

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

TESIS DE GRADO

**Presentada al H. Consejo Directivo, como requisito previo
para la obtención del título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

**“Comportamiento agronómico y rendimiento de dos
variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.)
aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar,
provincia del Carchi”**

AUTOR:

Franklin Armando Chulde Narváez.

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes.

El Ángel – Carchi – Ecuador

2013

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TESIS DE GRADO

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias como Requisito previo para la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA: “Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota L.*) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi”

Tribunal de Sustentación:

Ing. Agr. Rosa Elena Guillen Mora

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita

PRESIDENTE.

VOCAL.

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros

VOCAL

DEDICATORIA

Al gran Dios por guiar mi sendero hacia la realización de esta gran meta.

Con amor a mi esposa, a mis hijos Evelyn Samantha, David Armando, Nahomi Sarahi que son lo más hermoso que Dios me ha proporcionado, como recompensa a los momentos que tuvieron que soportar mi ausencia en el hogar por buscar mejores días para lograr mayor felicidad y compartirla junto a ellos, y así convertirme en el ejemplo viviente para su futura superación.

A todos mis excelentes compañeros y amigos, ya que con ellos he compartido muchos ratos felices y sin sabores, durante estos años supieron brindarme su amistad sincera y desinteresada.

Franklin Armando Chulde Narváez

AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi profundo agradecimiento a quienes se han constituido en los pilares fundamentales para concluir este trabajo. En primer lugar a Dios porque por naturaleza somos débiles para las grandes acciones, pero en unión con el omnipotente podemos desarrollar fortaleza espiritual para superar las dificultades y alcanzar nuevas metas.

Mi gratitud a todos los maestros de la Universidad Técnica de Babahoyo, quienes han contribuido con mi formación y muy particularmente al Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes quien en calidad de director de tesis, ha sabido guiarme con sus acertadas observaciones las que contribuyeron a mejorar este trabajo de investigación.

Franklin Armando Chulde Narváez

INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS	3
1.1 Objetivo General:.....	3
1.2 Objetivos Específicos:	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 El cultivo de la zanahoria amarilla.....	3
2.2 Abonos orgánicos.....	8
2.3 Características de los productos utilizados.	11
2.3.1 Bioabor.....	11
2.3.2 Turba.....	13
2.3.2.1 Tipos de turbas utilizadas en Horticultura:	13
2.3.2.2 Propiedades más importantes de los diversos tipos de turbas rubias.	13
2.3.2.3 Propiedades más importantes de las turbas negras formadas en estas turberas bajas.	14
2.3.2.4 Principales usos de las turbas en Horticultura.....	16
2.4 Eco – abonanza	16
3.MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1 Localización del área de estudio.	17
3.2 Ubicación geográfica.2	18
3.3 Datos meteorológicos.....	18
3.4 Características edáficas.....	18
3.5 Material de siembra.....	18
3.6 Factores estudiados.	19
3.7 Métodos.....	19
3.8 Tratamientos estudiados.....	19
3.9 Diseño Experimental.....	20
3.9.1 Análisis de varianza.	20
3.9.2 Análisis funcional.	20
3.10 Características del área del ensayo.....	20
3.11 Manejo del ensayo	21
3.11.1 Preparación de suelo.	21
3.11.2 Análisis de suelo	21

3.11.3 Delimitación de las parcelas experimentales	21
3.11.4 Abonadura orgánica.	22
3.11.5 Elaboración de surcos.	22
3.11.6 Siembra del cultivo.	22
3.11.7 Deshierba.	22
3.11.8 Aporque.....	22
3.11.9 Riego.	23
3.11.10 Aplicaciones fitosanitarias.	23
3.11.11 Cosecha.	23
3.12 Datos evaluados	23
3.12.1 Días a la germinación.....	23
3.12.2 Altura de planta (cm)	23
3.12.3 Diámetro de la corona de raíz (cm).....	24
3.12.4 Longitud de raíz (cm).....	24
3.12.5 Días a la cosecha.....	24
3.12.6 Peso de la raíz	24
3.12.7 Rendimiento kilogramos por hectárea	24
3.12.8 Análisis económico	24
4 RESULTADOS.....	25
4.1 Días a la germinación.....	25
4.2 Altura de planta.....	26
4.3 Diámetro de la corona de raíz	28
4.4 Longitud de raíz	29
4.5 Días a la cosecha	30
4.6 Peso de la raíz	31
4.7 Rendimiento (kg/ha)	32
4.8 Análisis económico.....	33
5 DISCUSIÓN	35
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
6.1 Conclusiones.....	37
6.2 Recomendaciones.	38
7. RESUMEN	39
8. SUMMARY	40

9. LITERATURA CITADA	41
----------------------------	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Contenido	página
Cuadro 1	Valor nutricional de la zanahoria en 100 g de sustancia comestible	7
Cuadro 2	Tratamientos en el estudio del Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi, UTB. FACIAG, 2012.	19
Cuadro 3	Esquema del análisis de la varianza	20
Cuadro 4	Días a la germinación de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	25
Cuadro 5	Altura de planta (cm), a los 30 días después de la siembra, de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	27
Cuadro 6	Altura de planta (cm), a los 60 días después de la siembra, de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	27
Cuadro 7	Altura de planta, a los 90 días después de la siembra, de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	28
Cuadro 8	Diámetro de la corona de raíz (cm), en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	29

Cuadro 9	Longitud de raíz (cm), en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchil. FACIAG, UTB. 2012	30
Cuadro 10	Días a cosecha, en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	31
Cuadro 11	Peso de raíz (g), en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchil. FACIAG, UTB. 2012	32
Cuadro 12	Rendimiento (kg/ha), en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	33
Cuadro 13	Análisis económico, en función de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchil. FACIAG, UTB. 2012	34
Cuadro 14	Días a la germinación en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012	44
Cuadro 15	Análisis de varianza de días a la germinación, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	44
Cuadro 16	Altura de planta en (cm) a los 30 días en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-	45

FACIAG, 2012

Cuadro 17	Análisis de varianza de altura de planta (cm), a los 30 días después de la siembra, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	45
Cuadro 18	Altura de planta en (cm) a los 60 días en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012	46
Cuadro 19	Análisis de varianza de altura de planta (cm), a los 60 días después de la siembra, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	46
Cuadro 20	Altura de planta en (cm) a los 90 días en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012	47
Cuadro 21	Análisis de varianza de altura de planta (cm), a los 90 días después de la siembra, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	47
Cuadro 22	Diámetro de la corona de raíz (cm) en estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos	48

orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012

Cuadro 23	Análisis de varianza de diámetro de la corona de raíz (cm), en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	48
Cuadro 24	Longitud de raíz en (cm) en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012	49
Cuadro 25	Análisis de varianza de longitud de raíz (cm), en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	49
Cuadro 26	Días a la cosecha en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012	50
Cuadro 27	Análisis de varianza de días a cosecha, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012	50
Cuadro 28	Peso de la raíz en (g) en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012	51

Cuadro 29	Análisis de varianza de peso de raíz (kg), en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG.	51
Cuadro 30	Rendimiento en (kg) del área útil en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012	52
Cuadro 31	Rendimiento en kg por hectárea en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012	53
Cuadro 32	Análisis de la varianza de rendimientos (kg/ha) en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i> L.), aplicando tres abonos orgánicos de la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB, 2012	54

INTRODUCCIÓN

La zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), a inicios de su cultivo tenía raíces de color violáceo, pero el cambio de éstas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados del año 1700. Este cultivo de a poco 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. En la actualidad la zanahoria constituye uno de los productos de mayor consumo en estado fresco, natural o procesada (congelada, deshidratada, enlatada).

El principal productor de zanahoria en el mundo es China con 6611989 toneladas seguido por Estados Unidos con 1900000 toneladas y en la Federación de Rusia con 1520000 toneladas, según el Fondo de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

En el Ecuador el cultivo de zanahoria se encuentra en los valles de Machachi de la provincia de Pichincha y de Chaco en la provincia del Chimborazo, siendo cultivado en pequeña escala en toda la sierra ecuatoriana. 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.

En el cultivo de zanahoria el plan de fertilización orgánica y mineral son importantes, ayudan al fortalecimiento estructural de los tejidos vegetales, además cumplen con la nutrición efectiva y a tiempo para evitar las carencias y deficiencias de macro y micro nutrientes.

Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agro – ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Para esto se hace necesario implementar actividades que conduzcan a estos fines, que conllevan la restitución de elementos

minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan. El manejo orgánico del suelo y un conjunto de prácticas que propicien condiciones para un desarrollo sano, son el mejor control para los problemas de plagas y enfermedades.

La diferencia que existe entre los fertilizantes químicos – sintéticos y los abonos orgánicos es que los primeros son altamente solubles y son aprovechados por la plantas en menor tiempo, pero genera un desequilibrio del suelo (acidificación, destrucción del sustrato, etc.); mientras que los orgánicos actúan de forma indirecta y lenta. Pero con la ventaja que mejoraran la textura y estructura del suelo y se incrementa su capacidad de retención de nutrientes, liberándolos progresivamente en la medida que la planta los demande.

Debido a estas consideraciones, se cree importante aportar con la presente investigación y con ello incentivar a la gente para el uso de componentes orgánicos en la producción de productos agrícolas como es el de la zanahoria amarilla.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General:

Evaluar la adaptación y producción de dos variedades de zanahoria amarilla a la aplicación de la abonadura orgánica en la zona de Bolívar, provincia del Carchi.

