



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 7 HÍBRIDOS DE
ZANAHORIA AMARILLA (*Daucus carota*) EN EL CANTÓN
PÍLLARO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERA AGROPECUARIA**

AUTORA:

GABRIELA CECILIA TORRES JARAMILLO

DIRECTORA DE TESIS

ING. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS MSc.

QUEVEDO - ECUADOR

2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Gabriela Cecilia Torres Jaramillo**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Gabriela Cecilia Torres Jaramillo

CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

La suscrita, **Ing. María Del Carmen Samaniego Armijos, MSc** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Egresada **Gabriela Cecilia Torres Jaramillo**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria titulada “**Comportamiento Agronómico DE 7 Híbridos de Zanahoria Amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro Provincia DE Tungurahua**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. María Del Carmen Samaniego Armijos. MSc
DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA:

**“Comportamiento Agronómico DE 7 Híbridos de Zanahoria Amarilla
(*Daucus carota*) en el cantón Píllaro Provincia de Tungurahua.”**

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la
obtención del título de **INGENIERA AGROPECUARIA**

Aprobado:

Lcdo. Héctor Castillo Vera, MSc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Geovany Suárez F, MSc
MIEMBRO TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Freddy Javier Guevara Santana
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – ECUADOR

2013

AGRADECIMIENTO

La autora de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento a:

A Dios por haberme dado fuerza, valor y enseñarme el camino correcto en la vida.

A mi alma mater **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**, que me abrió las puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria, que en cuyas aulas sus catedráticos me brindaron todo su conocimiento, para crecer en mi vida profesional por medio de los conocimientos.

Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo a la educación.

A la Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano de Luna, MSc. Vicerrectora Administrativa de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su aporte diario de trabajo constante en beneficio de los estudiantes.

Al Eco. Roger Yela Burgos, MSc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica.

Al Ing. Lauden Geobkag Rizzo Zamora MSc., Coordinador de Ingeniería Agropecuaria.

A mi Directora de tesis Ing. María del Carmen Samaniego **MSc.**, por brindarme su apoyo en todo el transcurso del trabajo de tesis.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico en la mente de quienes en parte fueron un pilar fundamental en la culminación de mi carrera profesional.

A mi DIOS por darme la salud y vida.

A mis padres, para continuar hacia adelante rompiendo barreras que se presenten.

A la empresa Agripac S.A. por su apoyo técnico en la realización del presente trabajo.

Gabriela

.

ÍNDICE

PORTADA	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	II
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	III
TRIBUNAL DE TESIS	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE CUADROS	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XII
RESUMEN EJECUTIVO	XIII
ABSTRAC	XIV
CAPÍTULO I	1
MARCO CONCEPTUAL	1
1.1.Introducción	2
1.2.Objetivos	4
1.2.1. General y Específicos	4
1.3. Hipótesis	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1. Fundamentación teórica	6
2.2. Importancia económica	6
2.3. Taxonomía	7
2.4. Características botánicas	7
2.4.1. Raíz	7
2.4.2. Tallo	7
2.4.3. Hojas	8
2.4.4. Flores	8
2.4.5. Semillas	8
2..5. Requerimientos de clima y suelo	8
2..5.1. Clima	8
2..5.2. Suelos	9
2..6. Establecimiento del cultivo	10
2.6.1. Preparación del suelo	10
2.6.2. Siembra	10
2.7. Manejo del cultivo	11
2.7.1. Aclareo o raleo	11
2.7.2. Deshierba	11
2.7.3. Riegos	11
2.7.4. Fertilización	12

2.8. Plagas y enfermedades	13
2.8.1. Plagas	13
2.8.1.1. Mosca de la zanahoria	13
2.8.1.2. Pulgones (<i>cavariella aegopodii</i> , <i>aphisspp.</i> , <i>myzus persicae</i>)	14
2.8.1.3. Gusanos grises (genero <i>agrotis</i>)	14
2.8.1.4. Gusanos de alambre (<i>agriotes obscurus</i> , a. <i>Sputator</i> , a. <i>Lineatus</i>)	15
2.8.1.5. Nemátodos (<i>heterodera carotae</i> , <i>meloidogyne spp.</i>)	15
2.8.2. Enfermedades	16
2.8.2.1. Mildiu(<i>plasmoparanivean</i>)	16
2.8.2.2. Oidio(<i>erysiphe umbelliferarum</i> , <i>leveillula taurica</i>)	16
2.8.2.3. Picado o cavity-spot	17
2.8.2. 4. Quemadura de las hojas (<i>alternaria dauci</i>)	17
2.9. Fisiopatías y desordenes físicos	18
2.9.1. Magulladuras, perforaciones y puntas quebradas	18
2.9.2. Brotación	18
2.9.3. Raíces blancas	19
2.9.4. Amargor	19
2.9.5. Daño por congelamiento	19
2.9.6. Blanqueamiento	19
2.10. Cosecha	19
2.11. Calidad	20
2.12. Rendimiento	21
2.13. Producción de zanahorias en el Ecuador	22
2.14. Híbridos de zanahoria	23
2.15. Híbridos de zanahoria en estudio	24
2.15. Carson f1	24
2.15.2. Zanahoria Chantenay Red Cored	24
2.15.3. Chantenay hibrida	24
2.15.4. Cascade f1	24
2.15.5. Bolero	25
2.15.6. Caroline	25
2.15.7. Santa Cruz	25
2.16. Productos químicos a emplear en el ensayo	25
2.16.1. Fertilizantes químicos	25
2.16.1.1. Fertilizante 18-46-00	26
2.16.1.2. Potasa	26
2.16.1.3. Sulfato de calcio	26
2.16.1.4. Fertilizante 15-15-15	27
2.16.1.5. Evergreen	28
2.16.1.6. Metalosate crop-up	28
2.16.1.7. Metalosate potasio y multimineral	28
2.16.1.8. Librel bmx	28
2.16.1.9. Kristalon inicio y engrose	29
2.16.2. Fungicidas	29

2.16.2.1. Captan	29
2.16.2.2 . Cymoxapac .	29
2.16.2.3. Avalancha	30
2.16.2.4. Bravo	30
2.16.3. Herbicidas	31
2.16.3.1. Linuron	31
2.16.3.2. Glifopac	31
2.16.4. Insecticidas	31
2.16.4.1. Kañon plus	32
2.16.4.2. Karate zeon	32
2.17. Ivestigaciones relacionadas	32
CAPÍTULO III	35
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	35
3. Materiales y métodos	36
3.1.. Localización y duración del experimento	36
3.2. Condiciones meteorológicas	36
3.3. Materiales y equipos	37
3.3. Tipo de investigación	38
3.5. Tratamientos	38
3..6. Diseño experimental	39
3..7. Delineamiento experimental	39
3.8. Análisis estadístico	40
3.9. Mediciones experimentales	40
3.10. Manejo del experimento	44
3.11. Análisis económico	47
CAPÍTULO IV	48
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
4. Resultados y discusión	49
4.1. Resultados y discusión	49
4.1.1. Porcentaje de germinación	49
4.1.2. Altura de planta	51
4.1.3. Largo de la raíz	53
4.1.4. Ancho del hombro de raíz	55
4.1.5. Peso de la raíz	57
4.1.6. Número de hojas	59
4.1.7. Color de la raíz	61
4.1.8. Ancho de la punta	63
4.1.9. Textura de la raíz	65
4.1.10. Raicillas	67
4.1.11. Rendimiento de cosecha	69
4.1.12. Rajado	71
4.1.13. Bifurcación	73
4.2. Costos de producción y análisis económico	75

4.2.1. Costos de producción	75
CAPÍTULO V	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
5.1. Conclusiones	77
5.2. Recomendaciones	78
CAPÍTULO VI	79
BIBLIOGRAFIA	79
6.1. Bibliografía	80
CAPÍTULO VII	82
ANEXOS	82
7.1 Cuadro Anexos	83
7.2 Fotos	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la zanahoria	7
Cuadro 2. Requerimientos de nutrientes zanahoria.	13
Cuadro 3. Materias activas que se utilizan en el control químico gusano	15
Cuadro 4 Materias activas en el control químico del oidio	16
Cuadro 5 Materias activas en el control químico (alternaría dauci)	18
Cuadro 6. Estimación de la producción	22
Cuadro 7. Condiciones meteorológicas	36
Cuadro 8. Equipos y materiales	37
Cuadro 9.Tratamientos para el comportamiento de 7 híbridos	38
Cuadro 10. Esquema del análisis de varianza zanahoria	40
Cuadro 11 .Escala de coloración de la raíz	42
Cuadro 12. Escala de raicillas	43
Cuadro 13. Escala de textura exterior de la raíz	43
Cuadro 14. Porcentaje de germinación	49
Cuadro 15. Altura de planta	51
Cuadro 16. Largo de la raíz	53
Cuadro 17. Ancho del hombro de raíz	55
Cuadro 18. Peso de la raíz	57
Cuadro 19. Número de hojas	59
Cuadro 20. Color de la raíz	61
Cuadro 21. Ancho de la punta	63
Cuadro 22.Textura de la raíz	65
Cuadro 23. Raicillas	67
Cuadro 24. Rendimiento de cosecha	69
Cuadro 25. Rajado	71
Cuadro 26. Bifurcación	73

ÍNDICE DE CUADRO DE ANEXOS

Cuadro 1. Análisis de varianza de la germinación	83
Cuadro 2. Análisis de varianza de la altura de planta a los 75 días	83
Cuadro 3. Análisis de varianza de la altura de planta a los 105 días	83
Cuadro 4. Análisis de varianza del largo de raíz	84
Cuadro 5. Análisis de varianza del ancho de hombro	84
Cuadro 6. Análisis de varianza del peso de la raíz	84
Cuadro 7. Análisis de varianza del número de hojas	85
Cuadro 8. Análisis de varianza del color de la raíz	85
Cuadro 9. Análisis de varianza del ancho de punta	85
Cuadro 10. Análisis de varianza de la textura de raíz	86
Cuadro 11. Análisis de varianza de las raicillas	86
Cuadro 12. Análisis de varianza del rendimiento total.	86
Cuadro 13. Análisis de varianza del rajado.	87
Cuadro 14. Análisis de varianza de bifurcación	87

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en la Quinta “La Libertad” de propiedad del Sr. Fernando Álvarez, Ubicada en la provincia de Tungurahua, en el cantón Píllaro, bajo las coordenadas geográficas 78° 32´ 9.7" de latitud oeste, 1° 09´ 25.1 " de longitud sur El experimento tuvo una duración de 4 meses. Se utilizó un diseño de bloque completo al azar. Se estudiaron siete híbridos de zanahoria Carson, Chantenay red cored, Chantenay híbrida, Cascade, Bolero, Caroline, y Santa Cruz.

El híbrido Cascade con una media de 95,50 %, presentó el mayor porcentaje de germinación, el híbrido Carson fue el híbrido de mayor altura con 36,47 cm., el mayor número de hojas fue por el híbrido Carson con 16,03 hojas., el híbrido Cascade obtuvo una longitud de raíz de 15,41 cm., considerada como una raíz larga; el híbrido Santa cruz alcanzó un ancho de hombro de 5,32 cm., siendo interpretada como muy ancho; el híbrido Chantenay híbrida obtuvo el mejor peso de raíz 120,13 gramos el híbrido Santa cruz obtuvo una coloración de 4,88 puntos que es interpretada como muy intenso, el híbrido que mejor rendimiento presentó fue Cascade con una producción de 32358Kg/Ha.

El análisis económico de los tratamientos que mayor beneficio neto demostró fue el híbrido Carson (T4) con un valor de 8089,54USD.

ABSTRACT

This research was conducted in the Fifth "Freedom" owned by Mr. Fernando Alvarez, located in the province of Tungurahua, in the canton Píllaro under the geographical coordinates 78 ° 32 '9.7 "altitude west, 1 ° 09' 25.1" The south elevation experiment lasted 180 days. The design used a randomized complete block. hybrid was carrot studied seven Carson, Chantenay red cored, Chantenay hybrid, Cascade, Bolero, Caroline, and Santa Cruz.

The híbrido Cascade with an average of 95.50%, the highest percentage of germination, híbrido Carson was the greatest height reached híbrido with 36.47 cm., The highest number of leaves was achieved by cultivating Carson with 16.03 leaves., Cascade híbrido obtained a root length of 15.41 cm., considered a long root, the híbrido Santa Cruz reached a shoulder width of 5.32 cm., being interpreted as a very wide , Chantenay hybrid híbrido had the best root weight of 120.13 grams reached the híbrido Santa Cruz got a coloring of 4.88 points is interpreted as bright orange, the best performing híbrido was introduced Cascade with a production of 32358,15 kg / Ha.

Economic analysis of treatments showed higher net income was the Cascade treatment T4 with a value of 8089,54 USD.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

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

Su color naranja se debe a la presencia de carotenos, entre ellos el beta-caroteno o pro-vitamina A, pigmento natural que el organismo transforma en vitamina A conforme lo necesita. Asimismo, es fuente de vitamina E y de vitaminas del grupo B y la vitamina B3 o niacina. En cuanto a los minerales, destaca el aporte de potasio, y en cantidades discretas de fósforo, magnesio, yodo y calcio elementos indispensables para la visión, producción de anticuerpos y sangre. Vitales e importantes para una buena dieta saludable.

A nivel mundial la zanahoria es una de las hortalizas de mayor consumo, siendo los principales productores Asia, Europa y América. En el caso ecuatoriano 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.

Esta maravilla de la naturaleza se produce, según el Resumen Estadístico del Sector Agropecuario -elaborado por el Gobierno Provincial de Tungurahua, la Facultad de Agronomía de la Universidad Técnica de Ambato y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca de Ecuador (MAG)- en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo. Esta última provincia es la que más produce esta raíz: unas 10300 toneladas (t) por año. La producción total de zanahoria en Ecuador es de 28 130 t anuales.

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.

Del total de hectáreas sembradas en nuestro país más del 90% el agricultor utiliza variedades, siendo la Chantenay Red Cored la más usada, la misma que se comercializa en diferentes marcas como: Vilmorin, Agrosad, Emerald, etc. Esta variedad se caracteriza por ser muy rustica, susceptible a enfermedades como *Alternaria sp*, bajos rendimientos y calidad no muy buena (color interno y externo, textura, sabor, etc.)

En la actualidad mientras la demanda de zanahoria, ha crecido notablemente por el aumento de la población, la producción va decreciendo por el uso inadecuado de recursos como el agua, suelo y sobre todo el uso de variedades que son muy susceptibles a enfermedades y baja productividad.

Tomando en cuenta que la zanahoria es la segunda hortaliza más consumida en el mundo nos vemos en la necesidad de buscar nuevas alternativas agronómicas para el buen desarrollo del cultivo.

La producción agrícola debe basarse en el uso de híbridos bien probados y analizados conociendo perfectamente su adaptabilidad, productividad y fenología, mientras que en el Ecuador se utiliza variedades, en otros países el híbrido ha desplazado a estas, lo que les ha permitido incrementar notablemente su productividad.

La provincia de Tungurahua es un sector que se caracteriza principalmente por la producción de papas, ganadería de leche, frutales, y hortalizas como lechuga, brócoli, col, coliflor, tomate y zanahoria, entre otras, al hablar específicamente del cultivo de zanahoria los agricultores de esta zona utilizan variedades y sistemas de siembra que no son adecuados por lo que su productividad es baja.

