



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ANGEL**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN COMO  
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA**

“Efecto de la aplicación de la fertilización química complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria (*Daucus carota L*)”.

**AUTOR:**

Angel Fernando Chamorro Molina

**TUTOR:**

Ing. Agr. Segundo Rafael Vásquez M.Sc

**Espejo – Carchi – Ecuador**  
**2017**



Universidad Técnica de Babahoyo  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Escuela de Ingeniería Agronómica

Trabajo Practicó

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como  
requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agrónomo

Tema:

“Efecto de la aplicación de la fertilización química  
complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de  
dos variedades de zanahoria (*Daucus carota L*)”.

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Ing. Agr. ....

**PRESIDENTE**

---

Ing. Agr. ....

**VOCAL**

---

Ing. Agr. ....

**VOCAL**

*Las investigaciones, resultados, conclusiones y  
recomendaciones del presente trabajo,  
son de exclusiva responsabilidad del autor.*

---

*Ángel Fernando Chamorro Molina*

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento  
A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.*

*Para mis padres Miguel y Mariela por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir los objetivos.*

*A mis hermanos Mario Wilmer y Ariel, por estar siempre presentes, acompañándome para poder realizar este presente trabajo con motivación, inspiración y felicidad.*

*“la dicha de la vida consiste siempre en tener algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”*

*Thomas Chalmers*

## AGRADECIMIENTOS

*El presente trabajo de tesis. Primeramente me gustaría agradecer a ti dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, por hacer realidad este sueño anhelado.*

*A la UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.*

*A mi tutor de tesis Ing. Rafael Vásquez por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia ha logrado que pueda terminar mis estudios con éxito.*

*También me gustaría agradecer a todos mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado un granito de arena en mi formación.*

*Son muchas las personas que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunos están aquí con vida y otros en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde este quiero darles las gracias por formar parte de mí por todo lo brindado y todas sus bendiciones.*

*Para ellos: muchas gracias y que dios les bendiga.*

# CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.2.	Objetivos específicos.....	2
1.3.	Hipótesis .....	2
1.3.1.	Hipótesis nula ( $H_0$ ).....	3
1.3.2.	Hipótesis alternativa ( $H_1$ ).....	3
II.	REVISIÓN de literatura .....	4
2.1.	El cultivo de zanahoria. ....	4
2.1.1.	Características generales.....	4
2.1.2.	Clasificación taxonómica.....	4
2.1.3.	Descripción botánica.....	5
2.1.4.	Principales plagas y enfermedades. ....	6
2.1.5.	Manejo del cultivo. ....	7
2.2.	Requerimiento de N, P, K del cultivo de zanahoria y otros elementos. ....	7
2.3.	Características de los materiales a estudiarse. ....	8
2.3.1.	Abonos químicos .....	8
2.3.2.	Fertilizante 10-30-10.....	8
2.3.3.	Fertilizante 15-15-15.....	9
2.3.4.	Urea.....	9
2.3.5.	Muriato de potasio .....	9

2.3.6.	Abonos foliares .....	10
2.3.7.	Quimifol N 510 plus. ....	10
2.3.8.	Quimifol N-P-K 600 plus.....	10
2.3.9.	K-Fol.....	10
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	11
3.1.	Ubicación y Descripción del Área Experimental. ....	11
3.2.	<b>Material Genético.....</b>	11
3.3.	Factores en Estudio.....	11
3.4.	Métodos. ....	12
3.5.	Tratamientos. ....	12
3.6.	Diseño Experimental. ....	12
3.7.	Análisis de la Varianza. ....	12
3.8.	Análisis Funcional. ....	13
3.9.	Características del sitio experimental. ....	13
3.10.	Manejo del Ensayo.....	13
3.10.1.	Preparación de suelo. ....	13
3.10.2.	Siembra. ....	14
3.10.3.	Fertilización. ....	14
3.10.4.	Control de malezas.....	14
3.10.5.	Control de plagas y enfermedades. ....	14
	Cuadro 4. Manejo de abonos foliares. UTB. FACIAG. 2016. ....	14

3.10.6. Aplicación de abonos foliares.....	15
Cuadro 5. Manejo de abonos foliares. UTB. FACIAG. 2016.....	15
3.10.7. Cosecha.....	15
3.1. Datos a Evaluar.....	15
3.1.1. Eficiencia de los fertilizantes.....	15
3.1.2. Eficacia de los tratamientos.....	15
3.1.3. Altura de la planta.....	16
3.1.4. Numero de hojas.....	16
3.1.5. Peso de raíz.....	16
3.1.6. Tamaños de raíz.....	16
3.1.7. Rendimiento por área neta.....	16
3.1.8. Análisis económico.....	16
4.1. Eficiencia de los fertilizantes.....	17
4.2. Eficacia de los fertilizantes.....	17
4.3. Altura de planta.....	17
4.4. Número de hojas.....	18
4.1. Peso de raíz.....	20
4.2. Tamaño de raíz.....	20
4.1. Rendimiento del área neta.....	22
4.1. Análisis económico.....	24