1.2 Objetivos Específicos:

- a. Determinar la variedad de zanahoria amarilla de mejor adaptación y producción en la comunidad de Cuesaca, Cantón Bolívar, Provincia del Carchi.
- b. Identificar el abono orgánico más eficiente en el rendimiento del cultivo.
- c. Analizar económicamente los tratamientos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 El cultivo de la zanahoria amarilla.

Daucus (2013), menciona que parece ser que su origen botánico se localiza en Asia Menor, donde puede encontrarse en estado espontáneo y de cuya forma original, a partir de selecciones iniciadas en el siglo XVII proceden las formas actuales.

Según Atúncar (2012), la taxonomía de la zanahoria es como sigue:

Familia : Umbelliferae
Reino : Plantae
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Familia : Apiaceae
Género : *Daucus*
Especie : *D. carota*

Según Infoagro (2012), es una planta bianual; durante el primer año se forma una roseta de pocas hojas y la raíz, después de un período de descanso se presenta un tallo corto en el que se forman las flores durante la segunda estación de crecimiento. Su sistema radicular es napiforme de forma y color variable. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción. Al realizar un corte transversal se distinguen dos zonas bien definidas: una exterior, constituida principalmente por el floema secundario y otra exterior formada por el xilema y la médula. Las flores son de color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta, y el fruto, la parte comestible de esta planta es una raíz carnosa de color naranja o roja que tiene una longitud de 15 a 18 cm.

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.

Según Atúncar (2012), actualmente en el mercado existe gran cantidad de variedades que se pueden clasificar de diversas maneras como color, origen, forma, etc., aunque la forma más eficaz y concreta es realizar una clasificación por su longitud, entre ellas:

- Cortas: Aquí se incluyen variedades con longitud inferior a 10 cm, como por ejemplo Mercado de París, son casi esféricas, apreciándose por su precocidad.
- Semi – Largas: Son zanahorias de 10 a 20 cm, se incluyen la mayoría de las variedades que actualmente se cultivan, incluyendo el gran grupo de zanahorias nantesas (Tip-Top, Nantes Improved, Nandor, etc...).
- Largas: Son aquellas que superan los 20 cm de longitud, se trata más bien de variedades destinadas a la industrialización como Decolmar, Scarla, Danro, entre otras.

Las principales variedades de zanahoria que se cultivan alrededor del mundo, según Infoagro, (2010), son las siguientes:

Antares: se adapta a los cultivos de verano y otoño, especialmente en siembras de marzo a mayo. Su forma es cilíndrico-cónica, con resistencia a la rotura.

Bayon F1: variedad de tipo Amsterdam de hoja fuerte, precoz, su terminación al principio no es completamente redonda.

Bolero: variedad tipo Nantes, zanahoria alargada que se corta en varios trozos semejantes y se toma como aperitivo, recomendada para las siembras de abril a junio en zonas frías.

Daivo F1: recomendada para todo el periodo de zonas frías (agosto-enero) y principalmente para octubre a noviembre en zonas más cálidas.

Karotan: variedad de tipo Flakee, buena coloración externa e interna, resistente al rajado y a la recolección mecanizada.

Chantenay: sistema radicular de la zanahoria amarilla es napiforme de forma y color variables con longitud entre 10-15 cm, el peso de raíz entre 100 a 250 gramos. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción.

Chanan: zanahoria intermedia entre chantenay y nantes (tipo Chanan) es cónica-cilíndrica, es resistente al rajado, precoz, peso entre 100 a 200 gramos, ciclo promedio de 110 a 115 días.

Nantes: zanahoria de características cilíndricas cortas, textura suave cortas, texturas suaves 3-4 cm de diámetro 12-18cm de largo.

Terrones (2012), expresa que la zanahoria es una planta bastante rústica, aunque tiene preferencia por climas templados. 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 es de 9 °C y un óptimo de 13-18 °C. Soporta heladas ligeras, en reposo las raíces no se ven afectadas hasta -5 °C lo que permite su conservación en el terreno. Prefiere los suelos arcillo-calizos, aireados y frescos, ricos en materia orgánica bien descompuesta y en potasio, con pH

comprendido entre 5,8 y 7. Los terrenos compactos y pesados originan raíces fibrosas. Es muy exigente en suelo, por tanto no conviene repetir el cultivo al menos dentro de un año. Como cultivos precedentes habituales están los cereales, patata o girasol. Aunque los cereales pueden favorecer la enfermedad del picado; como cultivos precedentes indeseables otras umbelíferas como por ejemplo el apio y otros como el tomate, el puerro, la arveja y la cebolla.

Este mismo autor, indica que la siembra se realiza prácticamente durante todo el año, a voleo, se emplean 4 lb de semilla por hectárea, a una profundidad de 1 a 2 cm. La semilla germina de 10 a los 15 días después de la siembra. La zanahoria es susceptible a la sequía, por lo que el suelo debe estar siempre a capacidad de campo, los excesos de agua hacen que los rendimientos sean bajos y propician las pudriciones radicales.

Es necesario ralea aproximadamente a los 45 días después de la siembra, dejando una planta cada 8 cm; esta actividad conviene hacerla a mano para evitarles heridas a las plantas. Se cosecha entre los 100 a 120 días después de la siembra.

A modo de orientación se indican los siguientes abonados:

- En tierras pobres aplicar por hectárea: estiércol (30 t), nitrato amónico al 33,5 (100 kg), superfosfato de cal al 18 % (400 kg), cloruro potásico al 50 % (100 kg).
- Tierras ricas, por hectárea: nitrato amónico al 33,5 % (100 kg), superfosfato de cal al 18 % (300 kg), cloruro potásico al 50 % (150 kg). (Terrones, 2012).

Rrie (2010), indica que las cualidades nutritivas de las zanahorias son importantes, especialmente por su elevado contenido en beta-caroteno (precursor de la vitamina A), cada molécula de caroteno que se consume es convertida en dos moléculas de vitamina A. En general se caracteriza por un elevado contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas, como se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Valor nutricional de la zanahoria en 100 g de sustancia comestible.

Contenido	Unidad	Cantidad
Agua	g	88,6
Carbohidratos	g	10,1
Lípidos	g	0,2
Calorías	cal	40
Vitamina A	U.I.	2000-12000
Vitamina B1	mg	0,13
Vitamina B2	mg	0,06
Vitamina B6	mg	0,19
Vitamina E	mg	0,45
Acido nicotínico	mg	0,64
Potasio	mg	0,1

Según Carrot (2012), 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 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, alto contenido de humedad y azúcares reductores es deseable para consumo en fresco. En lo que respecta a efectos de calidad, esto incluye falta de firmeza, forma no uniforme, aspereza, desarrollo pobre de color, grietas, corazón verde, quemado del sol y calidad pobre del corte de tallo.

Rodríguez e Higuera (1997), afirman que las zanahorias para el consumo fresco se deben cosechar cuando tengan de 4 a 5 centímetros de diámetro en el extremo

superior; un mayor diámetro produce baja calidad. El rendimiento por hectárea oscila de 10 a 22 toneladas.

2.2 Abonos orgánicos

Prager *et. al* (2002), indican que los abonos orgánicos que provienen de fuentes orgánicas (residuos vegetales, animales) reportan grandes beneficios sobre la nutrición de las plantas y mejoran las propiedades físicas del suelo, lo que conduce a una mejor retención de agua y nutrientes; y confieren ventajas a los cultivos frente a los insectos y plagas.

Rodríguez (1992), manifiesta que los abonos orgánicos comprenden aquellos productos de origen natural, que no contienen compuestos químicos sintéticos y minimizan el impacto sobre el medio ambiente, son a la vez capaces de producir alimentos sanos y abundantes. Con la aplicación de fertilizantes orgánicos al suelo se incrementa la biomasa microbiana. El balance energético de la agricultura, depende del aprovechamiento de los residuos de diferentes orígenes, también de sistemas alternativos de producción, y de tecnologías apropiadas, que se transforman en temas centrales de preocupación.

Nieto (2002), sostiene que el uso de abonos orgánicos es atractivo porque su uso representa un 10% menos del costo de producción con respecto al uso de fertilizantes químicos. Sin embargo, a pesar de las diversas contribuciones agronómicas, el uso intensivo de abonos orgánicos es limitado. En comparación con los fertilizantes químicos, que poseen bajo contenido de nutrientes y los costos de colección, transporte y aplicación son relativamente altos.

Suquilanda (1996), indica que el abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad y estructura del suelo, la capacidad de retención de la humedad, activar su capacidad biológica y por ende mejorar la producción y productividad de los cultivos.

Guerrero (1995), informa que el sistema de aplicación de abonos, depende de varios factores como: el abono, condiciones del suelo, la especie cultivada, factores climáticos, la extensión cultivada y el nivel tecnológico.

Suquilanda (1996), menciona que la materia orgánica cumple un papel importante en el mejoramiento del suelo, pues su presencia cumple las siguientes funciones:

- Aporta los nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, durante el proceso de descomposición (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, cobre, hierro, magnesio etc.)
- Activa biológicamente el suelo, ya que representa el alimento para la población biológica que en él existe.
- Mejora la estructura del suelo favoreciendo a su vez el movimiento de agua y aire y por ende el desarrollo radicular de las plantas.
- Incrementa la capacidad de retención de agua.
- Incrementa la temperatura del suelo.
- Incrementa la fertilidad potencial del suelo.
- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico (CIC) del suelo.
- Contribuye a estabilizar el pH del suelo, evita los cambios bruscos.
- Disminuye la compactación del suelo.
- Reduce las pérdidas del suelo por erosión hídrica y eólica

Padilla (1988), expone que la aplicación de abonos orgánicos ofrece beneficios favorables para las plantas tales como:

- Sirven como medio de almacenamiento de los nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos, etc.
- Aumenta la capacidad de cationes en proporciones de 5 a 10 veces más que las arcillas.
- Amortiguan los cambios rápidos de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.
- Contrarrestan los procesos erosivos causados por el agua y por el viento.