En la provincia de Tungurahua el sector hortícola y en especial la producción de zanahoria está en manos de pequeños agricultores y como ya se habló anteriormente los bajos rendimientos obtenidos hacen que sus ingresos no sean muy representativos, con la presente investigación se pretende resolver

las inquietudes de aclimatación, productividad y rendimiento económico, de los híbridos, tratando de esta manera de recomendar los más promisorios a los agricultores que al obtener mejores rendimientos pueden mejorar sus ingresos económicos y por ende su calidad de vida.

1.2. Objetivos

1.1.1. Generales

- Evaluar el comportamiento agronómico de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota L.*), en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua.

1.1.2. Específicos

- Establecer híbridos de zanahoria que mejor se adapten a las condiciones medio ambientales de la zona en estudio.
- Establecer el rendimiento Kg/Ha de los 7 híbridos de zanahoria en estudio
- Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

1.2. Hipótesis

- Se estima que el tratamiento T4 Híbrido de zanahoria Cascade será económicamente el más rentable.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.

2.1. Fundamentación Teórica

Antiguamente la zanahoria se cultivaba por sus hojas y semillas aromáticas, no por su raíz. Aún hoy, algunos de sus parientes se cultivan por estas, tales como el perejil, hinojo, eneldo, y comino. En el siglo I se menciona por primera vez la raíz en fuentes clásicas. La zanahoria moderna fue posiblemente introducida en Europa entre los siglos VIII y X, en Andalucía, describe tanto las variedades rojas como amarillas; Simeón Seth (médico y erudito judeo-británico del siglo XI) también menciona ambos colores. Las zanahorias naranjas aparecieron en los países bajos durante el siglo XVII. La zanahoria, pertenece a la familia de las Umbelíferas, también denominadas Apiáceas. Es la hortaliza más importante y de mayor consumo de las pertenecientes a dicha familia. **(LOPEZ. M, 2000)**

La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y del mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida desde lo antiguo por griegos y romanos, durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo.

El cambio de estas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual. **(INFOAGRO, 2008)**

2.2. Importancia económica

El cultivo de la zanahoria ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en superficie, como en producción ya que se trata de una de las hortalizas más producidas en el mundo. Asia es el mayor productor seguida de Europa y E.E.U.U. **(F.A.O, 2008)**

2.3. Taxonomía

Planta bianual. Durante el primer año se forma una roseta de pocas hojas ya la raíz. Después de un periodo, se presenta un tallo corto en el que se forman las flores durante la segunda estación de crecimiento. **(INFOAGRO, 2009)**

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la zanahoria

Reino:	Plantae
División:	Angiospermae
Clase:	Dicotiledónea
Subclase:	Aspiales
Orden:	Solanales
Familia:	Umbeliferaceae
Género:	Daucus
Especie:	carota
Nombre binomial:	Dacus carota
Nombre común:	Zanahoria

Fuente: Araujo, 2009

2.4. Características botánicas

2.4.1. Raíz

En Botánica, se denomina raíz napiforme (o sea, con forma de nabo) a aquella raíz central, principal, nítida y dominante sobre las raíces laterales, que se engrosa total o parcialmente por acumulación de sustancias de reserva. Este tipo de raíces especializadas sólo se producen en dicotiledóneas. La zanahoria (*Daucus carota*) y el nabo (*Brassica rapa*) son ejemplos de raíces napiformes **(INFOAGRO, 2002).**

2.4.2. Tallo

Tallo floral que en el segundo año se desarrolla ampliamente pudiendo alcanzar una altura de 1,5m. **(MAROTO.J, 2001)**

2.4.3. Hojas

Las hojas son más largas que anchas, de 5 a 15 por 2 a 7 cm tienen los segmentos entre líneas son lanceolados, los pecioloos pueden medir de 3 a 10 cm, ensanchados en la base. **(OCEANO, 1999)**

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

2.4.4. Flores

Las flores son de color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta. **(INFOAGRO, 2002)**

2.4.5. Semillas

Las semillas son pequeñas, de color verde oscuro y con dos caras asimétricas, una plana y otra convexa, provista en sus extremos de unos aguijones curvados: con una capacidad germinativa de tres años. **(MAROTO.J, 2001)**

2.5. Requerimientos de clima y suelo

2.5.1. Clima

Es una planta bastante rústica, aunque tiene preferencia por los climas templados.

Además se manifiesta que la zanahoria presenta mayor aclimatación en climas húmedos. **(INFOAGRO, 2002)**

Al tratarse de una planta bianual, durante el primer año es aprovechada por sus raíces y durante el segundo año, inducida por las bajas temperaturas, inicia las fases de floración y fructificación. La temperatura mínima de crecimiento esta entorno a los 9°C y un óptimo en torno a los 16 a 18°C. Soportan heladas ligeras, en reposo las raíces no se ven afectadas hasta los 5°C lo que permite su conservación en el terreno. Las temperaturas elevadas (más de 28°C) provocan una aceleración en los procesos de envejecimiento de la raíz, pérdida de coloración, etc. **(LOPEZ.M, 2009)**

2.5.2. Suelos

La zanahoria se puede dar en todo tipo de suelo abonado, pero debe de ser profundo y no debe formar costras superficiales; no se recomienda suelos demasiado ácidos o alcalinos, los suelos óptimos para el cultivo son los franco arenosos con abundante materia orgánica. **(HIDALGO.L, 2008)**

Para exprimir al máximo el desarrollo integral de la zanahoria se requiere un suelo profundo, con una textura franco-arenosa o limosa capaz de mantener bien la humedad y con porosidad suficiente para conferirle una buena aireación. Los terrenos pesados producen raíces duras, fibrosas, de menor longitud, coloración y diámetro. Pueden provocar fácilmente podredumbres. Los suelos muy pedregosos retuercen o bifurcan en exceso las raíces, impiden los cultivos homogéneos y dificultan extraordinariamente la recolección. La zanahoria requiere terrenos neutros o ligeramente alcalinos y no soporta los suelos ácidos. El pH adecuado debe variar entre 6,5 y 7,5 es igualmente muy sensible a la salinidad, la C.E o medida de salinidad tiene que estar menos de 0,6 o no va a producir bien. **(INFOAGRO, 2002).**

2.6. Establecimiento del cultivo

2.6.1. Preparación del suelo

Se dio una labor de arada y rastra, posteriormente se procedió a realizar unas labores complementarias de grada o cultivador, para dejar de este modo el suelo bien mullido. Se realizaron caballones separados entre sí de 0,20 a 0,30m, según el desarrollo de la variedad que se va a híbrido. **(HIDALGO.L, 2008)**

Requiere buena preparación del terreno, de forma que este se halle perfectamente mullido, en una determinada profundidad, mayor en las variedades largas y semi-largas, pudiéndose dar en primer lugar una labor profunda, en la que se incorpora el abonado de fondo, y a continuación tantas labores superficiales como sean necesarias para dejar una tierra bien fina. **(MAROTO.J, 2001)**

2.6.2. Siembra

Esta labor se realiza prácticamente todo el año, la distancia definitiva entre plantas es de 15 x 20 cm, lo que hace suponer que si se quedan a distancias inferiores tendrá que proceder al aclareo de plantas; La semilla deberá quedar a una profundidad de unos 5 mm. Normalmente la siembra se la realiza con sembradora neumática y semilla desnuda o calibrada a bandas, a una dosis que oscila entre 1,8 a 2,3 millones de semillas por hectáreas. **(INFOJARDIN, 2005)**

Existen tres modelos para la siembra de zanahoria: Al voleo: Ponemos las semillas en la palma de la mano, y las desplazamos sobre el tablón, cama, cantero o camellón. De chorrillo: Abrimos surcos con la azada. Ponemos las semillas en la mano, cerramos el puño y dejamos correr un chorrillo de semillas entre el pulgar y el índice. De precisión: Con la ayuda de una rueda de siembra

o poniendo las semillas de una a la distancia justa (5 a 7 cm entre semillas, 1,5 cm entre surcos). **(RED DE HUERATAS, 2005)**

2.7. Manejo del cultivo

2.7.1. Aclareo o raleo

La zanahoria es una de las hortalizas más sensible a la competencia con las malas hierbas, por lo tanto la protección durante las primeras fases es fundamental. **(TERRANOVA, 2000)**

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

2.7.2. Deshierba

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

2.7.3. Riego

Hay dos periodos críticos para el riego en el cultivo de zanahoria: Implantación del cultivo: periodo que va desde la emergencia hasta que las plantas emitan las dos primeras hojas verdaderas. Desarrollo de las hojas y la elongación de la raíz: las necesidades de agua crecen paralelamente al desarrollo del sistema 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 del caroteno en la raíz, cuando adquiere la fuerte coloración naranja. La falta de riegos en estos momentos puntuales ocasiona pérdidas irreparables en el rendimiento. Los déficits sostenidos ocasionan la pérdida en rendimientos por raíces más finas, también la depreciación del producto por deformaciones en el grosor o productos endurecidos y menos lisos. El exceso o las variaciones bruscas en los riegos, pueden provocar agrietamientos y pudriciones radiculares. **(ABCAGRO, 2006)**

2.7.4. Fertilización

En la fertilización nitrogenada hay que tener en cuenta que si se ha incorporado estiércol hay que limitar el uso de nitrógeno durante el cultivo a fin de evitar los altos contenidos de nitratos en las raíces cuando llegue el producto a los consumidores. Se sabe que los abonados precoces con nitrógeno favorecen la formación de carotenos y, por otro lado, el uso tardío y en exceso puede desequilibrar la relación rices/hojas a favor de estas últimas en detrimento de una buena calidad de raíz. El ideal es mantener esta relación de forma progresiva. **(HUARAL, 2003).**

Es una hortaliza que puede acusar frecuentemente la carencia de boro, existiendo riesgos de carencia en suelos calizos cuyo contenido en boro sea inferior a 1 ppm. En tales casos será conveniente la incorporación de bórax en el abonado de fondo, así como pulverizaciones foliares con soluciones nutritivas de boro. En cualquier circunstancia no debe sobrepasarse la dosis normal de utilización. En suelos ácidos este riesgo disminuye hasta contenidos de 0,3-0,4 ppm. Se ha constatado que la aplicación al suelo de determinados pesticidas puede incrementar el contenido de caroteno de las raíces de zanahoria, mientras que el empleo del herbicida metoxurón puede disminuirlo. **(INFOJARDIN, 2005)**

Conviene incorporar la fertilización orgánica en el cultivo anterior. En cuanto al mineral se recomienda una dosis de 200 Kg/Ha de sulfato amónico, 800Kg/Ha

de superfosfato de cal y 400Kg/Ha de sulfato de potasio. Además la zanahoria es exigente en boro, y su deficiencia ocasiona ennegrecimiento interior de la raíz. **(OCEANO, 1999)**

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

Cuadro 2. Requerimientos 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	20-22

Fuente: Agripac 2002

2.8. Plagas y enfermedades

2.8.1. Plagas

2.8.1.1. Mosca de la zanahoria (*Psila rosae*).

El adulto mide 4,5 mm y presenta cabeza parda y abdomen alargado y negro. La larva es de color blanco amarillento brillante, y de 7-8 mm. De longitud y ápada. Inverna en el suelo en estado pupario. Haciendo su aparición en primavera.

Biología: ovopositan en el suelo u otros cultivos (apio, etc.). A los diez-doce días, salen las larvas que penetran en el interior de la raíz, excavando una galería descendente que llega hasta casi el final de la raíz. Transcurrido un mes, se transforman en ninfas. Los adultos hacen su aparición a mediados o finales de julio para después convertirse en ninfas.

Daños: las larvas penetran en la raíz, donde practican galerías sinuosas, sobre todo en la parte exterior, que posteriormente serán origen de pudriciones, si las condiciones son favorables se produce una pérdida del valor comercial de las raíces atacadas.

Control: desinfección del suelo y/o desinfección de semillas. Se recomienda la aplicación de Teflutrin 0.5%, presentado como gránulo a dosis de 10-15 kg/ha. (LOPEZ. M, 2009).

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

Además del daño directo que ocasionan, los pulgones son vectores de enfermedades viróticas, por tanto son doblemente peligrosos.

Daños: los pulgones se alimentan picando la epidermis, por lo que producen fuertes abarquillamientos en las hojas que toman un color amarillento.

Control biológico: existen numerosos depredadores de pulgones como *Coccinella septempunctata*, *Chrysopa* y algunos parásitos himenópteros que desarrollan sus larvas en el interior del pulgón.

2.8.1.3. Gusanos grises (género *Agrotis*).

Daños: las orugas devoran las partes aéreas de las plantas durante la noche, en tanto que permanecen en suelo o bajo las hojas secas durante el día. (INFOAGRO, 2002).

Cuadro 3. Materias activas qué se utilizan en el control químico del gusano gris

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Clorpirifos 25%	0.30-0.40%	Polvo mojable
Clorpirifos 48%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Diazinon 10%	45 kg/ha	Gránulo
Metil pirimifos 2%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Metil pirimifos 50%	0.25%	Concentrado emulsionable

FUENTE: INFOAGRO, 2002

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

Daños: atacan las raíces de la zanahoria produciendo galerías que, en ocasiones generan podredumbre.

Control: en el momento de la siembra se recomienda depositar Diazinon 10%, presentado como gránulo en el suelo a dosis de 45 kg/ha. **(HUARAL, 2003).**

2.8.1.5. Nemátodos (*Heterodera carotae*, *Meloidogyne* spp.).

Heterodera carotae es una plaga muy importante y extendida en climas templados, los síntomas de su ataque son plantas con follaje muy reducido y hojas de color rojizo. Las raíces se reducen y aparecen bifurcadas, provocando una cabellera anormal de raicillas oscuras.

Meloidogyne spp. Se extiende en climas cálidos, produciendo importantes daños sobre las raíces, transformándolos en ristras de agallas.

Métodos físicos: un método que resulta muy eficaz, y empleado tanto en semilleros como en invernaderos, es tratar la tierra con agua caliente, pues los nemátodos mueren a temperaturas de 40-50°C.

Métodos culturales: enmiendas del suelo a base de materia orgánica, rotación de cultivos (intercalando plantas no sensibles), desinfectar los aperos de labranza, las ruedas de máquinas, etc., que hayan estado trabajando en campos contaminados y limpieza de malas hierbas, pues muchas especies de nemátodos son polívoros. (LOPEZ. M, 2009)

2.8.2. Enfermedades

2.8.2.1. MILDIU (*Plasmopara nivea*).

Control: es muy conveniente el empleo de fungicidas como medida preventiva o bien a los inicios de los primeros síntomas de la enfermedad. La frecuencia de los tratamientos debe ser en condiciones normales cada 12-15 días. Si durante el intervalo que va de tratamiento en tratamiento lloviese, debe aplicarse otra pulverización inmediatamente después de las lluvias. (INFOJARDIN, 2005).

2.8.2.2. Oidio (*Erysiphe umbelliferarum*, *Leveillula taurica*).

Daños: los ataques producidos por ambos hongos son parecidos, pues se caracterizan por la formación en la superficie de las hojas de un tipo de pudrición blanca y sucia constituida por los conidióforos y conidias. (INFOAGRO, 2002).

Cuadro 4. Materias activas que se utilizan en el control químico del oidio

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Clortalonil 30% + Metil tiofanato 17%	0.20-0.25%	Suspensión concentrada
Etirimol 6% + Maneb 40%	0.30-0.60%	Suspensión concentrada

FUENTE: INFOAGRO, 2002

2.8.2.3. Picado o cavity-spot (*Pythium violae*, *P. sulcatum*, *P. intermedium*, *P. rostratum*)

Se trata de una de las enfermedades más problemáticas en el cultivo de la zanahoria.

