
| 12 | 14,5 | 76,8 | 3,3 |
| 13 | 12,7 | 84,5 | 15 |
| 14 | 11,1 | 87,3 | 17,5 |
| 15 | 11,2 | 86,9 | 0,2 |
| 16 | 12,2 | 83,6 | 3,4 |
| 17 | 13,1 | 77,1 | 0 |
| 18 | 14,4 | 75,7 | 0 |
| 19 | 14,3 | 79,2 | 0 |
| 20 | 12,1 | 89,5 | 9 |
| 21 | 11,7 | 88,7 | 3,5 |
| 22 | 12,5 | 79,4 | 0,3 |
| 23 | 12,7 | 74,3 | 0 |
| 24 | 12,9 | 75,8 | 0 |
| 25 | 12,4 | 81,2 | 0 |
| 26 | 13,2 | 82,6 | 0,7 |
| 27 | 13,5 | 77 | 0 |
| 28 | 13,7 | 81 | 0,1 |
| 29 | 13,3 | 80,1 | 0 |
| 30 | 12,7 | 79,5 | 0 |
| SUMA | 392 | 2400,6 | 82 |
| MEDIA | 13,1 | 80 | |

ANEXO 26. TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA Y PRESIPITACIÓN DEL MES DE JULIO EN LA COMUNIDAD DE PALACIO REAL

| DÍA | TEMPERATURA °C | HUMEDAD RELATIVA % | PRESIPITACIÓN mm |
|--------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 12,3 | 80 | 0 |
| 2 | 11,8 | 82,2 | 0 |
| 3 | 11,9 | 67,4 | 0 |
| 4 | 11,8 | 79,3 | 0 |
| 5 | 13 | 80,2 | 0 |
| 6 | 12,8 | 77,9 | 0 |
| 7 | 11,5 | 85 | 0,3 |
| 8 | 11,7 | 76,8 | 0 |
| 9 | 11,9 | 74,5 | 0 |
| 10 | 11,3 | 75,3 | 0 |
| 11 | 10,9 | 76,5 | 0 |
| 12 | 10,6 | 70,5 | 0 |
| 13 | 11,9 | 68,9 | 0 |
| 14 | 12,5 | 70,3 | 0 |
| 15 | 12,8 | 73,6 | 0 |
| 16 | 14,3 | 69,5 | 0 |
| 17 | 13 | 84 | 5,2 |
| 18 | 12,2 | 83 | 0 |
| 19 | 11,4 | 85 | 0,8 |
| 20 | 12,3 | 72,5 | 0 |
| 21 | 12,9 | 71,3 | 0 |
| 22 | 11,8 | 79 | 0 |
| 23 | 12 | 77,3 | 0 |
| 24 | 12,7 | 78,5 | 0 |
| 25 | 11,6 | 83,6 | 0,4 |
| 26 | 11,1 | 84,4 | 1 |
| 27 | 9,5 | 79,4 | 0 |
| 28 | 9,8 | 88,7 | 0 |
| 29 | 10,8 | 85 | 0 |
| 30 | 10,4 | 84,6 | 0 |
| 31 | 10,5 | 78,5 | 0,3 |
| SUMA | 365 | 2422,7 | 8 |
| MEDIA | 11,8 | 78,2 | |