- Proporcionan alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógeno.
- Atenúan los cambios bruscos de temperatura en la superficie del suelo.
- Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.
- A medida que se descomponen los residuos orgánicos, suministran a los cultivos en crecimiento cantidades pequeñas de elementos metabólicos a tiempo y en armonía con las necesidades de la planta.
- Reducen la densidad aparente del suelo aumentando la infiltración y el poder de retención de agua en el suelo.
- Mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados.

Fuentes (1999), dice que siendo el suelo la base de la producción agrícola, su buen manejo (laboreo y fertilización), es indispensable para evitar alterar su actividad biológica, mientras que su fertilización se hace a base de materia orgánica descompuesta que puede ser de origen animal o vegetal (estiércoles, humus de lombriz, residuos de cosecha o de la agroindustria, abonos verdes), y la adición de elementos minerales puros.

Es necesario poner de manifiesto que la agricultura orgánica propone alimentar a los microorganismos del suelo, para que estos de manera indirecta alimenten a las plantas, después de tornar disponibles a los nutrientes contenidos en la materia orgánica.

Para Lorente (1997), la restitución de la materia orgánica en el suelo, es quizá la práctica agrícola más antigua que existe tratada de agricultura que datan aproximadamente 400 A.C. al 300 D.C. que ya mencionó la aportación de estiércol en los cultivos. Los fertilizantes orgánicos son aquellos productos que tienen por misión fundamental generar humus. También aportan en mayor o menor proporción, elementos nutritivos, pero este aspecto se considera secundario

ya que habitualmente el suministro de elementos nutritivos se hace con fertilizantes minerales.

Abonos, (2007). La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos.

Eco agricultor, (2012). El uso de abonos orgánicos supone una vuelta a las prácticas empleadas por el ser humano desde los inicios de la agricultura, que a su vez partieron de la observación de la naturaleza, que recicla día a día la materia orgánica creando una inagotable renovación de la vida. Lo más antiguo es hoy lo más puntero.

Los tipos de abono orgánico como: turba rubia, compost, humus de lombriz (primera fila, por la derecha); estiércol, guano de aves marina, abono en verde (segunda fila).

2.3 Características de los productos utilizados.

2.3.1 Bioabor

Bioeco (2012), manifiesta que el BIOABOR, es un fertilizante orgánico, natural, balanceado, biodegradable y asimilable para todo tipo de suelo. Además es un tonificante y vigorizante de suelo, a partir de fermentos orgánicos elaborados con bacterias de fermentación láctica y fototrópicas, levaduras y actinomicetes, de inmediata disponibilidad y fácil absorción por las plantas.

Bioabor, tiene un efecto residual sobre el suelo de más de 18 meses, por ser un abono orgánico. Produce liberación lenta y estable de nutrientes que mantienen la

humedad y la temperatura confort creando un microclima adecuado. También se puede mencionar que Bioabor, es un activador de materia orgánica, por su alto contenido microbial.

Su composición química es la siguiente:

Análisis	Contenido promedio
pH (al 10%)	6.73%
Materia orgánica	48.3%
Carbono	43.7%
Relación carbono nitrógeno	25.70%
Humedad	40.74%
Nitrógeno (N)	1.70%
Fósforo (P ₂ O ₅)	0.85%
Potasio (K ₂ O)	0.40%
Magnesio (Mg)	0.21%
Calcio (CaO)	1.85%
Azufre (S)	0.77%
Hierro (Fe)	0.85%
Boro (B)	280 ppm
Zinc (Zn)	137 ppm
Cobre (Cu)	30 ppm
Manganeso (Mn)	357 ppm
Cobalto (Co)	0.10 ppm
Molibdeno (Mo)	0.10 ppm
Capacidad de intercambio catiónico	152.6 meq/kg
Peso por Volumen	1.5278 g/ml

Dosis: Hortalizas 25 sacos/ha; Pasturas 20-40 sacos/ ha; Piña: 50-70 sacos/ha. Su presentación es en sacos de 40 kg y a granel.

2.3.2 Turba

Wikipedia (2011), publica que la turba son restos de materia orgánica vegetal disgregada y parcialmente descompuesta procedente de la antigua vegetación de áreas pantanosas en las que como consecuencia de unas condiciones ambientales pobres en oxígeno y con exceso de agua se ha producido la mencionada descomposición parcial.

2.3.2.1 Tipos de turbas utilizadas en Horticultura:

- Las denominadas turbas *rubias* o *blancas* formadas en turberas altas, ombrógenas u oligotróficas.
- Las turbas *negras* formadas en las turberas bajas, solígenas o eutróficas o en los estratos más profundos de las turberas altas.
- Las turbas *marrones* que se forman en las llamadas turberas de transición.

Las turberas altas aparecen en zonas frías y lluviosas sobre terrenos ácidos, pobres en elementos minerales nutritivos y en bases, y están compuestas principalmente de restos vegetales de plantas briofitas, como *Sphagnum* (que suele ser la especie más abundante), *Eriophorum*, *Polytrichum*, entre otras. Las turbas de estas turberas, ubicadas en los estratos más superficiales, están poco descompuestas (Índice de Post comprendido entre H-1 y H-4), por lo que todavía es fundamental para el comportamiento físico de estas turbas en aspectos como la porosidad y la retención de agua.

2.3.2.2 Propiedades más importantes de los diversos tipos de turbas rubias.

- Densidad aparente es baja, cifrable entre 90 y 150 g/L
- Su contenido en materia seca (m.s.) es de 55-75 g/L
- La capacidad de retención del agua es elevadísima, del orden del 600-850 por 100 en peso (a veces hasta 15 veces) y del 75-77 por 100 del volumen; su porosidad es de 90-95 %
- pH es ácido, entre 2,5 y 4.

- Poseen poca capacidad de humificación; capacidad de cambio de 60 a 120 meq/L; bajísimo contenido en bases y nutrientes, de forma que su contenido en cenizas suele ser inferior al 1 % de la materia seca a 105 °C y su proporción de calcio (CaO) menor del 0,5 % sobre materia seca; escasa conductividad (del orden de 0,100 mmhos/cm).
- Resultan muy pobres en microorganismos, sobre todo nitrificantes y actinomicetos, si bien en ellas existen hifomicetales y microorganismos capaces de transformar la albúmina en amoníaco.
- Poseen sustancias activas como el ácido beta-indol-acético, que puede tener un efecto positivo sobre el enraizamiento; la foliculina, de efecto estimulador sobre el crecimiento de los vegetales.
- Una vez desecadas pueden volver a humedecerse tomando agua sin excesivos problemas.

Como se ha señalado anteriormente en los estratos más profundos de las turberas altas, también se forman *turbas negras* más descompuestas, (índice de Post comprendido entre H-2 y H-6) que deben ser congeladas para su utilización en Horticultura.

Las turbas negras propias de lechos de turberas altas, poseen una porosidad total del 85-93 % en volumen, capacidad hídrica del 74-87 % en volumen, capacidad de aireación de 6-14 % en volumen, pH de 2,5 a 3,5; 140-200 g/L de peso seco; una capacidad de intercambio catiónico de 170-340 meq/L.

Las turberas bajas se han formado en países cálidos y terrenos llanos sobre suelos ricos en cal. Proceden principalmente de juncáceas y ciperáceas como *Carex*, *Juncos*, *Phragmites*, así como de especies leñosas, como *Salix*, *Alnus*. Estas turbas son de colores negros y muy descompuestos (índices de Post H-7 a H-10).

2.3.2.3 Propiedades más importantes de las turbas negras formadas en estas turberas bajas.

- Mayor densidad aparente, entre 200 y 400 g/L.

- Contenido en materia seca de 100 a 250 g/L.
- Su capacidad de retención del agua está comprendida entre el 150 y el 160 % del peso (a veces hasta 4-5 veces) y del 65-70 % de volumen; su porosidad total es superior al 80 %.
- Su pH está próximo a la neutralidad, y normalmente adquiere un valor superior a 6.
- Posee una elevada capacidad de humificación; su capacidad de cambio catiónico es de 200 a 350 meq/l; elevado contenido en nutrientes y bases, con más del 2,5 % de calcio (CaO) sobre materia seca, y un contenido en cenizas superior al 50 % sobre materia seca, y una mayor conductividad del orden de 5 o más mmhos/cm.
- Poseen mayores contenidos en microorganismos.
- En algunos casos se han detectado sustancias activas no siempre favorecedoras del crecimiento, como compuestos fenólicos que pueden causar problemas de inhibición del desarrollo, al actuar como Fito toxinas con propiedades alelopáticas.
- En turberas bajas litorales, se detectan en ocasiones importantes aumentos de la conductividad, al incrementarse la salinidad por infiltración marina.
- Cuando una vez humedecida, se desecan por debajo del 40 % pueden presentar problemas de rehidratación.
- Las turbas negras suelen emplearse como enmienda húmica o, como las turbas rubias, en la elaboración de abonos para siembras, repicados.

Las *turbas marrones* presentan propiedades intermedias a los tipos anteriores (rubias y negras solígenas).