Daños: sobre la raíz aparecen pequeñas manchas elípticas y translúcidas con contornos delimitados. Estas manchas evolucionan rápidamente a depresiones de color marrón claro, provocando un hundimiento y oscurecimiento de los lechos de células superficiales.

Medidas preventivas: se basan en: diseñar un buen sistema de drenaje, evitar los suelos pesados, rotaciones de cultivos y fertilización nitrogenada razonada.

Control químico: aplicar Metalaxil 5%, presentado como gránulo a dosis de 20-40 g/ha. **(HUARAL, 2003).**

2.8.2.4. Quemadura de las hojas (*Alternaria dauci*).

Esta enfermedad aparece durante el verano y el otoño, en ambientes húmedos y calurosos.

Síntomas: se presentan primero en forma de pequeñas manchas parduzcas, aureoladas de amarillo y diseminadas por el borde de las hojas. Al aumentar el número de las manchas mueren los tejidos intermedios, con lo que se deseca el foliolo completo. La planta aparece como quemada por el sol o por un tratamiento mal efectuado.

El hongo puede provocar marras de nascencia muy considerables al ser transportado por las semillas y, más tarde, chancros en la raíz principal. **(TERRANOVA, 2000).**

**Cuadro 5. Materias activas qué se utilizan en el control químico de la
(*alternaria dauci*)**

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Clortalonil 15% + Maneb 64%	0.25- 0.30%	Polvo mojable
Clortalonil 30% + Metil tiofanato 17%	0.20- 0.25%	Suspensión concentrada
Clortalonil 37% + Oxido cuproso 25%	0.15- 0.20%	Polvo mojable
Etirimol 6% + Maneb 40%	0.30- 0.60%	Suspensión concentrada
Mancozeb 12% + Oxicloruro de cobre 8.6% + Sulfato de cobre 2.5% + Carbonato básico de cobre 2.8%	0.40- 0.60%	Polvo mojable
Maneb 10% + Oxicloruro de cobre 30% + Zineb 10%	0.30- 0.50%	Polvo mojable
Sulfato cuprocálcico 17.5% + Zineb 7%	0.60- 0.80%	Polvo mojable

FUENTE: TERRANOVA, 2000

2.9. Fisiopatías y desordenes físicos

2.9.1. Magulladuras, perforaciones y puntas quebradas

Son señales de un manejo descuidado. Las zanahorias tipo Nantes son particularmente susceptibles. **(LOPEZ. M.2009).**

2.9.2. Brotación

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

2.9.3. Raíces blancas

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

(INFOAGRO, 2002)

2.9.4. Amargor

Puede resultar por estrés de pre-cosecha (frecuencia inadecuada del riego) o exposición a etileno procedente de cámaras de maduración o de mezclas con otros productos tales como manzanas. **(LOPEZ. M, 2009).**

2.9.5. Daño por congelamiento

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

2.9.6. Blanqueamiento

Debido a la deshidratación de los tejidos cortados o pelados por abrasión, ha sido un problema en zanahorias cortadas frescas. El uso de hojas de cuchillos bien afiladas y humedad residual en la superficie de las zanahorias procesadas puede atrasar significativamente el desarrollo del desorden. **(LOPEZ. M, 2009).**

2.10. Cosecha

La recolección se efectúa antes de que la raíz alcance su completo desarrollo (hasta 5 cm de diámetro según sean destinadas para conservar o para su consumo en fresco). 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 3-7 meses. **(INFOAGRO, 2002).**

Las operaciones de recolección son el arrancado, la limpieza, el corte del follaje si es preciso y la recogida. 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 maquina arrancadora-alineadora).

La recolección mecánica: muy desarrollada actualmente. **(INFOJARDIN, 2005).**

La recolección mecánica es cada vez más común debido a sus considerables ventajas como el ahorro de mano de obra y por lo tanto menor costo de producción. **(YUSTE. P, 2000).**

En el momento de la cosecha es muy variable y depende de la variedad, la época de siembra, las condiciones climáticas y el tamaño que se desea que tengan las raíces al recogerlas.

Resulta preferible arrancar las plantas antes de que las raíces hayan alcanzado su completo crecimiento, pues entonces se vuelven muy duras. **(OCEANO, 1999).**

2.11. Calidad

Existen muchas propiedades visuales y organolépticas que diferencian las diversas variedades de zanahoria para mercado fresco y mínimo proceso. En general las zanahorias deberían ser: Firmes (no flácidas). Rectas con un adelgazamiento uniforme. Color naranja brillante. Ausencia de residuos de raicillas laterales. Ausencia de “corazón verde” por exposición a la luz solar durante la fase de crecimiento. Bajo amargor por compuestos terpénicos. Alto contenido de humedad y azúcares reductores es deseable para consumo en fresco. **(INFOAGRO, 2008).**

Los defectos de calidad incluyen la falta de firmeza, forma no uniforme, aspereza, desarrollo pobre de color, grietas, corazón verde, quemado del sol y calidad pobre del corte de tallo. **(WIKIPEDIA, 2008).**

2.12. Rendimiento

El rendimiento de un cultivo de zanahoria puede cifrarse entre 25 y 35 toneladas por hectárea. **(MAROTO, 2001).**

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

2.13. Producción de zanahorias en el Ecuador

Los principales productores de zanahoria en el mundo son China, Estados Unidos, Rusia y Polonia, países que suman el 49% de la producción total que en el 2003 alcanzó los 23,3 millones de Tm. **(INFOAGRO, 2002).**

La producción de esta hortaliza se realizó en sitios de clima templados que se localizan especialmente en los valles interandinos, extendiéndose principalmente en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua principalmente, las que contribuyen al 94% de la producción nacional, este producto que se cultiva durante todo el año siendo los meses de mayor producción Junio y Octubre. **(WIKIPEDIA, 2008).**

La producción ecuatoriana desde 1995 a 2005 creció a una tasa acumulativa del 49.3% (396,864 TM y 480,088 TM respectivamente) y una tasa de crecimiento anual del 4,9%. Durante este período, las hortalizas de mayor participación fueron: maíz suave choclo 14.70% (73,692 TM), cebolla colorada 13.83% (69,357 TM), tomate riñón 11.72% (58,778 has), sandía 7.24% (36,300 has), brócoli 6.79% (34,061 has), maíz duro choclo 6.70% (33,597 has), zanahoria amarilla 5.59% (28,044 has). **(AGROINFORMACIÓN, 2009)**

Cuadro 6. Estimación de la producción (Tm) – 2006 región sierra: zanahoria amarilla

Producción de zanahoria amarilla en (Tm)	
Provincia	Producción
Carchi	5986
Imbabura	166
Pichincha	6844
Cotopaxi	5243
Tungurahua	3620
Chimborazo	9998
Bolívar	3590
Cañar	241
Azuay	110
Loja	394

FUENTE: Sica, 2006

2.14. Híbridos de zanahoria

En la cría y en la agricultura, los híbridos son plantas o animales producidos por un cruzamiento de dos variedades o especies genéticamente diferentes. **(WIKIPEDIA, 2008).**

Las plantas híbridas se crean cuando el polen de un tipo de planta se emplea para polinizar una variedad completamente diferente, resultando en una planta totalmente nueva. A menudo los híbridos no son fértiles y por lo tanto no pueden reproducirse. Por ejemplo, las mulas son híbridos estériles de burro y yegua. **(WIKIPEDIA, 2008).**

Híbrido, como definición estricta se considera al descendiente del cruce entre especies, géneros o, en casos raros, familias, distintas. Como definición más imprecisa puede considerarse también un híbrido aquel que procede del cruce entre progenitores de subespecies distintas o variedades de una especie. **(INFOAGRO, 2002).**

Los híbridos que se originan en la naturaleza desempeñan un papel evolutivo importante en el incremento de la variedad genética. También es posible

crearlos de forma artificial si se asegura el encuentro de células sexuales de organismos diferentes. Cuanto más estrecha sea la relación entre los padres, el híbrido tiene más posibilidades de ser viable. Por ejemplo, si los padres difieren sólo en un carácter de pigmentación, como los que determinan el color de las flores o del pelaje, con frecuencia darán lugar a un híbrido normal. Sin embargo, los animales de dos especies diferentes suelen dar origen a híbridos estériles; por ejemplo, la mula macho es el descendiente estéril de una yegua y un burro macho. Los descendientes de dos especies de plantas distintas son también por lo general estériles, aunque pueden reproducirse por esquejes o injertos. Muchas plantas híbridas estériles se han transformado en fértiles mediante tratamientos químicos, cambios de temperatura e irradiación. **(INFOAGRO, 2002).**

Los híbridos presentan con frecuencia lo que se denomina vigor híbrido; tienden a ser más grandes, crecen con más rapidez, y están más sanos que sus progenitores. Por ejemplo, las mulas se crían por su fuerza, que es superior a la de sus padres. Las plantas ornamentales se cultivan por sus flores grandes; casi todo el maíz y los tomates que se producen hoy en día son híbridos que originan frutos mucho más grandes que los de sus padres. Otras plantas híbridas de gran importancia en la producción de alimentos son el trigo, el arroz, la alfalfa, los plátanos y la remolacha azucarera. **(INFOAGRO, 2002).**

En la naturaleza, las variaciones evolutivas están relacionadas con frecuencia con la hibridación. Las diferentes especies se protegen normalmente de la hibridación mediante mecanismos que los aíslan como montañas o épocas de reproducción o formas de cortejo distintos. Sin embargo, cuando estos mecanismos se debilitan permitiendo que se produzca el entrecruzamiento entre especies, el número de combinaciones genéticas diferentes se eleva, así como la posibilidad de que un híbrido fértil se instituya como una nueva especie. **(INFOAGRO, 2002).**

2.15. Híbridos de zanahoria en estudio

2.15.1. Carson F1

Zanahoria híbrida de tipo Chantenay de alto potencial de rendimiento, excelente color, muy lisa y poco corazón. Follaje vigoroso, alto y con buena tolerancia a las enfermedades. Muy uniforme a la cosecha y puede sembrarse en cualquier época. Puede usarse en la industria por su color y textura.

Densidad: 0.8 – 1.0 millones de semilla por hectárea, aunque para ciertos mercados puede aumentar la densidad.

Ciclo promedio: 130 días. **(Bejo, 2008)**

2.15.2. Zanahoria Chantenay Red Cored

Posee un follaje vigoroso con raíces cónicas fuertes, alta productividad de raíces de tamaño uniforme, formato consistente con hombros anchos, color naranja profundo atractivo, variedad de plena estación. **(Bejo, 2008).**

2.15.3. Chantenay Híbrida

Posee una madurez relativa de 105 a 110 días, la forma de la raíz es cónica, el largo de la raíz está entre 15 a 17 cm, posee un hombro en forma de punta roma de 4 a 5 cm, algunos autores lo consideran como una variedad precoz alto color, uniforme, muy tolerante a la subida, tolerante y resistente a Alternaría sp. **(Bejo, 2008).**

2.15.4. Cascade F1

Zanahoria híbrida precoz, tipo Chantenay corta, de excelente color, muy lisa y muy uniforme a la cosecha. Cascade F1 tiene alto rendimiento en su tipo. Tolera altas densidades de población. Presenta extraordinaria tolerancia al rajado. Buena tolerancia al lavado mecánico.

Ciclo promedio: 120 días. **(Bejo, 2008).**

2.15.5. Bolero

Zanahoria de tipo Nantes, de maduración medio precoz de 110 a 120 días, longitud de raíz de 18 a 22 cm. Resistente a *Alternaría dauci*, *Oidium*. Variedad muy versátil ofreciendo un nivel muy alto de resistencia a las enfermedades, tiene un buen vigor de follaje y rápida emergencia muy buena calidad gustativa. **(Chantenay red cored, 2009).**

2.15.6. Caroline

Híbrido tipo Chantenay, plantas vigorosas con buena resistencia a alternaría, se adapta bien a condiciones de frío y calor raíces de buen tamaño de excelente coloración externa e interna.

(Sakata, 2010).

2.15.7. Santa Cruz

Zanahoria tipo Chantenay, se caracteriza por tener un follaje vigoroso con alta resistencia a alternaría, precoz, alta resistencia al frío, sus raíces tienen una longitud de 15 a 17 cm. Buen formato y de excelente color interno y externo. **(Seminis, 2009).**

2.16. Productos químicos a emplear en el ensayo.

2.16.1. Fertilizantes químicos

Los Fertilizantes Químico son aquellos que se utilizan para enriquecer el suelo y contribuir con el crecimiento vegetal, a través de la mezcla química de los fertilizantes. **(Fertisquista, 2007).**

2.16.1.1. Fertilizante 18-46-00.

El Fosfato Diamónico (DAP) es el fertilizante sólido aplicado directamente al suelo con la más alta concentración de nutrientes primarios 18-46-00, se considera un complejo químico por contar con 2 nutrientes en su formulación. Es una fórmula muy apreciada por los agricultores ya que tiene una relación costo-beneficio muy positiva en cuanto a aporte de nutrientes (64%) y por consiguiente por el costo de la tonelada transportada por concentración de nutriente. **(Fertisquista, 2007).**

2.16.1.2. Potasa.

El Cloruro de Potasio (KCl) o Muriato de Potasio (MOP) es la fuente de fertilización de Potasio (K) más usada en el mundo. El contenido de Potasio se expresa como equivalente de K₂O (Óxido de Potasio) o Potasa, el KCl es un fertilizante inorgánico que se obtiene de diversos minerales tales como: a) Silvinita: Mineral compuesto principalmente de Cloruro de Potasio (KCl) y Cloruro de Sodio (NaCl), con un contenido de 20% a 30% de K₂O.

b) Silvita: Mineral compuesto principalmente de Cloruro de Potasio (KCl), con un contenido de 63% de K₂O.

c) Kainita: Mineral compuesto por Cloruro de Potasio (KCl) y Sulfato de Magnesio (MgSO₄), con un contenido de 12% a 16% de K₂O.

d) Carnalita: Mineral compuesto principalmente de Dicloruro de Magnesio (MgCl₂) y Cloruro de Potasio, con un contenido de 9% a 10% de K₂O.

(Fertisquista, 2007).

2.16.1.3. Sulfato de calcio.

El Sulfato de Calcio, es un fertilizante natural de uso agrícola, su uso genera que los suelos se renueven gradualmente y no se degraden tan fácilmente con la utilización de los fertilizantes químicos y abuso de los cultivos no rotativos. Se aplica directamente a cualquier terreno permitiendo el mejoramiento de las

condiciones de humedad y las propiedades fisicoquímicas del suelo. **(Fertisquista, 2007).**

El Sulfato de Calcio, desplaza sales y corrige las deficiencias de calcio en los cultivos, no permite que las plantas a través de sus raíces se llenen de hongos y parásitos, teniendo así una planta vigorosa. No permite tener encopamiento de hojas, caída de flores, yemas y frutos, evita el color amarillento en el fruto del café, fortaleciendo así la estructura del tallo en las plantas... Por lo consiguiente mejora el rendimiento y la calidad de sus productos. **(Fertisquista, 2007).**

El Sulfato de Calcio, contribuye en la asimilación del nitrógeno, el metabolismo del fósforo y potasio provocando a así la mineralización más rápida de los recursos orgánicos del suelo. El Sulfato de Calcio es usado en los diferentes cultivos (Arroz, Maíz, Café, Plátano, Papa, Frutales, Cacao, Algodón... Etc.), además que se recomienda aplicar a los cultivos orgánicos; en costa sierra y selva. Su dosificación es de 600 a 1000 kg/Ha, Sin embargo depende mucho de los análisis de suelos y del cultivo que se quiere fertilizar. Puede aplicarse sólo en suelos donde existe abundante materia orgánica o acompañado de una fuente nitrogenada (Urea, Guano de la Isla, entre otros). **(Fertisquista, 2007).**

Es un producto micronizado, que permite la mejor solubilidad en agua y se distribuye en sacos de polipropileno de 40Kg. **(Fertisquista, 2007).**

2.16.1.4. Fertilizante 15-15-15.

Fertilizante Triple 15 es un fertilizante granulado con:

- Nitrógeno 15 %
- Fósforo 15 % como P₂O₅
- Potasio 15% como K₂O

Modo de aplicación: se puede aplicar directamente en forma granulada. También previamente disuelto en agua, a plantas de interior y ornamentales mediante riegos (por goteo, con regaderas, etc.). **(Fertiagro, 2008).**

2.16.1.5. Evergreen.

Es un fertilizante foliar y bioestimulante, a base de macro y micro elementos, fitohormonas y vitaminas de origen vegetal.

Se recomienda aplicar durante los periodos de mayor demanda de nutrientes y/o críticos del cultivo (desarrollo del cultivo, floración y fructificación). **(Syngenta, 2011).**

2.16.1.6. Metalosate Crop-up.

Está diseñado para ser incluido en un programa regular de fertilización foliar, para prevenir o corregir deficiencias nutricionales, que pueden limitar el crecimiento de los cultivos. Es soluble en agua no es tóxico para las plantas cuando se aplica correctamente. Se recomienda aplicar temprano en la mañana o en las últimas horas de la tarde, no se use sin diluir; aplicar 250cc en 200 litros de agua durante la etapa inicial y de crecimiento del cultivo. **(Syngenta, 2011).**

2.16.1.7. Metalosate potasio y multimineral.

Está diseñado para ser incluido en un programa regular de fertilización foliar, para prevenir o corregir deficiencias nutricionales, que pueden limitar el crecimiento de los cultivos. Es soluble en agua no es tóxico para las plantas cuando se aplica correctamente. Se recomienda aplicar temprano en la mañana o en las últimas horas de la tarde, no se use sin diluir; aplicar 250cc en 200 litros de agua durante la etapa inicial y de crecimiento del cultivo. **(Edifarm, 2005).**

2.16.1.8. Librel BMX.

Fertilizante quelatado a base de microelementos, polvo soluble de aplicación foliar y al suelo para mantenimiento o corrección de deficiencias de

microelementos; aplicar de preferencia en las últimas horas de la tarde para facilitar la penetración del producto y cuando haya la suficiente área foliar, con un intervalo de 7-10 días, realizar por lo menos dos aplicaciones por ciclo o tres por año. **(Syngenta, 2011).**

2.16.1.9. Kristalon inicio y engrose.

Fertilizante completo altamente soluble en agua, en el que se combinan adecuadamente macro y micro-nutrientes en diferentes fórmulas especificadas para cada estado de desarrollo del cultivo. **(Edifarm, 2005).**

2.16.2. Fungicidas

Son compuestos químicos que inhiben la germinación de esporas, desarrollo y reproducción de los hongos. **(Aragundi, 2000).**

2.16.2.1.Captan (Captan 800gr de ingrediente activo por kilo de producto comercial).

Fungicida de contacto con acción preventiva, se lo emplea para combatir enfermedades causadas por hongos del suelo en semillas, almácigos y campo, la frecuencia de aplicación es de 7-10 días lo cual depende de la severidad de las enfermedades y se lo puede aplicar hasta 15 días antes de la cosecha. Se recomienda aplicar de 500 a 1000 litros de agua por hectárea, agitar constantemente y aplicar al cultivo.

El mecanismo de acción consiste en que actúa sobre el patógeno interfiriendo varias reacciones químicas durante la respiración del hongo siendo virtualmente imposible su resistencia al producto. Es un inhibidor multisitio del proceso de respiración **(Syngenta, 2011).**

2.16.2.2.Cymoxapac (Cymoxanil 80gr, Mancozeb 640gr de ingrediente activo por kilo de producto comercial).

Fungicida con acción sistémica, para el control preventivo y curativo de enfermedades fungosas del área foliar en hortalizas, frutas y otros. Se recomienda aplicar al primer síntoma de la enfermedad y luego cada 7-14 días. La dosis puede variar dependiendo el volumen de agua, estado de desarrollo y severidad, se debe suspender hasta 10 días antes de la cosecha en papa y tomate no hay restricción. El mecanismo de acción el cymoxanil actúa como protectante inhibe el crecimiento micelial y la formación del tubo germinativo, esporangios y zoospora mientras que el mancozeb inhibe ciertos sistemas enzimáticos. **(Edifarm, 2005).**

2.16.2.3.Avalancha (Metalaxil-M 80gr, Mancozeb 640gr de ingrediente activo por kilo de producto comercial).

Es un fungicida sistémico, que inhibe la síntesis del ácido ribonucleico (ARN) y por ende la síntesis de proteínas en los ribosomas, por otro el mancozeb es un fungicida multisitio de contacto con una gama variada de mecanismos de acción. **(Syngenta, 2011).**

2.16.4.Bravo (Clorotalonil 720gr de ingrediente activo por litro de producto comercial).

Fungicida de contacto para el control de mancha de la hoja, mildiu, lancha, tizón, y sigatoka negra, en los cultivos de: brócoli, rosa, tomate riñón, banano, plátano y papa. Los intervalos de aplicación entre 7-10 días en la época lluviosa y de 10-20 días o más en la época seca dependiendo de la incidencia de la enfermedad y condiciones climáticas. El mecanismo de acción funciona impidiendo que el hongo pueda obtener energía necesaria para sus procesos vitales. Actúa por contacto sobre las esporas de los hongos antes de la germinación e impide la penetración de aquellos en las células. **(Edifarm, 2005).**

2.17. Herbicidas

Se los emplea para terminar con todo tipo de maleza que pueda afectar a algún cultivo en particular, en los tratamientos con herbicidas es fundamental la correcta dosificación del producto. **(Syngenta, 2011).**

2.17.1. Linuron (Linuron 500 gr de ingrediente activo por kilo de producto comercial).

Herbicida de aplicación en pre y post-emergencia, para el control de malezas de hoja ancha y algunas gramíneas en varios cultivos, su última aplicación se debe de realizar hasta 60 días antes de la cosecha.

El mecanismo de acción del linuron fusiona a través de las raíces y las hojas alterando la fotosíntesis por interrumpir la acción de Hill. Cundo se aplica en post emergencia el producto es absorbido por las hojas.**(Edifarm, 2005).**

2.17.2. Glifopac (Glifosato 480gr por litro de producto comercial).

Herbicida sistémico no selectivo, para el control post-emergente de malezas gramíneas, algunas de hoja ancha y ciperácea, se recomienda aplicar de 2-3 litros por hectárea con una frecuencia de 30-60 días. **(Syngenta, 2011).**

2.18. Insecticidas

Contra insectos de la parte aérea de la planta, la mayoría de los insecticidas actúan al ser absorbidos por ingestión o contacto, además las plantas pueden absorber algunos de estos productos, transportándolos y distribuyéndolos por la sabia. **(Edifarm, 2005).**

2.18.1. Kañon Plus (Clorpirifos 500gr, Cipermetrina 50gr de ingrediente activo por litro de producto comercial).

Actúa por contacto, ingestión e inhalación, con una marcada penetración en los tejidos de las hojas, siendo muy eficaz en el control de los insectos masticadores chupadores y minadores.(Edifarm, 2005).

2.18.2. Karate zeon (Lambdaceihalotrina 50gr de ingrediente activo por litro de producto comercial).

Insecticida microencapsulado de amplio espectro, acción de contacto e ingestión que posee propiedades repelentes, las microcapsulas permiten que el ingrediente activo se libere casi inmediatamente después de que se seca el depósito de la aspersión, prolongando así su acción sobre un amplio rango de plagas foliares y de la superficie del suelo.

El mecanismo de acción funciona penetrando inmediatamente a través de la cutícula del insecto alterando la conducción de los impulsos nerviosos del insecto provocando pérdida del control muscular y un rápido efecto de derribe sobre el insecto plaga. A los pocos minutos de acción produce desorientación y cese de alimentación del insecto seguido de parálisis y muerte del mismo por deshidratación.(Syngenta, 2011).

2.19. Investigaciones relacionadas

Investigación realizada en la provincia de Chimborazo donde se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los híbridos que mejor se adaptaron a la zona fueron: Flakee 9394 y Flakee 9399, con el mayor porcentaje de emergencia con 88.67% y 88.00% respectivamente.
- Los híbridos Kuroda 5300, Corazón rojo y Flam con mayor altura, número de hojas y vigor de planta respectivamente.

- Los híbridos más precoces fueron Yumbo 2352, Kuroda 5260, Kuroda 5289, Kuroda 5344, Chantenay 7409, Caroline y Flakee 9393 con una media de 120 días.
- Máxima resistencia a alternaría sp; los híbridos Yumbo 2289, Flam, Chantenay 7431 y Chantenay 7467.
- Los híbridos Flakee 9302, con mayor peso de planta y raíz.
- Máxima longitud Yumbo 2352 y Kudora 5289.
- Máxima anchura de hombro el híbrido Corazón rojo.
- Una tonalidad naranja intensa con una calificación de 5 puntos los híbridos Flam y Chantenay híbrida.
- La máxima productividad la presentaron los híbridos Yumbo 2358 y Kudora 5300 con 30580 y 31152 Kg/Ha para primera y segunda categoría.
- De acuerdo al análisis económico el tratamiento que mayor beneficio neto demostró fue el híbrido Yumbo 2358 con un valor de 14294.53 USD. **(Benito, 2011).**

En la investigación realizada a campo abierto en el sector de Macají cantón Riobamba provincia de Chimborazo se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los tratamientos Bangor F1, Carson F1 y Royal Chantenay híbrida mostraron mejores características morfológicas y fisiológicas , presentando mayor altura, número de hojas y buen vigor a los 30, 60, 90 y 120 días después de la siembra; resistencia a alternaría sp es de 3 a 4 siendo estos muy resistentes; peso de raíz es de 168.47g, 227.83g y 129.07g respectivamente; largo de raíz 14.64 cm, 15.10 cm y 15.90 cm respectivamente; poseen un color naranja intenso; los días a la cosecha fueron de 126 a 130 días interpretándose como tardíos; los híbridos que obtuvieron mayor rendimiento por hectárea fueron Bangor F1 y Karotan RZ con 36947 Kg/Ha y 35543 Kg/Ha respectivamente; en el análisis económico el híbrido Bangor F1 obtuvo el mayor beneficio neto con 5872.12 USD y por consiguiente alta tasa de retorno marginal con 860%

concluyendo que las condiciones medioambientales de nuestro país juega un papel importante en la aclimatación de los híbridos. **(Flor, 2011).**

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Materiales y métodos

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la Quinta “La Libertad” de propiedad del Sr. Fernando Álvarez, Ubicada en la provincia de Tungurahua, en el cantón Píllaro, bajo las coordenadas geográficas 78° 32´ 9.7"de latitud oeste, 1° 09´ 25.1 " de longitud sur. El experimento tendrá una duración 4 meses.

3.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del cantón Píllaro donde se realizó el experimento se detallan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Condiciones meteorológicas de la zona para el comportamiento agronómico de 7 híbridos de zanahoria (*Dacus carota*), en el cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua”

Parámetros	Promedio
Altitud m.s.n.m	2860
Temperatura °C	15,3
Humedad relativa %	68
Precipitación mm	598,4
Heliofanía horas luz/mes	68,58

Fuente: Estación meteorológica INAMHI. Estación Píllaro 2012

3.3. Materiales y equipos

Cuadro 8. Equipos y materiales para el comportamiento agronómico de 7 híbridos de zanahoria (*Dacus carota*), en el cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua”

Herramientas	Cantidad
Motocultor (h)	3
Bomba de mochila	1
Rastrillos	1
Azadones	1
Palas	1
Regaderas	1
Pirola (rollo)	1
Estacas	200
Flexometro	1
Materia prima	
Semillas (g)	30
Fertilizantes	
18-16-00 (kg)	100
Potasa (kg)	50
Sulfato de calcio (kg)	250
15-15-15 (kg)	100
Evergreen (l)	1
Metalosate Crop-up (cc)	700
Metalosate potasio (cc)	700
Metalosate multimineral (cc)	700
Librel BMX (g)	800
Kristalon inicio (kg)	2
Kristalon engrose (kg)	1,5
Fungicidas	
Captan (kg)	1
Cymoxapac (kg)	1,5
Avalancha (kg)	2
Bravo (l)	1
Insecticidas	
Kañon plus (cc)	500
Karate zeon (cc)	500
Herbicidas	
Glifopac (l)	1
Linuron (g)	1
Equipos	

Computadora (h)	100
Impresiones	500
Cámara fotográfica	1
Gigantografia	1
Resmas de papel	2
Lápiz	2
Esferos	2
Calculadora	1
Balanza digital	1
Empastada	1
Navaja	1

3.4 Tipo de investigación

Para ejecutar el proyecto se utilizó el diseño experimental estadístico

3.5. Tratamientos

Cuatro 9. Tratamientos para el comportamiento agronómico de 7 híbridos de zanahoria (*Dacus carota*), en el cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Híbridos
T1	Híbrido de zanahoria Carson
T2	Híbrido de zanahoria Chantenay Red Corred
T3	Híbrido de zanahoria Chantenay Híbrida
T4	Híbrido de zanahoria Cascade
T5	Híbrido de zanahoria Bolero
T6	Híbrido de zanahoria Caroline
T7	Híbrido de zanahoria Santa Cruz

3.6. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con siete tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. Para la comparación entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad del error. Se presenta el esquema del análisis de varianza utilizado en el experimento.

3.7. Delineamiento experimental

Detalle	Valor
Numero de tratamientos	7
Número de repeticiones por tratamiento	4
Número de unidades experimentales	28
Forma de la parcela	Rectangular
Distancia de siembra	
Entre hileras cm	40
Entre plantas cm	7
Ancho de la parcela m	2,5
Largo de la parcela m	2,8
Distancia entre parcelas cm	40c
Distancia entre bloques cm	40c
Área total del ensayo m ²	107,52
Área bruta de la parcela m ²	7
Área neta de la parcela m ²	2,82
Número de hileras por parcela bruta	7
Número de hileras por parcela neta	3
Número de plantas por parcela neta	100
Número de plantas evaluadas	10

3.8. Análisis estadístico

Se empleó el análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias y para la separación de medias y la prueba de rangos múltiples de Tukey con niveles de significancia de $P \leq 0.05$.

Cuadro 10. Esquema del análisis de varianza para el comportamiento agronómico de 7 híbridos de zanahoria (*Dacus carota*), en el cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua”

Fuente de variación	Formula	Grados libertad
Bloque	$(r-1)$	3
Tratamiento	$(a-1)$	6
Error	$(a-1)(r-1)$	18
Total	$r*a-1$	27

3.9. Mediciones experimentales

Porcentaje de germinación.

Para la evaluación y el registro de los datos obtenidos, se utilizaron 100 semillas de cada híbrido colocadas en una caja Petri, evaluando de esta manera la viabilidad de las semillas.

Altura de la planta.