En cualquier caso existe una amplia variedad de turbas dentro de cada tipo, por lo que las propiedades anteriormente reseñadas en los valores concretados pueden variar en algunos casos como puede comprobarse analizando detenidamente las fuentes bibliográficas anteriormente reseñadas.

2.3.2.4 Principales usos de las turbas en Horticultura

- Como *enmiendas húmicas*, en el abonado de fondo, sobre todo las turbas negras solígenas.
- Vasos de *turba prensada*, para ser llenados con *composts*, en semilleros, repicados, etc., de numerosas plantas hortícolas. Estos vasos son de sección cuadrangular o circular y se presentan de diversas anchuras en planchas o en unidades individuales.
- En la elaboración de abonos, mezclando las turbas con tierra y/o arena en proporciones diversas, con los que se rellenan, los vasos de turba prensada, contenedores de plásticos, bandejas de poliestireno, sacos, etc., o bien con unas prensas especiales que se utilizan directamente elaborando cubos de *compost* o *mottes*, de uso muy frecuente en siembras o repicados de plantitas, proporcionándoles un ventajoso cepellón.
- *Jiffys*, que son pastillas de turba prensada contenidas en una malla especial, que tras su imbibición con agua, forman un pequeño cilindro sobre el que se realizan las siembras de un gran número de plantas hortícolas a las que como en casos anteriores se les proporciona un determinado cepellón.
- Como lechos de enraizamiento, mezclándolas con otros sustratos como arena, perlita.

2.4 Eco – abonanza

Thomson PLM del Ecuador S.A. (2010), indica que la ECO- ABONANZA, es un abono 100% orgánico que se deriva de la pollinaza de las granjas de pollos de engorde de Pronaca, la cual es reposada, clasificada y procesada para potenciar sus cualidades.

Composición de Eco – Abonanza:

Nitrógeno total.....	3%
Fosforo asimilable.....	2%
Potasio soluble.....	3%
Calcio.....	1%
Pollinaza.....	65%
Cascarilla de arroz.....	5%
Humedad.....	21 %

Los beneficios de Eco – Abonanza son:

- Al ser incorporado al suelo actúa como almacén para los elementos nutritivos, va liberando lentamente para que sean utilizados por las plantas en el momento requerido.
- Mejora la estructura física del suelo.
- Aumenta la capacidad de retención del agua en el suelo.
- Acondiciona el suelo para una mejor germinación de las semillas.
- Menor formación de costras y terrones.
- Estimula un desarrollo vigoroso de sus cultivos.
- Mejora las características químicas del suelo.
- Abastecimiento balanceado de nutrientes.
- Abastecimiento de sustancias activadoras del desarrollo vegetal (hormonas).
- Mejora las características biológicas del suelo.
- Aumenta la actividad microbiana.
- Aumento de bacterias benéficas y disminución de hongos patógenos.

Dosis de aplicación:

Cebolla de bulbo.....	800-1000 kg/ha
Frejol.....	400-600 kg/ha
Papa.....	1000-1500 kg/ha
Tomate.....	500-700 kg/ha
Hortalizas.....	400-600 kg/ha
Cultivos en general.....	400-600 kg/ha
Árboles frutales.....	400-700 g/planta
Banano.....	600-800 g/planta
Flores.....	consulte Dpto. Técnico.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del área de estudio.

El estudio se realizó en la zona de Cuesaca del cantón Bolívar, provincia del Carchi.

País:	Ecuador
Provincia:	Carchi
Cantón:	Bolívar
Sector:	Cuesaca

3.2 Ubicación geográfica.2

Latitud: N 00° 30' 0''
Longitud: W 77° 54' 50''
Altitud: 2.750 m. s. n. m

3.3 Datos meteorológicos¹.

Temperatura promedio: 12,45 ° C
Temperatura mínima: 11,41
Temperatura máxima: 13,50
Precipitación: 804,5 mm/año humedad relativa 70 ° C
Nubosidad baja: 7/8; 18 km; 3,03 m/seg, agosto – septiembre; 8,70 ° C

3.4 Características edáficas.

Textura: Los suelos presentan texturas franco arcilloso y arcilloso limoso.

Topografía: 30% inclinada.

pH: 7,92 (Ligeramente alcalino)

Suelos: Se han desarrollado sobre depósitos de cenizas volcánicas que por erosión han permitido el afloramiento de la cangahua (duripan) donde se desarrolla una escasa vegetación herbácea y semiarbusiva.²

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdrige, el área corresponde a la zona de vida “bosque seco Montano Bajo” (bs-MB).

3.5 Material de siembra.

Nombre común: Zanahoria amarilla

¹ Datos tomados de la Estación Meteorológica del colegio Jorge Martínez Acosta, en la ciudad de San Gabriel.

² Zebrowski, C. Quantin, P. & Trujillo, G. (1997). Suelos volcánicos endurecidos III Simposio Internacional. Quito – Ecuador. 434 – 374 pp.

Nombre científico: *Daucus carota*L.

Variedades: Chantenay y Chanan

Ciclo de cultivo: Desarrollo del cultivo 3 meses, Inicio de cosecha 4 meses y vida económica 4 meses.

3.6 Factores estudiados.

Dos variedades de zanahoria amarilla (Chantenay y Chanan).

Tres fertilizantes orgánicos (Bioabor, Turba y Eco-Abonanza).

3.7 Métodos.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon los métodos teóricos: inductivo- deductivo, análisis, síntesis y experimental.

3.8 Tratamientos estudiados.

Se estudió los tratamientos con abonos orgánicos en dos variedades de zanahoria amarilla, que se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Tratamientos en el estudio del Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi, UTB. FACIAG, 2012

Tratamientos (Variedades)	Subtratamientos (abonos orgánicos)	Dosis (kg/ha)
Chantenay	Bioabor	1500
	Turba	1500
	Eco-Abonaza	1500
	Testigo absoluto	.....
Chanan	Bioabor	1500
	Turba	1500
	Eco-Abonaza	1500

	Testigo absoluto
--	------------------	-------

3.9 Diseño Experimental.

Se utilizó el diseño experimental denominado parcelas divididas (DPV) con cuatro tratamientos (abonos orgánicos) en tres repeticiones.

3.9.1 Análisis de varianza.

La estructura del análisis de la varianza o ANDEVA, se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Esquema del análisis de la varianza.

Fuentes de variación	GL
Bloques	2
Tratamientos (variedades)	1
Error experimental	2
Subtratamientos (abonos orgánicos)	3
Interacción (variedades x abono)	3
Error Experimental	12
Total	23

3.9.2 Análisis funcional.

Para realizar las comparaciones de las medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Rangos Múltiples de Duncan, al 5 % de significancia.

3.10 Características del área del ensayo.

La unidad experimental es la parcela de cada tratamiento, el total de 24 unidades experimentales.

Tipo de diseño	DPV
Número de repeticiones o bloques	3
Número de tratamientos	2
Número total de parcelas	24
Longitud de parcela	4 m
Ancho de parcela	4 m
Área de parcela	16 m ²
Número total de áreas útiles	24
Área útil de cada parcela	2m ²
Distancia entre repeticiones	0,50 m
Distancia entre tratamientos	0,50 m
Área total de experimento	384 m ²

3.11 Manejo del ensayo

3.11.1 Preparación de suelo.

Se hizo un acondicionamiento del suelo mediante un cruce de arado y dos de rastra para dejarlo mullido el suelo para la siembra.

3.11.2 Análisis de suelo

Se recolectó las muestras de forma aleatoria del área asignada para el desarrollo de la investigación, las muestras obtenidas fueron homogenizadas para una muestra final la misma que fue enviado al laboratorio del INIAP para el análisis químico.

3.11.3 Delimitación de las parcelas experimentales

Se delimitaron las parcelas experimentales con las dimensiones de 5m de ancho por 10 m de longitud.

3.11.4 Abonadura orgánica.

Una vez preparado el terreno para la investigación se aplicó la abonadura orgánica en kg/ha de Bioabor, Turba y Eco – Abonanza, en la fase inicial utilizando el método al voleo en los tratamientos considerados con abonadura.

3.11.5 Elaboración de surcos.

Los surcos fueron realizados manualmente considerando los siguientes parámetros; 40 cm de profundidad, con distancias de 60 cm entre surcos.

3.11.6 Siembra del cultivo.

Para la siembra se determinó la relación de kg/ha, luego se sembró aplicando la técnica de chorro continuo, la posición de semillas a un costado del surco a 1cm de profundidad ligeramente cubierta por una capa de tierra.

3.11.7 Deshierba.

Se realizó la escardilla limpiando toda clase de malezas y una remoción del suelo con azadón, manteniendo el surco central entre las líneas de siembra con el propósito de aplicar riego.

3.11.8 Aporque.

Para el mejor desenvolvimiento del sistema radicular se realizó el aporque manual con un azadón a los 45 días después de la emergencia.

3.11.9 Riego.

Durante el periodo de verano se aplicó el riego por gravedad en surco con frecuencia de 12 días especialmente en las etapas de crecimiento, y desarrollo del cultivo.

3.11.10 Aplicaciones fitosanitarias.

Para prevenir la presencia de las plagas y enfermedades durante el ciclo de cultivo se aplicó pulverizaciones foliares con extracto botánico (sanaplant) + malathión en dosis de 800 cc/ha.

3.11.11 Cosecha.

Las cosechas fueron efectuadas manualmente cuando el cultivo se encontraba en la madurez comercial.

3.12 Datos evaluados

3.12.1 Días a la germinación

Se evaluó el porcentaje de germinación de cada variedad a los 15 días después de la siembra.