Se midió la altura de las plantas destinadas a evaluar, desde la base hasta la parte más alta de la misma, a los 75 y 105 días después de la siembra, se obtendrá el promedio y se registrará en centímetros.

Número de hojas

Se contabilizaron el número de hojas a la cosecha de las plantas evaluadas.

Ancho del hombro de la raíz.

Se midió el ancho del hombro en centímetros de cada una de las plantas monitoreadas.

Largo de la raíz.

Se midió el largo de la raíz en centímetros de cada una de las plantas evaluadas.

Rajaduras de la raíz.

Se determinó el peso el cual se registrara en Gr de las cien raíces de la parcela neta que presentaron rajadura al momento de la cosecha

Bifurcación de la raíz.

Se determinó el peso el cual se registrara en Gr de las cien raíces de la parcela neta que presentaron bifurcación al momento de la cosecha

Color de la raíz.

Se evaluó la coloración de las raíces de las plantas monitoreadas en base a la siguiente escala.

CUADRO 11. Escala de coloración de la raíz.

Puntaje	Interpretación.
5	Muy intenso
4	Medio intenso
3	Medio
2	Suave
1	Pálido

Fuente: CABRERA, J. 2008. Tesis titulada: “Efecto de la densidad poblacional en la calidad y rendimiento comercial de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Cultivar Chantenay”.

Peso de la Raíz.

Se procedió a pesar las raíces evaluadas al finalizar la cosecha y se registrara en Gr.

Ancho de punta de raíz.

Se procedió a medir en centímetros la punta de la raíz de las plantas evaluadas.

Raicillas.

Se procedió a evaluar de manera visual la presencia de raicillas empleando la siguiente escala.

CUADRO 12. Escala de raicillas.

Puntaje	Interpretación.
1	Exceso
3	Aceptable
5	Nada

Fuente: PAUCAR, S. 2009. Tesis titulada: “Estudio bioagronómico de 19 cultivares de zanahoria (*Daucus carota* L.)”.

Textura de raíz

Se evaluó de manera visual la textura de las raíces monitoreadas empleando la siguiente escala.

CUADRO 13. Escala de textura de la raíz.

Puntaje	Interpretación
5	Muy lisa
4	Lisa
3	Media
2	Rugosa
1	Muy rugosa

Fuente: PAUCAR, S. 2009. Tesis titulada: “Estudio bioagronómico de 19 cultivares de zanahoria (*Daucus carota* L.)”.

Rendimiento de las raíces cosechadas por (Kg/Ha).

De las 100 plantas que conforman la parcela neta se procedió a cosechar minuciosamente a las raíces y se determinó el rendimiento total sin tomar en cuenta las raíces bifurcadas y rajadas lo cual se expresó en Kg/Ha.

Análisis económico de los tratamientos en estudio.

Los parámetro que se emplearon para evaluar el análisis económico, según Perrin et al., se realizó en base al rendimiento total en (Kg/Ha), el costo promedio de producción por kilo y costos de producción/Ha.

3.9. Manejo del experimento

Preparación del terreno.

Una vez seleccionado el sitio donde se estableció el cultivo, se procedió a realizar una aplicación de Glifopac a una dosis de 1litro/Ha para eliminar las malezas, esto se realizó 15 días antes de empezar a trabajar en el terreno.

Una vez que el terreno se encontró libre de malezas se procedió a realizar una labor de rastra y dos pases de rotavehítor de esta manera el suelo quedó totalmente suelto luego se realizó el sorteo de bloques y unidades experimentales.

Desinfección del suelo.

Se utilizó Captan 80 a una dosis de 1Kg/Ha y Kañon Plus a una dosis de 1 litro /Ha.

Siembra.

Se la realizó de manera manual a una profundidad de 5 cm, con una distancia entre hileras de 40 cm. Una vez que las plantas obtuvieron 2 hojas verdaderas se realizó el respectivo raleo dejándolas a una distancia de 7 cm entre planta.

Riego.

Para la dotación de agua se tomó en cuenta las condiciones medio ambientales de la zona, y fue irrigado cada 3 días, tratando de mantener el suelo a capacidad de campo, posteriormente luego de haber formado la raíz los riegos se disminuyeron para evitar daños a la misma.

Control de malezas.

Se realizó un control químico mediante la utilización de Linuron a una dosis de 1 litro/Ha, el cual se lo aplicó 8 días después de la siembra con suelo húmedo.

Fertilización edáfica.

La primera fertilización se aplicó fertilizante 18-46-00 una dosis de 100 Kg/Ha + Potasa 50 Kg/Ha + Sulfato de calcio 250 Kg/Ha. La segunda fertilización se realizó cuando la planta poseía entre 5-7 hojas verdaderas se aplicó 15-15-15 a una dosis de 100 Kg/Ha + Potasa 50 Kg/Ha.

Fertilización foliar.

Se aplicó a la salida de la tercera hoja verdadera Evergreen a una dosis de 1 litro/Ha. Cuando la planta poseía entre 5-7 hojas se aplicó Metalosate crup op a una dosis de 700 cc/Ha + Kristalon inicio 1.5 Kg/Ha. Una vez que la planta poseía entre 9-11 hojas se procedió a colocar Metalosate multimineral a una dosis de 700 cc/Ha + Librel BMX. 800Gr/Ha Se aplicó Metalosate potasio a una dosis de 700 cc /Ha + Kristalon engrose 2 Kg/Ha cuando la planta poseía entre 13-15 hojas.

Control fitosanitario.

Se utilizó el método de control químico de la siguiente manera: A la salida de la tercera hoja se aplicó Cymoxapac a una dosis de 1.5-2 Kg/Ha + Kañon plus 1Kg/Ha. Cuando la planta poseía de 5-7 hojas se aplicó Avalancha a una dosis de 2 Kg/Ha+ Karate 500 c /Ha, se aplicó Bravo 1.5 litros/Ha+ Kañon plus 1Kg/Ha cuando la planta poseía entre 9-11 hojas.

Cosecha

Se la efectuó de forma manual, dependiendo de la madurez comercial alcanzada.

Post-cosecha

Una vez realizada la cosecha se procedió a cortar el follaje lo más cercano posible a la raíz, para luego ser lavadas, clasificadas y empacadas de acuerdo a las diferentes categorías en sacos apropiados para la zanahoria.

Comercialización

Los sacos correspondieron a un peso de 47 kilos los cuales fueron expendidos en el mercado mayorista de la provincia de Tungurahua

3.10. Análisis económico

Ingresos. Se consideró los valores totales de los tratamientos que se obtuvo del rendimiento de la producción por precio de la hortaliza.

Costos totales. Se consideró todos los gastos realizados para esta investigación

CT = costos totales.

Utilidad neta

Es la diferencia de los ingresos y los costos totales. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$U N = I - C.$$

Donde;

U N = Utilidad neta.

I = Ingresos

C = Costos

Relación Beneficio/Costo

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$RB/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos}}$$

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

4.1.1. Porcentaje de germinación

Cuadro 14. Porcentaje de germinación (%) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Porcentaje de germinación
T1 Carson	95,00 c
T2 Chantenay red cored	91,75 bc
T3 Chantenay Híbrida	94,75 c
T4 Cascade	95,50 c
T5 Bolero	85,75 ab
T6 Caroline	83,50 a
T7 Santa Cruz	93,50 c
Coeficiente de variación	2,88

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

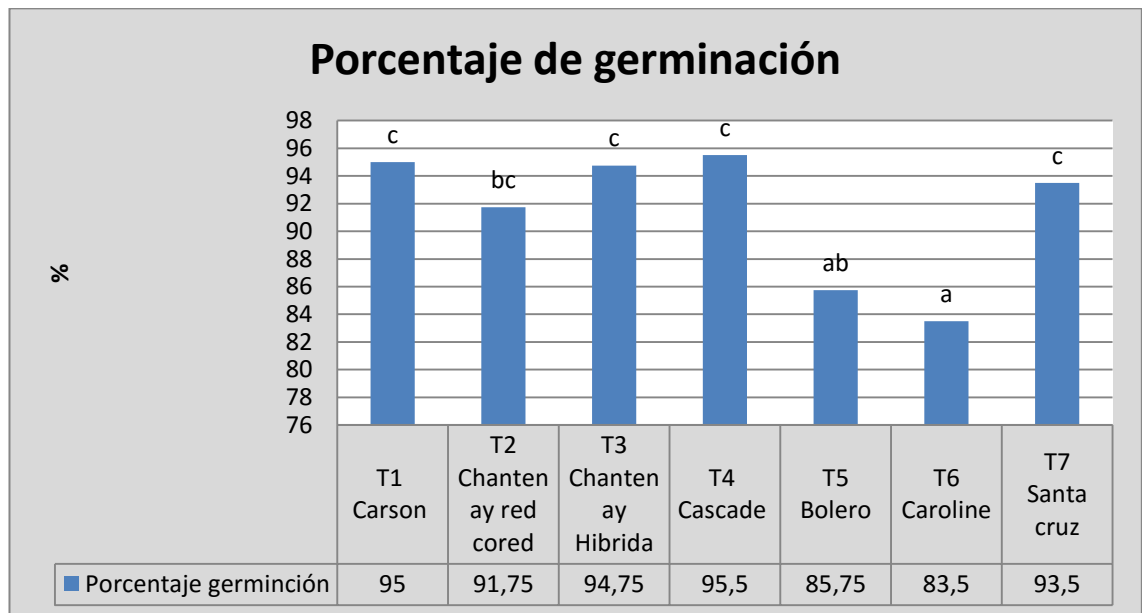


Gráfico 1. Porcentaje de germinación (%) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

El porcentaje de germinación presentó diferencias estadísticas significativas según prueba de Tukey al ($P \leq 0.05$), el híbrido con mayor porcentaje de germinación fue el híbrido Cascade con 95,50% que se encuentra en la categoría “C” y el menor porcentaje lo presentó el híbrido Caroline con 83,50 y se encuentra en la categoría “A”.

Los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 94,75 a 85,75 % de germinación. Todo esto se debe a las condiciones adecuadas, tanto edáficas como climáticas. Estos porcentajes han sido superiores a los reportados por (Yausin 2011) que obtuvo el 64,6% de germinación

4.1.2. Altura de planta

Cuadro 15. Altura de planta (cm) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Medias 75 días cm	Medias 105 días cm
T1Carson	14,86 bc	36,47 d
T2 Chantenay red cored	11,98 a	30,35 ab
T3 Chantenay Híbrida	15,47 bc	34,99 cd
T4 Cascade	16,98 c	33,29 bcd
T5 Bolero	12,01 a	31,53 bc
T6 Caroline	13,37 ab	26,24 a
T7 Santa cruz	14,01 ab	36,08 d
Coeficiente de variación	7,66	5,94

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

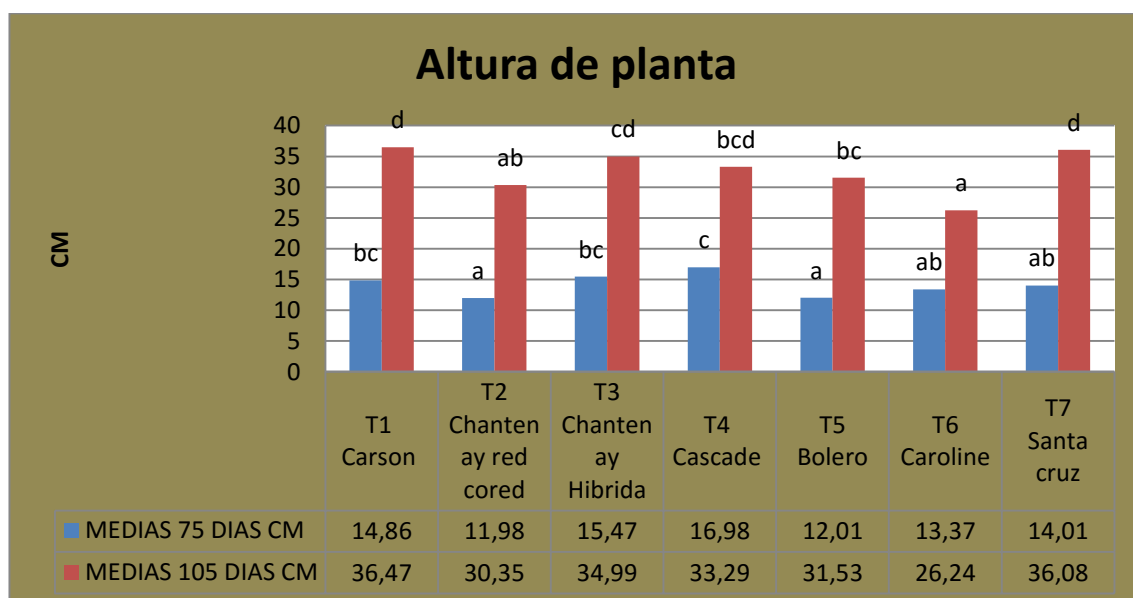


Gráfico 2. Altura de planta (cm) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua.

La altura de planta a los 105 días presentó diferencias estadísticas significativas según prueba de Tukey al ($P \leq 0.05$), el híbrido con mayor altura fue el Carson con 36,47cm que se encuentra en la categoría “D” y el menor lo presentó el híbrido Caroline con 26,24cm y se encuentra en la categoría “A”. Los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 26,24 a 34,99 cm. Estos promedios difirieren con Yausin que obtuvo una altura de planta a los 120 días fue 24.19 cm. Siendo los valores de esta investigación superiores.

4.1.3. Largo de la Raíz

Cuadro 16. Largo de la raíz (cm) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Largo de la raíz cm
T1 Carson	14,66 ab
T2 Chantenay red cored	11,91 a
T3 Chantenay Híbrida	12,76 ab
T4 Cascade	15,41 b
T5 Bolero	12,05 a
T6 Caroline	13,64 ab
T7 Santa cruz	14,66 ab
Coeficiente de variación	9,25

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

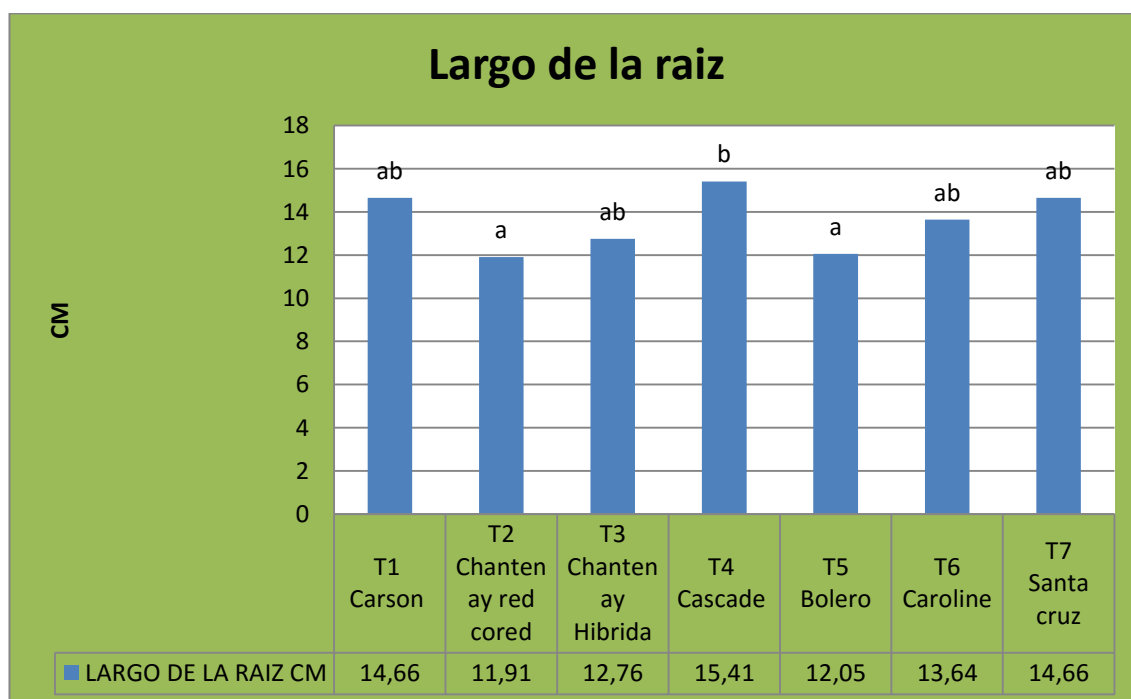


Grafico 3. Largo de la raíz (cm) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

En el análisis de varianza para el largo de raíz, presentó diferencia significativa entre híbridos.

La prueba de Tukey al 5%, para el largo de raíz, presentó 3 rangos; en el rango "A" con mayor longitud de raíz se ubicaron los híbridos Cascade con una longitud media de 15,41 cm.; con menor longitud de raíz se ubicó el híbrido Chantenay red cored, con una longitud media de 11,91 cm.; los demás híbridos presentaron rangos intermedios y se encuentran entre 14,66 a 12,05 cm. Estos promedios difieren con los reportados por Yausin cuyo promedio general del largo de raíz fue 14,9

4.1.4. Ancho del hombro de raíz

Cuadro 17. Ancho de hombro (cm) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Ancho de hombro cm
T1Carson	4,75 ab
T2 Chantenay red cored	4,07 a
T3 Chantenay Híbrida	5,06 b
T4 Cascade	5,08 b
T5 Bolero	4,78 ab
T6 Caroline	4,60 ab
T7 Santa cruz	5,32 b
Coeficiente de variación	6,76

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

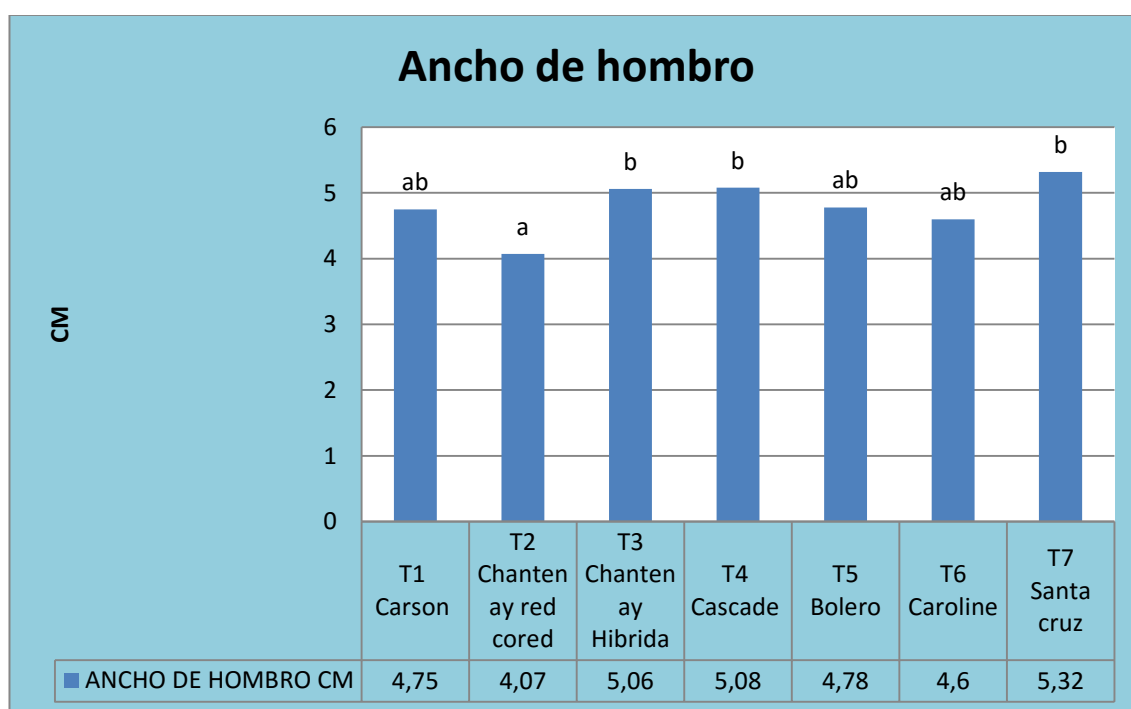


Grafico 4. Ancho de hombro (cm) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”.

En el análisis de varianza para ancho del hombro de raíz, presentó diferencia significativa entre híbridos.

En la prueba de Tukey al 5%, para el ancho de hombro de, presentó 3 rangos; en el rango "B" con mayor diámetro de hombro se ubicó el híbrido Santa cruz con una media de 5,32cm.; en el rango "A" con menor diámetro se ubicaron el híbrido Chantenay red cored con una media de 4,07 cm.; los demás híbrido es presentaron rangos intermedios y están entre 4,60 a 5,08 cm. Valores similares a los que obtuvo Yausin con un promedio del ancho del hombro de raíz fue 44,12.

4.1.5. Peso de la Raíz

Cuadro 18. Peso de la raíz (g) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Peso de la raíz g
T1 Carson	118,18 d
T2Chantenay red cored	95,58 a
T3 Chantenay Hibrida	120,13 d
T4 Cascade	106,60 b
T5 Bolero	93,88 a
T6 Caroline	107,55 b
T7 Santa cruz	112,90 c
Coeficiente de variación	2,01

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

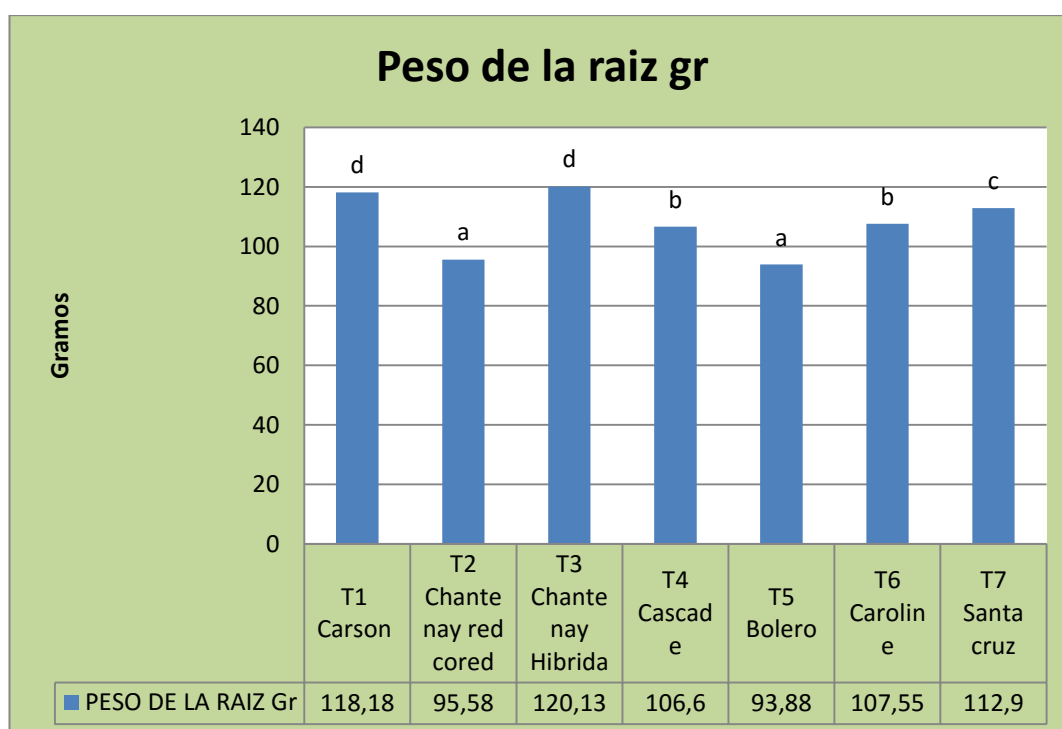


Grafico 5. Peso de la raíz (g) de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

En el análisis de varianza para el peso de raíz presentó diferencia altamente significativa entre híbridos.

En la prueba de Tukey al 5%, para el peso de raíz presentó 4 rangos; en el rango “D” con mayor peso se ubicó el híbrido Chantenay Híbrida con una media de 120,13 g.; en el rango “D” con menor peso se ubicó el híbrido Bolero, con una media de 93,88 g.; los demás híbridos tienen rangos intermedios y se encuentran entre 112,90 a 118,18 gramos. Valores inferiores a los reportados por Yausin que obtuvo media de 147,53 gramos.

4.1.6. Número de hojas

Cuadro 19. Número de hojas de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Número de hojas u
T1 Carson	16,03 e
T2 Chantenay red cored	12,93 ab
T3 Chantenay Híbrida	14,75 cd
T4 Cascade	15,70 de
T5 Bolero	13,60 bc
T6 Caroline	11,95 a
T7 Santa cruz	14,38 c
Coeficiente de variación	3,84

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

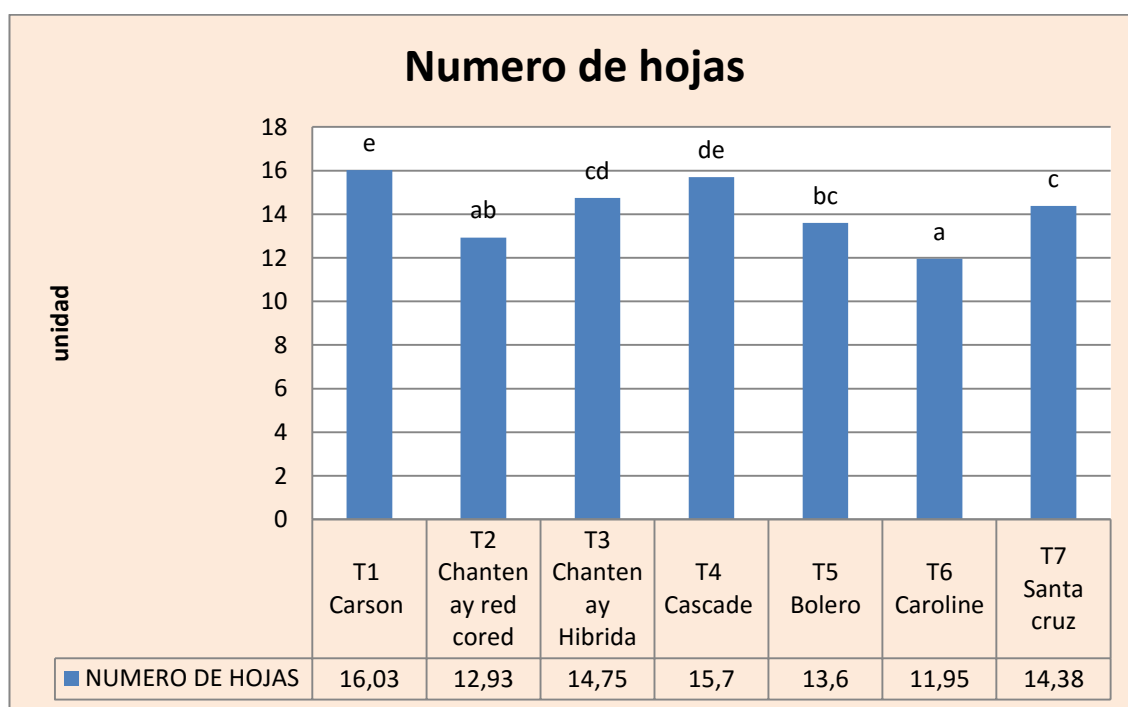


Grafico 6. Numero de Hojas de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

En el análisis de varianza para el número de hojas se observó diferencia significativa entre híbridos.

En la prueba de Tukey al 5%, para el número de hojas presentaron 7 rangos: en el rango "E" con mayor número de hojas se ubicó el híbrido Carson con una media de 16,03, con menor número de hojas se ubicaron el híbrido Caroline con una media de 11,95; los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 15,70 a 12,93 hojas. Valores que difieren a lo manifestado por Yausin que obtuvo promedio general del número de hojas por planta a los 120 días fue 10,86

4.1.7. Color de la Raíz

Cuadro 20. Color de la raíz de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Color de la raíz
T1 Carson	2,08 b
T2 Chantenay red cored	1,10 a
T3 Chantenay Hibrida	3,03 c
T4 Cascade	4,70 e
T5 Bolero	2,20 b
T6 Caroline	3,95 d
T7 Santa cruz	4,88 e
Coeficiente de variación	3,36

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

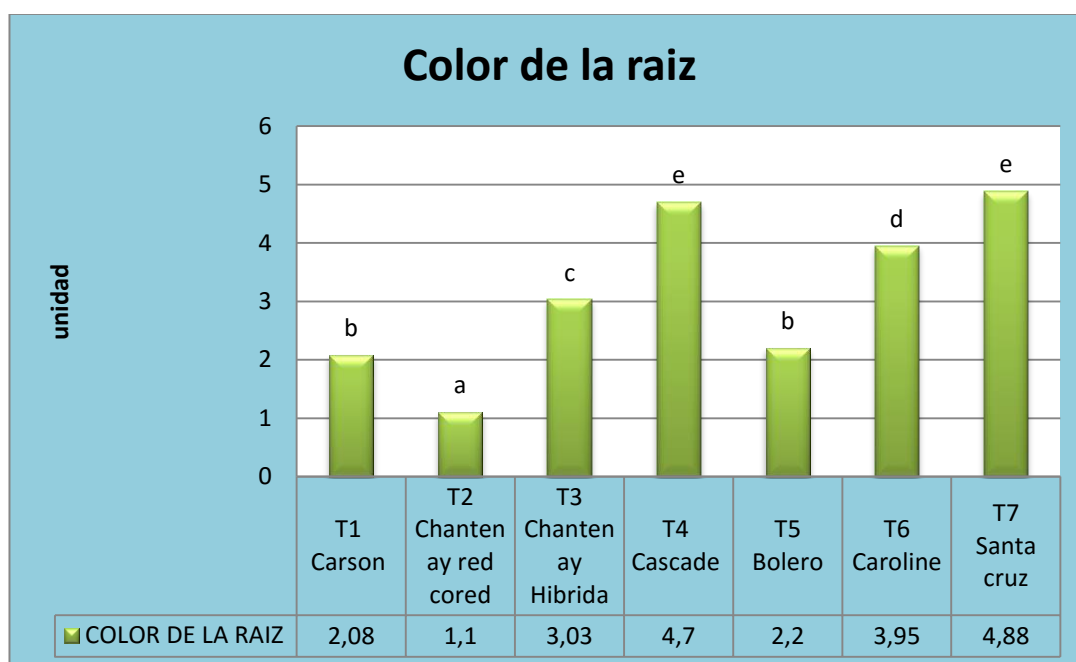


Grafico 7. Color de la raíz de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

En el análisis de varianza para el color de la raíz presentó diferencia significativa entre los híbridos.

En la prueba de Tukey al 5%, presentó 5 rangos en el rango “E” con el mayor valor de coloración se ubicó el híbrido santa cruz con una media de 4,88 puntos; en el rango “A” con el menor valor de coloración se situó el híbrido Chantenay red cored con una media de 1,10 puntos; los demás híbridos presentaron rangos intermedios y se encuentran en un valor de 4,70 a 2,20 puntos. Valores que difieren con Yausin quien obtuvo un promedio general del color de raíz fue 3,38.