3.12.2 Altura de planta (cm)

Se registró a los 30- 60 y 90 días a partir de la emergencia, en diez plantas tomadas al azar del área útil de cada parcela experimental.

3.12.3 Diámetro de la corona de raíz (cm)

Al momento de la cosecha se determinó las medidas de diámetro de corona de raíz con un calibrador pie de rey en diez plantas tomadas al azar dentro del área útil de cada parcela experimental.

3.12.4 Longitud de raíz (cm)

Se registró las medidas de longitud de raíz en cm, cuyo procedimiento fue desde la corona hasta la parte terminal de la raíz.

3.12.5 Días a la cosecha

Se determinó el ciclo biológico de cada variedad, es decir el total de días a la cosecha desde la siembra.

3.12.6 Peso de la raíz

Se registró el peso de la raíz en gramos, de diez plantas tomadas al azar del área útil de la parcela experimental por cada tratamiento.

3.12.7 Rendimiento kilogramos por hectárea

Se cosechó los productos del área útil de cada una de las parcelas experimentales y los resultados fueron expresados en kg/ha.

3.12.8 Análisis económico

Se determinó la utilidad económica en función del rendimiento alcanzado, el valor de la producción y el costo de cada uno de los tratamientos.

4 RESULTADOS

4.1 Días a la germinación.

En el Cuadro 4, se presenta los valores promedios de días a la germinación. El análisis de varianza no reportó diferencia estadística para variedades de zanahoria amarilla y tipos de abonos orgánicos. El coeficiente de variación fue 5,20 % respectivamente.

La germinación fue de 10,58 y 10,67 días para las variedades Chanan y Chantenay respectivamente. Con abonadura orgánica a base de Bioabor la germinación fue de 10,83 días y el mismo valor lo registró el testigo (sin aplicación), seguido de Eco-Abonaza que reportó 10,50 días, mientras que el menor tiempo en la germinación se lo obtuvo con Turba (10,33 días).

Cuadro 4. Días a la germinación de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos (Variedades)	Subtratamientos (Abonos orgánicos)				Media ^{ns}
	Bioabor	Turba	Eco-Abonaza	Testigo	
Chantenay	10,67	10,33	10,67	11,00	10,67
Chanan	11,00	10,33	10,33	10,67	10,58
Media ^{ns}	10,83	10,33	10,50	10,83	

Coeficiente de variación: 5,20 %

ns = no significativo.

4.2 Altura de planta.

En los Cuadros 5, 6 y 7, se observan los valores de altura de planta a los 30, 60 y 90 días después de la germinación. Realizado el análisis de varianza se presentó diferencias altamente significativas a los 30 días después de la siembra y no se encontró diferencias significativas a los 60 y 90 días para tratamientos (variedades), mientras que en subtratamientos (abonos orgánicos) a los 30, 60 y 90 días no se observó diferencia estadística significativa. Los coeficientes de variación fueron 2,68; 1,70 y 2,20 % respectivamente.

En la evaluación de altura de planta efectuada a los 30 días (Cuadro 5), la variedad Chanan presentó el mayor valor (7,77 cm) y fue superior estadísticamente a Chantenay (7,58 cm). En subtratamientos el mayor valor (7,82 cm) lo presentó el abono orgánico Eco-Abonaza, igual estadísticamente al testigo (7,60 cm) y Turba (7,75 cm) quienes a su vez fueron superiores a Bioabor (7,52cm).

A los 60 días (Cuadro 6), no hubo diferencia estadística entre variedades y abonos orgánicos. Numéricamente la variedad Chanan obtuvo el mayor valor con 13,90 cm y el menor valor lo presentó Chantenay con 13,71 cm. En subtratamientos el mayor valor lo presentó Eco- Abonaza con 14,02 cm, seguido de Turba con 13,77 cm; Bioabor 13,72 cm y testigo con 13,72 cm.

En el Cuadro 7, se encuentran los valores de altura de planta obtenidos a los 90 días. No hubo diferencia estadística entre tratamientos y subtratamientos. Las dos variedades presentaron similar altura, y en los abonos orgánicos el mayor valor obtuvo Turba (20,88 cm), seguida de Bioabor (20,78 cm); Eco-Abonaza (20,70 cm) y el testigo (20,17 cm) en su orden.

Cuadro 5. Altura de planta (cm), a los 30 días después de la siembra, de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi”. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos (Variedades)	Subtratamientos (Abonos orgánicos)				Media **
	Bioabor	Turba	Eco- Abonaza	Testigo	
Chantenay	7,57	7,60	7,63	7,50	7,58 b
Chanan	7,47	7,90	8,00	7,70	7,77 a
Media **	7,52 b	7,75 ab	7,82 a	7,60 ab	
Coeficiente de variación: 2,68 %					

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan.

** altamente significativo

Cuadro 6. Altura de planta (cm), a los 60 días después de la siembra, de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi”. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos (Variedades)	Subtratamientos (Abonos orgánicos)				Media ^{ns}
	Bioabor	Turba	Eco- Abonaza	Testigo	
Chantenay	13,77	13,60	13,90	13,57	13,71

Chanan	13,67	13,93	14,13	13,87	13,90
Media ^{ns}	13,72	13,77	14,02	13,72	
Coeficiente de variación: 1,70 %					

ns = no significativo.

Cuadro 7. Altura de planta, a los 90 días después de la siembra, de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi”. FACIAG, UTB. 2012.

Tratamientos (Variedades)	Subtratamientos (Abonos orgánicos)				Media ^{ns}
	Bioabor	Turba	Eco- Abonaza	Testigo	
Chantenay	21,37	20,80	20,70	20,03	20,73
Chanan	20,20	20,97	20,70	20,30	20,54
Media ^{ns}	20,78	20,88	20,70	20,17	
Coeficiente de variación: 2,20 %					

ns = no significativo.

4.3 Diámetro de la corona de raíz

Los valores promedios de diámetro de la corona de raíz se presentan en el Cuadro 8. El análisis de variancia no reportó diferencias significativas para las variedades y abonos orgánicos. El coeficiente de variación fue de 1,95 %.

Las variedades Chantenay y Chanan obtuvieron el mismo valor de diámetro de la corona de raíz con 5,21 cm. Los abonos orgánicos con el mayor valor lo presentó la aplicación de Bioabor (5,29 cm) similar a Turba (5,27 cm), Eco-Abonaza (5,15 cm) y testigo sin aplicación (5,12 cm).

Cuadro 8. Diámetro de la corona de raíz (cm), en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi”. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos (Variedades)	Subtratamientos (Abonos orgánicos)				Media ^{ns}
	Bioabor	Turba	Eco- Abonaza	Testigo	
Chantenay	5,34	5,26	5,17	5,13	5,21
Chanan	5,24	5,28	5,13	5,17	5,21
Media ^{ns}	5,29	5,27	5,15	5,12	
Coeficiente de variación: 1,95 %					

ns = no significativo.

4.4 Longitud de raíz

En el Cuadro 9, se observan los valores de longitud de raíz (cm), el análisis de varianza no presentó diferencia estadística para tratamientos (variedades) y subtratamientos (abonos orgánicos). El coeficiente de variación fue 1,31 %.

El mayor valor promedio de longitud de raíz la obtuvo Chantenay con 11,32 cm y el menor Chanan 11,29 cm. En subtratamientos, el mayor valor lo presentaron Bioabor y Turba, (11,40), seguido de Eco-Abonaza (11,22 cm) y al testigo sin aplicación (11,20 cm).

Cuadro 9. Longitud de raíz (cm), en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi”. FACIAG, UTB. 2012.

Tratamientos (Variedades de Zanahoria)	Subtratamientos (Abonos orgánicos)				Media ^{ns}
	Bioabor	Turba	Eco- Abonaza	Testigo	
Chantenay	11,47	11,47	11,17	11,17	11,32
Chanan	11,33	11,33	11,27	11,23	11,29
Media ^{ns}	11,40	11,40	11,22	11,20	
Coeficiente de variación: 1,31 %					

ns = no significativo.

4.5 Días a la cosecha

En el Cuadro 10, se presentan los promedios de días a la cosecha. El análisis de variancia reportó diferencias altamente significativas para tratamientos (variedades de zanahoria amarilla) y no presentó diferencia significativa para subtratamientos (abonos orgánicos). El coeficiente de variación fue 1,52 %.

La variedad que demoró mayor tiempo en cosechar fue Chantenay que registró 115,33 días, superior estadísticamente a Chanan con 101,42 días. En abonos orgánicos el mayor valor se presentó con Bioabor con 109 días y el menor valor el testigo con 107,50 días.

Cuadro 10. Días a cosecha, en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012.

Tratamientos (Variedades)	Subtratamientos (Abonos orgánicos)				Media **
	Bioabor	Turba	Eco- Abonaza	Testigo	
Chantenay	115,33	115,67	115,00	115,33	115,33 a
Chanan	102,67	101,33	102,00	99,67	101,42 b
Media ^{ns}	109,00	108,50	108,50	107,50	
Coeficiente de variación: 1.52%					

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan.

ns = no significativo.

4.6 Peso de la raíz

En el Cuadro 11, se presentan los valores promedios del peso de la raíz en gramos por unidad. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre variedades aunque si hubo diferencias altamente significativas entre los abonos. El coeficiente de variación fue 1,92 %.

La variedad Chanan obtuvo el mayor valor de 75,10 g y Chantenay 74,58 g, sin embargo en subtratamientos (abonos orgánicos), el mayor valor se presentó aplicando Bioabor 78,28 g igual estadísticamente a Turba (77,22 g), siendo estos diferentes a Eco-Abonaza 72,33 g y testigo 71,53 g.

Cuadro 11. Peso de raíz (g), en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi". FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos (Variedades)	Subtratamientos (Abonos orgánicos)				Media ^{ns}
	Bioabor	Turba	Eco- Abonaza	Testigo	
Chantenay	78,23	77,27	71,33	71,50	74,58
Chanan	78,33	77,17	73,33	71,57	75,10
Media **	78,28 a	77,22 a	72,33 b	71,53 b	
Coeficiente de variación: 1,92%					

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan.

ns = no significativo.

4.7 Rendimiento (kg/ha)

En el Cuadro 12, se observan los valores promedio de rendimiento (kg/ha), el análisis de varianza no presentó diferencia estadística entre variedades y diferencias altamente significativas entre abonos. El coeficiente de variación fue 2,74 %.

En esta variable se determinó que el tratamiento con mayor rendimiento (4473,33 kg/ha) lo presentó la variedad Chantenay, mientras que Chanan obtuvo 4461,67 kg/ha. En subtratamientos (abonos orgánicos) el mayor valor (4823,33 kg/ha) lo presentó Bioabor, igual estadísticamente a Turba (4708,33 kg/ha) quienes fueron superiores estadísticamente a Eco-Abonaza con (4171,67 kg/ha) y testigo sin aplicación (4166,67 kg/ha).

Cuadro 12. Rendimiento (kg/ha), en dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos (Variedades)	Subtratamientos (Abonos orgánicos)				Media ^{ns}
	Bioabor	Turba	Eco- Abonaza	Testigo	
Chantenay	4840,00	4763,33	4136,67	4153,33	4473,33
Chanan	4806,67	4653,33	4206,67	4180,00	4461,67
Media **	4823,33 a	4708,33 a	4171,67 b	4166,67 b	
Coeficiente de variación: 2.74 %					

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan.

ns = no significativo.

4.8 Análisis económico

En el Cuadro 13, se presenta el análisis económico de dos variedades de zanahoria, en función de abonos orgánicos, donde se determinó que el costo de producción vario entre \$ 2832,92 y 2925,32. El mayor beneficio neto se obtuvo con la variedad Chantenay, aplicando como abono orgánico Turba, en dosis de 1500 kg/ha, con \$ 977,74

Cuadro 13. Análisis económico, en función de dos variedades de zanahoria amarilla, aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi”. FACIAG, UTB. 2012

Tratamientos (Variedades)		Subtratamientos (abonos orgánicos)	Dosis (kg/ha)	Rend. kg/ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)	Beneficio neto (USD)
T1	Chantenay	Bioabor	1500	4840	3872,00	2935,32	936,68
T2		Turba	1500	4763,33	3810,66	2832,92	977,74
T3		Eco-Abonaza	1500	4136,67	3309,34	2925,32	384,02
T4		Testigo absoluto	.....	4153,33	3322,66	2832,92	489,74
T5	Chanan	Bioabor	1500	4806,67	3845,34	2925,32	920,02
T6		Turba	1500	4653,33	3722,66	2832,92	889,74
T7		Eco-Abonaza	1500	4206,67	3365,34	2925,32	440,02
T8		Testigo absoluto	.....	4180	3344,00	2832,92	511,08

Precio zanahoria= \$ 0,80 (kg)

Semilla.

Chantenay= \$ 38,00

Chanan= \$ 16,00

Abonos Orgánicos

Bioabor = \$ 28,00

Turba= \$ 30,00

Ecoabonaza= \$ 36,00

5 DISCUSIÓN

En la presente investigación las variedades interaccionados con los productos orgánicos presentaron una germinación de 10 a 11 días y días a cosecha entre 102 y 105 días, ya que según Terrones (2012) la siembra se realiza prácticamente durante todo el año, a voleo, se emplearán 4 lb de semilla por hectárea, a una profundidad de 1 a 2 cm. La semilla germina de 10 a los 15 días después de la siembra. La zanahoria es susceptible a la sequía, por lo que el suelo debe estar siempre a capacidad de campo, los excesos de agua hacen que los rendimientos sean bajos y propician las pudriciones radicales. Es necesario ralea aproximadamente a los 45 días después de la siembra, dejando una planta cada 8 cm; esta actividad conviene hacerla a mano para evitarles heridas a las plantas. Se cosecha entre los 100 a 120 días después de la siembra.

La variable altura de planta se la evaluó en tres etapas a los 30, 60 y 90 días, obtuvo resultados favorables la variedad Chanan, aplicando como abono orgánico Eco-Abonanza, lo que indica Thompson PLM del Ecuador S.A. (2010), que la ECO- ABONANZA, es un abono 100% orgánico que se deriva de la pollinaza, cuyo principal beneficio es que estimula un desarrollo vigoroso de sus cultivos.

En lo que se refiere al diámetro de la corona de la raíz de la zanahoria, su promedio oscila entre 5 cm; concordando con Rodríguez e Higueta (1997), que las zanahorias para el consumo fresco se deben cosechar cuando tengan de 4 a 5 centímetros de diámetro en el extremo superior; un mayor diámetro produce baja calidad.

Según Reina (1997), la zanahoria esta lista para cosechar a los 100 o 120 días después de la siembra. Para cosecharla, primero se afloja la tierra con pala y se arranca la planta a mano.

Los días de cosecha de la zanahoria en la presente investigación concuerda con lo que se dice ya que la variedad Chanan presenta un tiempo de cosecha de 101,42

días. Al abono Turba y eco abonanza tienen un tiempo de cosecha de 108,5 días. El testigo presenta un valor aceptable de días de cosecha que son 107,50.

En la variable peso de la raíz y los mejores resultados los presentó la variedad Chantenay comparados con Chanan; esto concuerda con Infoagro (2010), que reporta que el sistema radicular de la zanahoria amarilla es napiforme y color variable con longitud entre 10-20 cm, y peso de raíz de 100 a 250 gramos. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción. La variedad Chanan, intermedia entre Chantenay y Nantes es cónica- cilíndrica, es resistente al rajado, precoz y tiene un peso que varía entre 100 a 200 gramos, ciclo promedio de 110 a 115 días.

Los rendimientos de la variedad de zanahoria amarilla, respecto a las aplicaciones de los abonos orgánicos en comparación con el testigo, obtuvieron resultados favorables con mínimas diferencias productivas entre las variedades de Chantenay y

Chanan en base a las aplicaciones de abonadura orgánica en dosis de 1500 kg/ha.

La aplicación de Bioabor fue más eficaz en las dos variedades que alcanzo un promedio de rendimiento de 4823.33

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.

De acuerdo a los objetivos planteados y con los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

1. La mejor variedad de zanahoria amarilla es Chantenay por presentar una respuesta óptima de comportamiento agronómico y adaptabilidad a la zona de Cuesaca del Cantón Bolívar.
2. El abono orgánico Bioabor en dosis de 1500 kg/ha en el cultivo de zanahoria amarilla presenta las mejores características por mayor beneficio nutricional y eficaz en la obtención de mayor rendimiento.
3. El mayor nivel de producción alcanzado por las variedades de zanahoria amarilla con aplicación de tres abonos orgánicos en dosis de 1500 kg/ha fueron para Chantenay (4473,33 kg/ha) y Chanan (4461,67 kg/ha).
4. El testigo absoluto tiene un representativo nivel de rendimiento con mínimas diferencias frente a las aplicaciones con abonadura orgánica.
5. La variedad Chantenay presenta mayor ventaja en rendimiento y beneficio neto.

6.2 Recomendaciones.

En base a las conclusiones se recomienda:

1. Sembrar en áreas comerciales de zanahoria amarilla la variedad Chantenay, por su buen comportamiento agronómico, adaptabilidad y producción en la zona de estudio.
2. Utilizar como fertilización, la incorporación del abono orgánico Bioabor en dosis de 1500 kg/ha por los buenos rendimientos observados en el rendimiento del cultivo de zanahoria amarilla.
3. Realizar estudios similares en otros cultivos tradicionales de la zona o de la provincia con la finalidad de incentivar la obtención de productos más limpios.

7. RESUMEN

Esta investigación se realizó en el sector de Cuesaca, cantón Bolívar, provincia del Carchi; con el fin de estudiar el comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), aplicando tres abonos orgánicos. El objetivo principal fue determinar la adaptación y producción de dos variedades de zanahoria amarilla a la aplicación de la abonadura orgánica en la zona de Bolívar, provincia del Carchi.

Los tratamientos establecidos fueron las variedades Chantenay y la Chanan los subtratamientos fueron los abonos orgánicos Bioabor, Turba y Eco-Abonaza en dosis de 1500 kg/ha, incorporados al inicio antes de la siembra comparados con un testigo absoluto sin aplicación de abono orgánicos. Se utilizó el diseño de parcelas divididas con dos tratamientos, tres subtratamientos y tres repeticiones. Se evaluó días a la germinación, altura de planta a los 30,60 y 90 días después de la siembra, diámetro de la corona y longitud de raíz a la madurez, días a la cosecha, peso de la raíz por unidad de cada parcela neta y rendimiento. La comparación de las medias de tratamientos se hizo con la prueba de Duncan al 5%.