Según Marshall *et al.* (2006) el atributo color es un factor importante en la elección y aceptabilidad de alimentos entre el público infantil, y a menudo refleja las expectativas que se tienen con respecto al sabor.

4.1.8. Ancho de la punta

Cuadro 21. Ancho de la punta de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Ancho de la punta
T1 Carson	1,53 b
T2 Chantenay red cored	1,24 a
T3 Chantenay Híbrida	2,05 d
T4 Cascade	1,64 bc
T5 Bolero	1,47 ab
T6 Caroline	1,28 a
T7 Santa cruz	1,86 cd
Coeficiente de variación	6,50

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

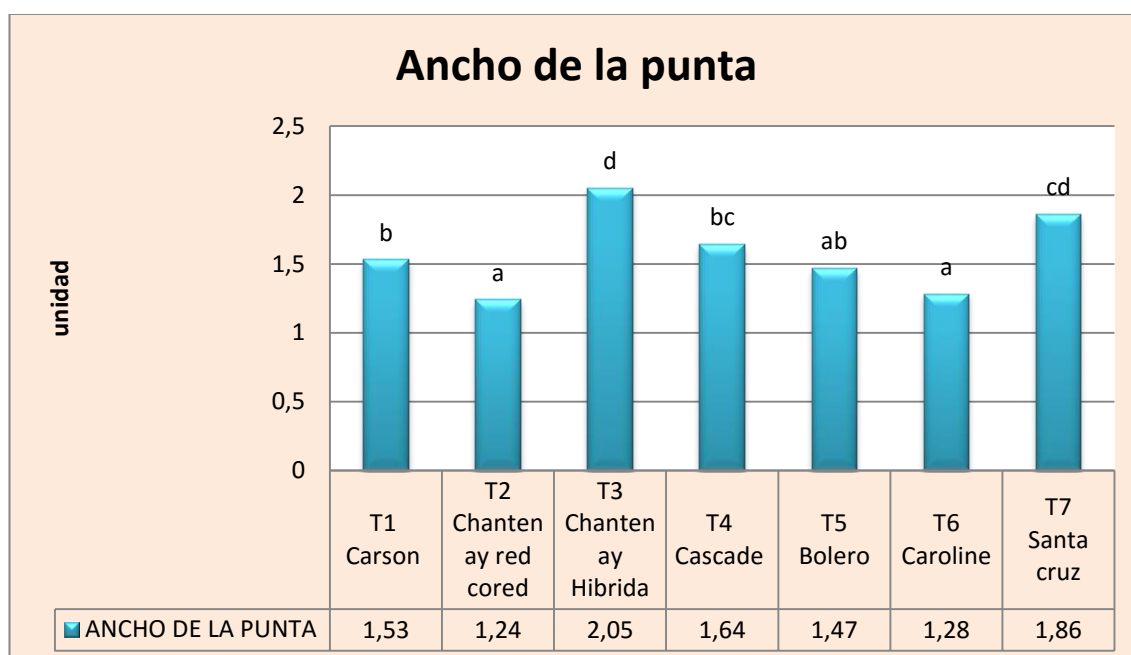


Grafico 8. Ancho de la punta de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

En el análisis de varianza para ancho de la punta de raíz presentó diferencia significativa entre híbridos.

En la prueba de Tukey al 5%, para el ancho de la punta de raíz presentó 6 rangos; en el rango "D" con mayor diámetro punta se ubicó el híbrido Chantenay Híbrida con una media de 2,05 cm.; en el rango "A" con menor diámetro se ubicaron el híbrido Caroline con una media de 1,28 cm.; los demás híbridos presentaron rangos intermedios y están entre 1,86 a 1,24 cm

4.1.9. Textura de la Raíz

Cuadro 22. Textura de la raíz de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Textura de la raíz
T1 Carson	3,99 cd
T2 Chantenay red cored	2,00 a
T3 Chantenay Híbrida	3,83 c
T4 Cascade	4,80 e
T5 Bolero	3,05 b
T6 Caroline	3,93 cd
T7 Santa cruz	4,50 de
Coeficiente de variación	7,00

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

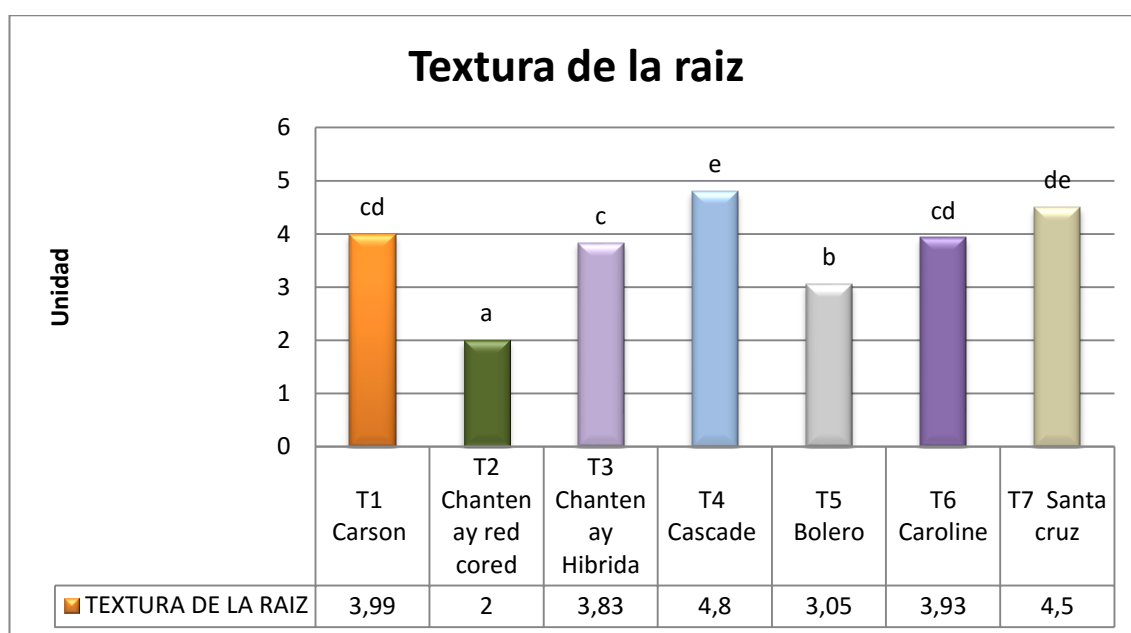


Grafico 9. Textura de la raíz de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

En el análisis de varianza para ancho de la punta de raíz presentó diferencia significativa entre híbridos.

En la prueba de Tukey al 5%, para la textura presentó 6 rangos; en el rango “D” con mayor textura se ubicó el híbrido Cascade con una media de 4,80 puntos.; en el rango “A” con menor diámetro se ubicaron el híbrido Chantenay red cored con una media de 2,00 puntos.; los demás híbridos presentaron rangos intermedios y están entre 3,99 a 3,05 puntos.

4.1.10. Raicillas

Cuadro 23 .Raicillas de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Raicillas
T1 Carson	3,05 a
T2 Chantenay red cored	4,90 b
T3 Chantenay Híbrida	3,00 a
T4 Cascade	4,70 b
T5 Bolero	3,05 a
T6 Caroline	4,50b
T7 Santa cruz	4,70 b
Coeficiente de variación	6,88

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

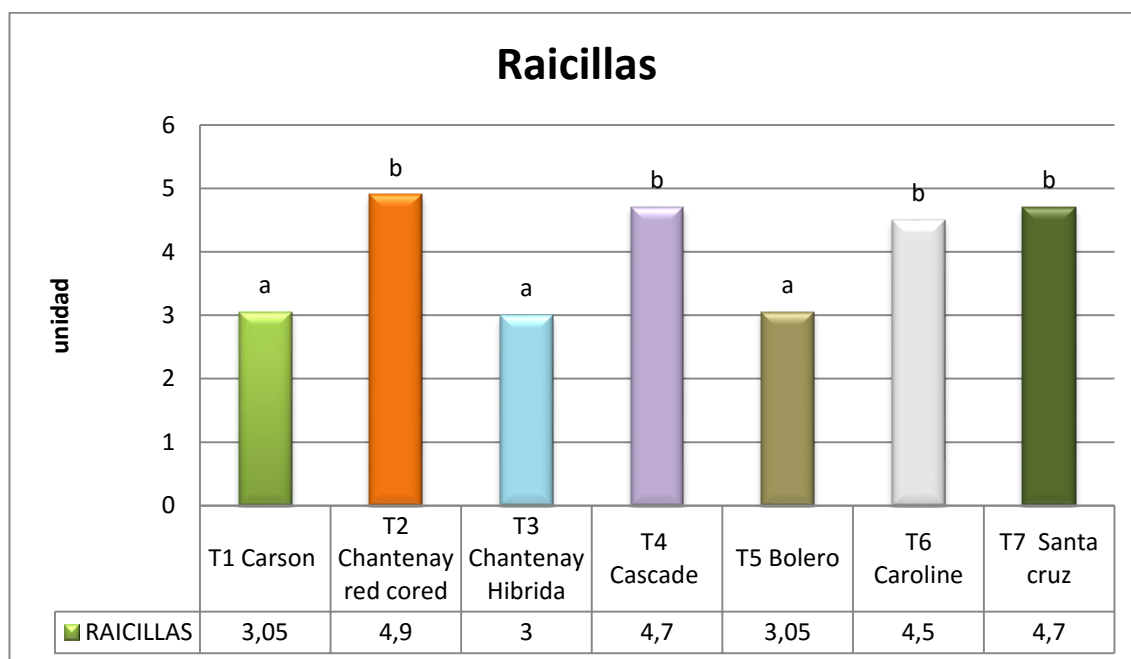


Grafico 10. Raicillas de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

En el análisis de varianza para raicillas presentó diferencia significativa entre híbridos.

En la prueba de Tukey al 5%, para la raicillas presentó 2 rangos; en el rango “B” con mayor raicillas se ubicó el híbrido Cascade y Santa cruz con una media de 4,70 puntos.; número de raicillas “A” con menor número se ubicaron el híbrido Chantenay Híbrida con una media de 3,00 puntos.; los demás híbridos presentaron rangos intermedios y están entre 4,50 a 3,00.

4.1.11. Rendimiento de cosecha

Cuadro 24. Rendimiento de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Rendimiento total kg/ha
T1 Carson	31205,67 cd
T2 Chantenay red cored	26329,78 b
T3 Chantenay Hibrida	28102,83 bc
T4 Cascade	32358,15 d
T5 Bolero	21365,25 a
T6 Caroline	22872,34 a
T7 Santa cruz	26595,74 b
Coeficiente de variación	5,47

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

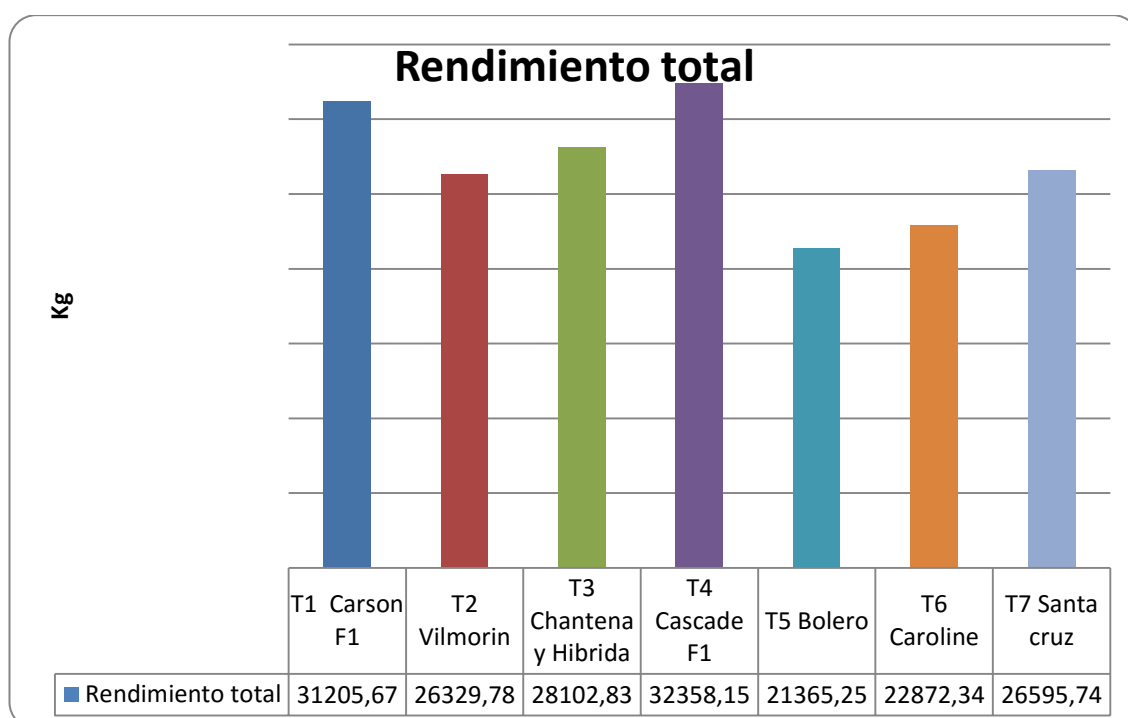


Grafico 11. Rendimiento de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

El rendimiento de cosecha presentó diferencias estadísticas significativas según prueba de Tukey al ($P \leq 0.05$), el híbrido con mayor rendimiento total lo obtuvo el Cascade con 32358,15 kg que se encuentra en la categoría “D” y el menor lo presentó el híbrido Bolero con 21365,25 y se encuentra en la categoría “A”.

Los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 31205,67 a 22872,34 kg de rendimiento.

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

Ya que el híbrido Cascade T4 fue el que presentó un mayor rendimiento se acepta la hipótesis anteriormente planteada.

4.1.12. Rajado

Cuadro 25. Rajado de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Rajado Kg
T1 Carson	1241,14 a
T2 Chantenay red cored	1241,14 a
T3 Chantenay Híbrida	10726,95 c
T4 Cascade	1241,14 a
T5 Bolero	14804,97 d
T6 Caroline	7712,77 b
T7 Santa cruz	9485,82 bc
Coeficiente de variación	13,50

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

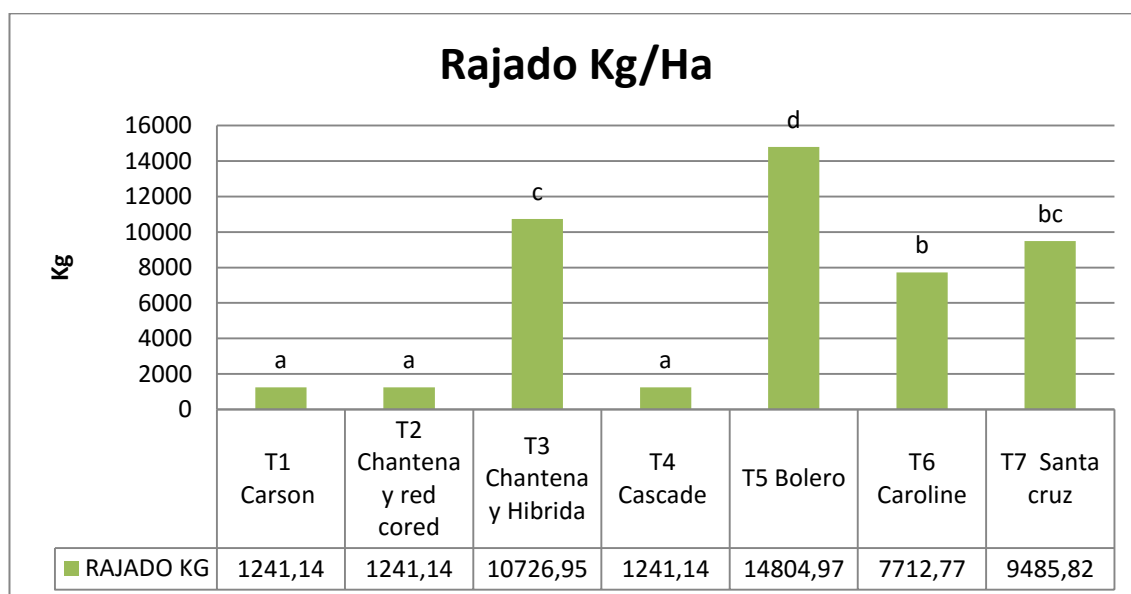


Gráfico 12. Rajado de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

El análisis de varianza para el peso de raíz con rajadura, presentó diferencia altamente significativa entre híbridos.