Según los resultados se concluye que La mejor variedad de zanahoria amarilla es Chantenay por presentar una respuesta óptima de comportamiento agronómico y adaptabilidad a la zona de Cuesaca del Cantón Bolívar; el abono orgánico Bioabor en dosis de 1500 kg/ha en el cultivo de zanahoria amarilla presenta las mejores características por mayor beneficio nutricional y eficaz en la obtención de mayor rendimiento; el mayor nivel de producción alcanzado por las variedades de zanahoria amarilla con aplicación de tres abonos orgánicos en dosis de 1500 kg/ha fueron para Chantenay (4473,33 kg/ha) y Chanan (4461,67 kg/ha); el testigo absoluto tiene un representativo nivel de rendimiento con mínimas diferencias frente a las aplicaciones con abonadura orgánica y la variedad Chantenay presenta mayor ventaja en rendimiento y beneficio neto.

8. SUMMARY

This investigation was carried out in the sector of Cuesaca, canton Bolívar, county of the Carchi; with the purpose of studying the agronomic behavior and yield of two varieties of yellow carrot (*Daucus carota* L.), applying three organic payments. The main objective was to determine the adaptation and production of two varieties of yellow carrot to the application of the organic abonadura in Bolívar's area, county of the Carchi.

The established treatments were the varieties Chantenay and the Chanan the subtratamientos they were the organic payments Bioabor, it Upsets and Echo-Abonaza in dose of 1500 kg/ha, incorporate to the beginning before the siembra compared with an absolute witness without organic payment application. The design of parcels was used divided with two treatments, three subtratamientos and three repetitions. It was evaluated days to the germination, plant height to the 30,60 and 90 days after the siembra, diameter of the corana root y longitud to the maturity, days to the crop, weight of the root for unit of each net parcel and yield. The comparison of the stockings of treatments was made with the test from Duncan to 5%.

According to the results you concludes that The best variety of yellow carrot is Chantenay to present a good answer of agronomic behavior and adaptability to the area of Cuesaca of the Canton Bolívar; the organic payment Bioabor in dose of 1500 kg/ha in the cultivation of yellow carrot presents the best characteristics for more nutritional and effective benefit in the obtaining of more yield; the biggest production level reached by the varieties of yellow carrot with application of three organic payments in dose of 1500 kg/ha was for Chantenay (4473,33 kg/ha) and Chanan (4461,67 kg/ha); the absolute witness has a representative yield level with minimum differences in front of the applications with organic abonadura and the variety Chantenay it presents bigger advantage in yield and net profit.

9. LITERATURA CITADA

- Abonos. 2007. Abonos orgánicos y sus beneficios.
<http://www.abonos.todojardines.com/2008/08/abonos-organicos-y-sus-beneficios.html>.
- Atúncar. 2012. La zanahoria. <http://hortalizanahoria.blogspot.com/2012/04/2-taxonomia.html>
- Carrot 2012. Recomendaciones para Mantener la Calidad Postcosecha.
<http://postharvest.ucdavis.edu/Hortalizas/Zanahoria/>
- Daucus 2013. Zanahoria.
http://www.5aldia.org/v_5aldia/informacion/informacionver.asp?cod=3722&te=73&idage=6796
- Eco agricultor. 2012. El cultivo de zanahoria.
<http://www.ecoagricultor.com/2012/08/el-cultivo-de-la-zanahoria-en-maceta/>
- Eco agricultor. 2012. Tipos de abonos orgánicos.
<http://www.ecoagricultor.com/2012/08/tipos-de-abonos-organicos/>.
- Fuentes, J. 1999. Manual Práctica sobre Utilización de Suelos y Fertilizantes. Edi. Mundi Prensa /49.
- Gabriel PG 2005. Cultivo de zanahoria. <http://riie.com.ar/?a=28818>
- Guerrero, R. 1995 Fertilización del cultivo de papa. In Fertilización de cultivos de clima frío. Monomeros Colombo-Venezolanos. Bogotá , CO. pp. 17-24, 27-45, 57-81.
- Infoagro. 2012. Cultivo de hortalizas. El cultivo de la zanahoria amarilla. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>
- InfoHuertas. 2005. Persiguiendo la zanahoria.<http://www.reddehuertas.com.ar/textos11al20/02005zanahoria.htm>
- Lorente, J; Justen, M. 1997. Biblioteca de la Agricultura. Barcelona /IDEA Book 768p.
- Nieto, A.2002 El uso de compost. como alternativa ecológica para la producción sostenible de chile (*Capsicum annum* L) en zona áridas. México DF. p 40
- Padilla, M. 1988. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos14/plantas/plantas.shtml>

Prager, M. et al 2002 Agroecología. Universidad Nacional, Palmira, CO. P 354

Reina C, 1997. Manejo pos cosecha de la zanahoria. Recuperado de http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Manejo%20poscosecha%20y%20evaluacion%20de%20la%20calidad%20en%20Zanahoria.pdf

Rodríguez, E. e Higueta, F. 1997 Manual Práctico de Hortalizas. 3 ed. TOA, Santafé de Bogotá, CO. No. 93: 91

Rodríguez, F. 1.992 Fertilizantes y nutrición vegetal. AGT de México. México D.F. pp. 57, 91, 141 y156.

Rosales, L. 2009. Manejo de cultivo de la zanahoria. <http://futuroagronomo.blogspot.com/2011/09/manejo-de-cultivo-de-la-zanahoria.html>

Rrie, V. 2010. Cultivo de la Zanahoria amarilla, requerimientos climáticos y preparación del suelo. Disponible en: <http://riie.com.ar/?a=28818>

Suquilanda, M. 1.996 Agricultura Orgánica: Alternativa tecnológica del futuro Fundagro Quito, EC. pp. 240 -246, 723.

Terrones, W. 2012. El cultivo de zanahoria. Disponible en agricultura.gob.do

Thomson PLM del Ecuador S.A. 2010. Diccionario de Especialidades. El abono orgánico Eco-Abonaza. Agroquímicas PLM®. 1 edición. Quito Ecuador.

Wikipedia enciclopedia libre. 2011. *Daucus carota*. La zanahoria amarilla. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Daucus_carota

Wikipedia enciclopedia libre. 2011. Abono orgánico Turba. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Turba>

Wil. 2012. Cultivo de zanahoria. <http://agropecuarios.net/cultivo-de-la-zanahoria.html>

Zanahormex 2011. Proceso de la Zanahoria en Productora y Comercializadora Méndez. <http://zanahormex.blogspot.com/2011/02/proceso-de-la-zanahoria-en-productora-y.htm>

6. ANEXOS

Cuadro 14. Días a la germinación en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012.

Subtratamientos Abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	Ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	10	11	11	32	10,67
	1.500	Chanan	11	11	11	33	11,00
Turba	1.500	Chantenay	11	10	10	31	10,33
	1.500	Chanan	10	11	10	31	10,33
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	10	11	11	32	10,67
	1.500	Chanan	11	10	10	31	10,33
Testigo Absoluto	0.0	Chantenay	11	11	11	33	11,00
	0.0	Chanan	11	10	11	32	10,67
Suma total:	.....		85	85	85	255	85,00

Cuadro 15. Análisis de varianza de días a la germinación, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab. 0.05 – 0.01
Repeticiones	2	0.00	0.00	0.00	
Tratamientos	1	0.04	0.04	0.14 ns	6.09 – 14.00
Error Experimental	2	0.33	0.17	0.55	
Subtratamientos	3	1.13	0.38	1.23 ns	3.23 – 4.55
Interacción	3	0.46	0.15	0.50	
Error Experimental	12	3.67	0.31		
Total	23	5.63			

Cuadro 16. Altura de planta en (cm) a los 30 días en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012.

Subtratamientos Abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	7,20	7,30	8,20	22,70	7,57
	1.500	Chanan	7,40	7,60	7,40	22,40	7,47
Turba	1.500	Chantenay	7,50	7,50	7,80	22,80	7,60
	1.500	Chanan	7,70	8,00	8,00	23,70	7,90
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	7,10	7,70	8,10	22,90	7,63
	1.500	Chanan	7,70	8,00	8,30	24,00	8,00
Testigo Absoluto	0.0	Chantenay	7,30	7,30	7,90	22,50	7,50
	0.0	Chanan	7,80	7,80	7,50	23,10	7,70
Suma total:	.....		59,70	61,20	63,20	184,10	61,37

Cuadro 17. Análisis de varianza de altura de planta (cm), a los 30 días después de la siembra, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab. 0.05 – 0.01
Repeticiones	2	0.77	0.39	9.10	
Tratamientos	1	15.22	15.22	15.20 **	6.09 – 14.00
Error Experimental	2	15.46	10.23	4.23	
Subtratamientos	3	0.34	0.11	2.66 ns	3.23 – 4.55
Interacción	3	0.19	0.06	1.50	
Error Experimental	12	0.51	0.04		
Total	23	2.49			

Cuadro 18. Altura de planta en (cm) a los 60 días en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012.

Subtratamientos Abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	13,80	13,70	13,80	41,30	13,77
	1.500	Chanan	13,60	13,70	13,70	41,00	13,67
Turba	1.500	Chantenay	13,50	13,40	13,90	40,80	13,60
	1.500	Chanan	13,70	13,80	14,30	41,80	13,93
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	13,70	13,90	14,10	41,70	13,90
	1.500	Chanan	13,70	14,40	14,30	42,40	14,13
Testigo Absoluto	0.0	Chantenay	13,50	13,30	13,90	40,70	13,57
	0.0	Chanan	14,10	13,90	13,60	41,60	13,87
Suma total:	.....		109,60	110,10	111,60	331,30	110,43

Cuadro 19. Análisis de varianza de altura de planta (cm), a los 60 días después de la siembra, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab. 0.05 – 0.01
Repeticiones	2	0.27	0.14	2.47	
Tratamientos	1	0.22	0.22	4.02 ns	6.09 – 14.00
Error Experimental	2	0.11	0.06	1.01	
Subtratamientos	3	0.37	0.12	2.26 ns	3.23 – 4.55
Interacción	3	0.18	0.06	1.08	
Error Experimental	12	0.66	0.05		
Total	23	1.81			

Cuadro 20. Altura de planta en (cm) a los 90 días en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012.