En la prueba de Tukey al 5%, para el peso de raíz con rajadura presentó 4 rangos,; en el rango “d” los tratamientos con mayor peso de raíces rajadas se ubicaron en el híbrido Bolero con una media de 14804,97 Kg., con menor peso de raíces rajadas se ubicó en los híbridos Carson, Chantenay red corred y Cascade con una media de 1241,14 Kg.; los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 7712,77 a 10726,95 Kg. Valores que difieren con Yausin el cual obtuvo un promedio general del peso de raíces con rajaduras fue 1,40 Kg/m².

4.1.13. Bifurcación.

Cuadro 26. Bifurcación de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

Tratamientos	Bifurcación kg
T1 Carson	6205,68 a
T2 Chantenay red cored	9042,56 b
T3 Chantenay Híbrida	11258,87 c
T4 Cascade	7712,77 ab
T5 Bolero	14716,32 d
T6 Caroline	12145,39 c
T7 Santa cruz	6205,68 a
Coeficiente de variación	8,97

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

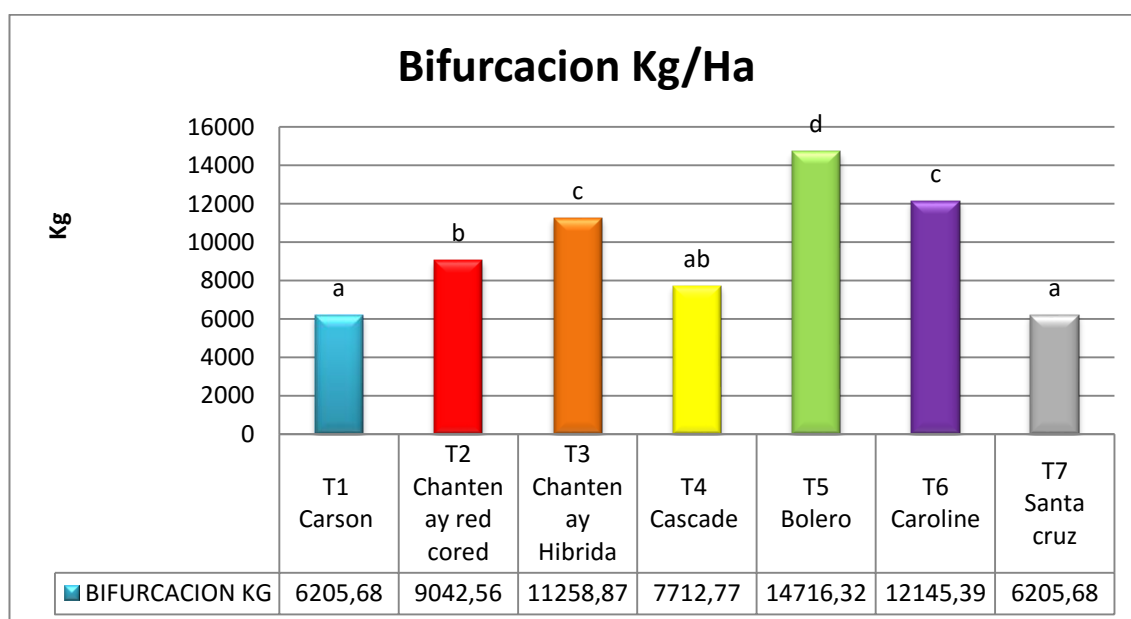


Grafico 13. Bifurcación de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

En el análisis de varianza del peso de raíz con bifurcación presentó diferencias altamente significativa entre híbridos.

En la prueba de Tukey al 5%, para el peso de raíz con bifurcación presentó 5 rangos: en el rango "d" con mayor peso de raíz bifurcada se ubicó el híbrido Bolero con una media de 14716,32 Kg.; con menores pesos de raíces bifurcadas se ubicaron los híbridos Carson y Santa cruz con una media de 6205,68 Kg., los demás híbridos se ubicaron en rangos intermedios y se encuentran entre 7712,77 a 12154,39 Kg. Lo cual difiere con lo manifestado con Yausin con un promedio general del peso de raíz con bifurcación fue 1,07 Kg/m².

4.2. Costos de producción y análisis económico

4.2.1. Costos de producción.

Cuadro 26 Costos por ha de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de” Tungurahua”

ANALISIS ECONOMICO /Ha											
TRATAMIENTO	HIBRIDO	COSTO SEMILLA/Ha	LABORES PRECULTURALES	LABOR CULTURALES	LABOR cosecha y TRANSPORTE	COSTO TOTAL/Ha	RENDIMIENTO Kg/Ha	PRECIO/KG	INGRESO TOTAL	UTILIDAD NETA	RELACIÓN B/C
T1	Carson	310	300	800	1000	2410	31205,67	0,25	7801,42	5391,42	3,24
T2	Chantenay Red Cored	60	300	800	1000	2160	26329,78	0,25	6582,45	4422,45	3,05
T3	Chantenay Hib.	287,5	300	800	1000	2387,5	28102,83	0,25	7025,71	4638,21	2,94
T4	Cascade	310	300	800	1000	2410	32358,15	0,25	8089,54	5679,54	3,36
T5	Bolero	280	300	800	1000	2380	21365,25	0,25	5341,31	2961,31	2,24
T6	Caroline	200	300	800	1000	2300	22872,34	0,25	5718,09	3418,09	2,49
T7	Sta. Cruz	287,5	300	800	1000	2387,5	26595,74	0,25	6648,94	4261,44	2,78

Se registraron todos los costos para la producción de zanahoria en cada tratamiento en estudio, se expresa en dólares hectárea.

Los costos de producción por tratamiento que se reportan permiten observar que el mayor beneficio neto en dólares \$ 6355,00 tienen el tratamiento T1 por ha; el menor beneficio en dólares es \$ 3455,00, lo presenta el tratamiento T6

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- A. El híbrido Cascade con una media de 95,50 %, presentó el mayor porcentaje de germinación, el híbrido Carson fue el híbrido que mayor altura alcanzó con 36,47 cm., el mayor número de hojas alcanzado fue por el híbrido Carson con 16,03 hojas., el híbrido Cascade obtuvo una longitud de raíz de 15,41 cm., considerada como una raíz larga; el híbrido Santa cruz alcanzo un ancho de hombro de 5,32 cm; el híbrido Chantenay híbrida obtuvo el mejor peso de raíz que alcanzo 120,13 gramos el híbrido santa cruz obtuvo una coloración de 4,88 puntos que es interpretada como muy intenso.
- B. El híbrido que mejor rendimiento presentó fue el T4 híbrido Cascade con una producción de 31205,67 Kg/Ha; el tratamiento que presento el menor rendimiento fue el T5 híbrido Bolero con una producción de 21365,25 Kg/Ha
- C. En lo económico el híbrido que obtuvo la menor utilidad fue el T2 híbrido Chantenay red cored con \$ 4422,45 mientras que el híbrido Cascade T4 obtuvo la mayor utilidad con \$ 8089,54.

5.2. Recomendaciones

- A. Se recomienda utilizar los híbridos Carson , Cascade , Chantenay hibrida y Santa cruz ya que son los mejores que se adaptaron a las condiciones medio ambientales del Cantón Píllaro y los que mejores rendimientos presentaron.
- B. Realizar pruebas de eficacia en otras importantes zonas productoras como Cotopaxi y Chimborazo que garantice los resultados obtenidos en esta investigación, para de esta forma insertarlos dentro de la agricultura, para alcanzar mejores rendimientos.
- C. Se recomienda realizar un estudio o investigación en cuanto a fertilización probando varios niveles de NPK y en base a este poder establecer una fertilización adecuada para cada hibrido.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

- ABCAGRO. 2006.** Hortalizas/ Variedades de Zanahoria. Disponible en:
<http://www.abcagro.com.hortalizas/zanahorias.asp>.
- AGRIPAC. 2008.** Recomendaciones de fertilización en zanahorias.
Disponible en:
<http://www.agripac.com.fertilizaciónenzanahoria/hortalizas2008html>
- AGROINFORMACION. 2006.** Hortalizas/Zanahorias. Disponible en:
<http://www.agroinformacion.com./especial.asp%?especial=2006>
- ARAGUNDI. 2000.** Catálogo, Diagnóstico y manejo de la problemática fitopatológica de las hortalizas.
- BEJO. 2008.** Catálogo de semillas hortícolas
- BENITO. 2011.** Tesis titulada “Aclimatación de 24 híbrido de zanahoria amarilla (*Dacus carota L*). En el cantón Riobamba provincia de Chimborazo.
- EDIFARM. 2005.** “Vademécum Florícola” IV edición. Editorial PLM Ecuador.
Pág. 140, 147.
- F.A.O. 2008.** Importancia económica del cultivo de zanahoria.
- FLOR. 20011.** Tesis titulada “Evaluación de la aclimatación y rendimientos de 16 híbridos de zanahoria amarilla (*Dacus carota L*) a campo abierto en Macají, cantón Riobamba provincia de Chimborazo”.
- FERTIAGRO. 2008.** Folleto Los fertilizantes y sus propiedades
- FERTIQUISA. 2007.** Folleto Características de los fertilizantes químicos.
- HIDALGO. L. 2008.** Folleto manejo del cultivo de zanahoria.
- HUARAL. 2003.** Manejo del cultivo de zanahoria. Disponible en:
<http://huaral.org/Manejocultivo de zanahoria/2003/articulohtm>.
- INFOAGRO, 2008.** Hortalizas/Cultivo de zanahoria. Disponible en:
<http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahorias.htm>
- INFOJARDIN, 2005.** Cultivo de zanahorias. Disponible en:
<http://www.articulos.infojardin.com/hortalizas/2005/cultivo-zanahoria-zanahorias.htm>

- LOPEZ. M, 2009.** “Horticultura” 1era edición. Editorial Trillas. México -México. Pág. 114, 115, 301.
- MAROTO. J, 2011.** “Horticultura herbácea” 3era edición. Ediciones Mundiprensa Madrid – España. Pág. 45 – 53.
- Marshall, D.; Stuart, M. y Bell, R. (2006)** “Examining the relationship between product package colour and product selection in preschoolers”. Food Quality and Preference, 17(7-8): 615-621.
- OCEANO, 1999.**“Enciclopedia de la agricultura y la ganadería”. Editorial Océano Barcelona – España. Pág. 537 – 539.
- PANCHONET. 2007.** Producción de zanahoria en el Ecuador. Disponible en:

http://www.panchonet.net/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=769
- RED DE HUERTAS, 2005.** Modelos de siembra de zanahoria. Disponible en www.reddehuertas.com
- SAKATA.2010.** Catálogo de semillas hortícolas.
- SEMINIS. 2009.** Catálogo de semillas hortícolas.
- SICA, 2006.** Estimación de la producción de zanahorias. Disponible en www.sica.gov.ec
- SINGENTA. 2011.** Diccionario de especialidades agroquímicas. Segunda edición. Editorial PLM Ecuador. Pág. 230, 234,236.
- TERRANOVA. 2000.** “Enciclopedia Agropecuaria”. Editorial Terranova. Segunda edición. Bogota-Colombia. Pág. 301, 302, 303, 304.
- CHANTENAY RED CORED. 2009.** Catálogo de semillas hortícolas.
- WIKIPEDIA, 2008.** Cultivo de zanahoria *Daucus carota*. Disponible en www.wikipedia/culivodezanahoria.com
- YUSTE. P, 2000.** “Biblioteca de la agricultura”. Edición Lexus. Pág. 349, 350 – 541.
- YAUSÍN 2011** Aclimatación de 24 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

CAPITULO VII

ANEXOS

7.1 ANEXOS

Cuadro 1. Análisis de varianza de la germinación de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	559,43	6	93,24	13,48	<0,0001
Error	145,25	21	6,92		
Total	704,68	27			

Cuadro 2. Análisis de varianza de la altura de planta a los 75 días de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	80,58	6	13,43	11,52	<0,0001
Error	24,49	21	1,17		
Total	105,07	27			

Cuadro 3. Análisis de varianza de la altura de planta a los 105 días de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	319,48	6	53,25	14,13	<0,0001

Error	79,15	21	3,77
Total	398,63	27	

Cuadro 4. Análisis de varianza del largo de raíz de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	42,06	6	7,01	4,50	0,0044
Error	32,74	21	1,56		
Total	74,80	27			

Cuadro 5. Análisis de varianza del ancho de hombro de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	3,96	6	0,66	6,25	0,0007
Error	2,22	21	0,11		
Total	6,17	27			

Cuadro 6. Análisis de varianza del peso de la raíz de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	2521,64	6	420,27	89,17	<0,0001
Error	98,98	21	4,71		

Total	2620,62	27
-------	---------	----

Cuadro 7. Análisis de varianza del número de hojas de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	51,85	6	8,64	29,10	<0,0001
Error	6,24	21	0,30		
Total	58,08	27			

Cuadro 8. Análisis de varianza del color de la raíz de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	49,17	6	8,19	740,17	<0,0001
Error	0,23	21	0,01		
Total	49,40	27			

Cuadro 9. Análisis de varianza del ancho de punta de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	2,08	6	0,35	32,94	<0,0001
Error	0,22	21	0,01		
Total	2,31	27			

Cuadro 10. Análisis de varianza de la textura de raíz de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	21,24	6	3,54	21,92	<0,0001
Error	1,43	21	0,07		
Total	22,67	27			

Cuadro 11. Análisis de varianza de las raicillas de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	19,37	6	3,23	42,92	<0,0001
Error	1,58	21	0,08		
Total	20,95	27			

Cuadro 12. Análisis de varianza del rendimiento total de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	388040446,91	6	64673407,82	29,67	<0,0001
Error	45772317,67	21	2179634,17		
Total	433812764,57	27			

Cuadro 13. Análisis de varianza del rajado de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	720250059,96	6	120041676,66	149,60	<0,0001
Error	16850265,78	21	802393,61		
Total	737100325,74	27			

Cuadro 14. Análisis de varianza de la bifurcación de 7 híbridos de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) en el cantón Píllaro provincia de Tungurahua”

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	249286927,77	6	41547821,30	55,84	<0,0001
Error	156242220,32	21	744010,49		
Total	264911148,09	27			

7.2 Anexos Fotos

Selección del suelo



Preparación del terreno



Trazado de parcela y siembra



Tratamientos y cosecha



Variable largo de la raíz y número de hojas