Subtratamientos Abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	21,80	20,70	21,60	64,10	21,37
	1.500	Chanan	20,30	20,60	19,70	60,60	20,20
Turba	1.500	Chantenay	21,50	20,60	20,30	62,40	20,80
	1.500	Chanan	21,60	20,10	21,20	62,90	20,97
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	20,60	20,50	21,00	62,10	20,70
	1.500	Chanan	20,80	20,40	20,90	62,10	20,70
Testigo Absoluto	0.0	Chantenay	20,20	19,40	20,50	60,10	20,03
	0.0	Chanan	20,70	20,00	20,20	60,90	20,30
Suma total:	.....		167,50	162,30	165,40	495,20	165,07

Cuadro 21. Análisis de varianza de altura de planta (cm), a los 90 días después de la siembra, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab. 0.05 – 0.01
Repeticiones	2	1.71	0.86	4.17	
Tratamientos	1	0.20	0.20	0.98 ns	6.09 – 14.00
Error Experimental	2	0.11	0.05	0.26	
Subtratamientos	3	1.84	0.61	2.99 ns	3.23 – 4.55
Interacción	3	1.99	0.66	3.23	
Error Experimental	12	2.46	0.21		
Total	23	8.31			

Cuadro 22. Diámetro de la corona de raíz (cm) en estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012.

Subtratamientos Abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	5,35	5,27	5,39	16,01	5,34
	1.500	Chanan	5,23	5,28	5,20	15,71	5,24
Turba	1.500	Chantenay	5,43	5,13	5,22	15,78	5,26
	1.500	Chanan	5,48	5,02	5,35	15,85	5,28
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	5,26	5,07	5,17	15,50	5,17
	1.500	Chanan	5,13	5,05	5,21	15,39	5,13
Testigo Absoluto	0.0	Chantenay	5,11	4,88	5,19	15,18	5,06
	0.0	Chanan	5,24	5,12	5,15	15,51	5,17
Suma total:	.....		42,23	40,82	41,88	124,93	41,64

Cuadro 23. Análisis de varianza de diámetro de la corona de raíz (cm), en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab. 0.05 – 0.01
Repeticiones	2	0.13	0.07	6.55	
Tratamientos	1	0.0000042	0.0000042	0.00041ns	6.09 – 14.00
Error Experimental	2	0.0029	0.0014	0.14	
Subtratamientos	3	6.13	1.04	5.09 **	3.23 – 4.55
Interacción	3	6.04	1.01	5.03	
Error Experimental	12	0.12	0.01		
Total	23	0.43			

Cuadro 24. Longitud de raíz en (cm) en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012.

Subtratamientos Abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	11,40	11,50	11,50	34,40	11,47
	1.500	Chanan	11,30	11,40	11,30	34,00	11,33
Turba	1.500	Chantenay	11,80	11,30	11,30	34,40	11,47
	1.500	Chanan	11,40	11,20	11,40	34,00	11,33
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	11,00	11,20	11,30	33,50	11,17
	1.500	Chanan	11,20	11,30	11,30	33,80	11,27
Testigo Absoluto	0.0	Chantenay	11,10	11,20	11,20	33,50	11,17
	0.0	Chanan	11,20	11,20	11,30	33,70	11,23
Suma total:	.....		90,40	90,30	90,60	271,30	90,43

Cuadro 25. Análisis de varianza de longitud de raíz (cm), en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab. 0.05 – 0.01
Repeticiones	2	0.01	0.0029	0.13	
Tratamientos	1	0.0038	0.0038	0.17ns	6.09 – 14.00
Error Experimental	2	0.0025	0.0013	0.06	
Subtratamientos	3	0.22	0.07	2.34ns	3.23 – 4.55
Interacción	3	0.07	0.02	1.08	
Error Experimental	12	0.27	0.02		
Total	23	0.57			

Cuadro 26. Días a la cosecha en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012.

Subtratamientos Abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	Ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	115	116	115	346	115,33
	1.500	Chanan	100	108	100	308	102,67
Turba	1.500	Chantenay	116	115	116	347	115,67
	1.500	Chanan	99	105	100	304	101,33
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	115	115	115	345	115,00
	1.500	Chanan	100	106	100	306	102,00
Testigo absoluto	0.0	Chantenay	115	115	116	346	115,33
	0.0	Chanan	100	99	100	299	99,67
Suma total:	.....		860	879	862	2601	867,00

Cuadro 27. Análisis de varianza de días a cosecha, en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota*L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab. 0.05 – 0.01
Repeticiones	2	27.25	13.63	5.01	
Tratamientos	1	1162.04	1162.04	426.87 **	6.09 – 14.00
Error Experimental	2	30.08	15.04	5.53	
Subtratamientos	3	7.12	2.37	0.87ns	3.23 – 4.55
Interacción	3	8.46	2.82	1.04	
Error Experimental	12	32.67	2.72		
Total	23	1267.63			

Cuadro 28. Peso de la raíz en (g) en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012.

Subtratamientos abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	78,50	79,90	76,30	234,70	78,23
	1.500	Chanan	79,40	78,30	77,30	235,00	78,33
Turba	1.500	Chantenay	76,90	76,70	78,20	231,80	77,27
	1.500	Chanan	76,70	75,60	79,20	231,50	77,17
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	71,80	70,50	71,70	214,00	71,33
	1.500	Chanan	73,40	71,60	75,00	220,00	73,33
Testigo Absoluto	0.0	Chantenay	69,40	72,30	72,80	214,50	71,50
	0.0	Chanan	71,30	71,70	71,70	214,70	71,57
Suma total:	.....		597,40	596,60	602,20	1796,20	598,73

Cuadro 29. Análisis de varianza de peso de raíz (kg), en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab. 0.05 – 0.01
Repeticiones	2	2.29	1.15	0.55	
Tratamientos	1	1.60	1.60	0.77ns	6.09 – 14.00
Error Experimental	2	3.41	1.71	0.82	
Subtratamientos	3	208.34	69.45	33.47 **	3.23 – 4.55
Interacción	3	4.43	1.48	0.71	
Error Experimental	12	24.90	2.08		
Total	23	244.98			

Cuadro 30. Rendimiento en (kg) del área útil en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012.

Subtratamientos Abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	Ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	4,93	4,89	4,70	14,52	4,84
	1.500	Chanan	4,93	4,83	4,66	14,42	4,81
Turba	1.500	Chantenay	4,65	4,84	4,80	14,29	4,76
	1.500	Chanan	4,66	4,55	4,75	13,96	4,65
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	4,18	4,03	4,20	12,41	4,14
	1.500	Chanan	4,29	4,10	4,23	12,62	4,21
Testigo Absoluto	0.0	Chantenay	3,97	4,19	4,30	12,46	4,15
	0.0	Chanan	4,13	4,17	4,24	12,54	4,18
Suma total:	.....		35,74	35,60	35,88	107,22	35,74

Cuadro 31. Rendimiento en kg por hectárea en el estudio del comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) Aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar provincia del Carchi, UTB-FACIAG, 2012

Subtratamientos Abonos orgánicos	Dosis kg/ha	Tratamientos (Variedades)	I	II	III	Σ	ȳ
Bioabor	1.500	Chantenay	4930,00	4890,00	4700,00	14520,00	4840,00
	1.500	Chanan	4930,00	4830,00	4660,00	14420,00	4806,67
Turba	1.500	Chantenay	4650,00	4840,00	4800,00	14290,00	4763,33
	1.500	Chanan	4660,00	4550,00	4750,00	13960,00	4653,33
Eco- Abonaza	1.500	Chantenay	4180,00	4030,00	4200,00	12410,00	4136,67
	1.500	Chanan	4290,00	4100,00	4230,00	12620,00	4206,67
Testigo Absoluto	0.0	Chantenay	3970,00	4190,00	4300,00	12460,00	4153,33
	0.0	Chanan	4130,00	4170,00	4240,00	12540,00	4180,00
Suma total:	.....		35740,00	35600,00	35880,00	107220,00	35740,00

Cuadro 32. Análisis de varianza de rendimiento (kg/ha), en el ensayo: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota L.*), aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. FACIAG, UTB. 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab. 0.05 – 0.01
Repeticiones	2	4900,00	2450,00	0,16	
Tratamientos	1	816,67	816,67	0,05ns	6,09 – 14,00
Error Experimental	2	22033,33	11016,67	0,74	
Subtratamientos	3	2175816,67	725272,22	48,50 **	3,23 – 4,55
Interacción	3	27416,67	9138,89	0,61	
Error Experimental	12	179466,67	14955,56		
Total	23	2410450,00			

FOTOGRAFÍAS



Fig. 1. Preparacion de abonos orgánicos



Fig 2. Aplicación de abonos orgánicos





Fig 3. Preparación de suelos.



Fig 4. Siembra de cultivo

Fig 5. Seguimiento y Monitoreo de cultivo



Fig 6.Días de la germinación



Fig 7.Deshiebra y aporque del cultivo



Fig 8. Dias de la cosecha



Fig 9. Desarrollo fisiológico



Fig 10. Altura de la planta



Fig 11. Longitud de la raíz



Fig 12. Diámetro de la corona de la raíz.