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos a efectuarse. FACIAG. UTB. 2016.....	12
Cuadro 2. ADEVA. FACIAG.UTB.2016.....	13
Cuadro 3. Fertilización química del cultivo de zanahoria. FACIAG.UTB.2016. ....	14
Cuadro 4. Manejo de abonos foliares. UTB. FACIAG. 2016.....	15
Cuadro 5. Promedios de eficiencia y eficacia de las dosis fertilizantes, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	17
Cuadro 6. Promedios de altura de planta en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. ....	18
Cuadro 7. Promedios de número de hojas, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. ....	20
Cuadro 8. Promedios de peso y tamaño de raíz, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	22
Cuadro 9. Promedios de vigor de planta y rendimiento, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	25
Cuadro 10. Promedios del análisis económico del cultivo de zahoria, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	26
Cuadro 11. Valores promedios de altura de planta a los 40 dda, en la evaluación de	

fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 34

Cuadro 12. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de altura de planta a los 40 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 34

Cuadro 13. Valores promedios de altura de planta a los 60 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 35

Cuadro 14. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de altura de planta a los 60 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 35

Cuadro 15. Valores promedios de altura de planta a los 120 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 36

Cuadro 16. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de altura de planta a los 120 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 36

Cuadro 17. Valores promedios de número de hojas a los 40 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 37

Cuadro 18. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de número de hojas a los 40 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 37

Cuadro 19. Valores promedios número de hojas a los 80 dda. en la evaluación de

fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 38

Cuadro 20. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de número de hojas a los 80 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 38

Cuadro 21. Valores promedios de número de hojas a los 120 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 39

Cuadro 22. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de número de hojas a los 120 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 39

Cuadro 23. Valores promedios de peso de raíz, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 40

Cuadro 24. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de peso de raíz, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 40

Cuadro 25. Valores promedios de tamaño de raíz, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 41

Cuadro 26. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de tamaño de raíz, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 41

Cuadro 27. Valores promedios de rendimiento primera categoría, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016. .... 42

Cuadro 28. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de rendimiento primera categoría, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	42
Cuadro 29. Valores promedios de rendimiento segunda categoría, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	43
Cuadro 30. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de rendimiento segunda categoría, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	43
Cuadro 31. Valores promedios de rendimiento total, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	44
Cuadro 32. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de rendimiento total, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	44
Cuadro 33. Valores promedios de altura de planta a los 40 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	45
Cuadro 34. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de altura de planta a los 40 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.....	45

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diseño parcela experimental .....	46
Figura 1. Diseño la parcela experimental. ....	46
Figura 3. Diseño unidad experimental (cm) .....	46
Figura 4. Abonos foliares.....	48
Figura 4. Abonos foliares.....	48
Figura 4. Abonos foliares.....	49
Figura 4. Preparación de suelo.....	50
Figura 5. Análisis de suelo.....	50
Figura 6. Análisis de suelo.....	51
Figura 7. Delimitación de parcelas. ....	51
Figura 8. Delimitación de parcelas. ....	52
Figura 9. Delimitación de parcelas. ....	52
Figura 10. Delimitación de parcelas. ....	53
Figura 11. Fertilización.....	53
Figura 12. Fertilización.....	54
Figura 13. Fertilización.....	54
Figura 14. Semillas. ....	55
Figura 15. Semillas. ....	55
Figura 16. Siembra.....	56
Figura 17. Siembra.....	56

Figura 18. Germinación de plantas. ....	57
Figura 19. Germinación de plantas. ....	57
Figura 20. Aplicación de abonos foliares. ....	58
Figura 21. Rotulación de las parcelas. ....	58
Figura 21. Rotulación de las parcelas. ....	59
Figura 22. Desarrollo del cultivo. ....	59
Figura 23. Desarrollo del cultivo. ....	60
Figura 24. Aplicación de abonos foliares. ....	60
Figura 25. Control de malezas. ....	61
Figura 26. Monitoreo del cultivo. ....	61
Figura 27. Aplicación de abonos foliares. ....	62
Figura 28. Aplicación de abonos foliares. ....	62
Figura 29. Altura de la planta a los 40 dda. ....	63
Figura 30. Altura de la planta a los 80 dda. ....	63
Figura 31. Altura de la planta a los 120 dda. ....	64
Figura 32. Cosecha.....	64
Figura 33. Peso de raíz.....	65
Figura 34. Tamaños de raíz.....	65
Figura 36. Rendimiento por área neta.....	66

## I. INTRODUCCIÓN

La zanahoria (*Daucus carota L.*), se originó en Asia Central, de donde se extendió a Europa y al resto del mundo. Aunque ya era conocida por griegos y romanos, no fue hasta el siglo XVII en que aparecieron las primeras zanahorias naranjas. Actualmente es un cultivo extendido por todo el mundo. El principal país productor es China, seguida de los Estados Unidos y Rusia.

En su origen, la zanahoria era de raíz blanca como su pariente salvaje. Fue cultivada y expandida por toda Europa y el resto del mundo. En la Edad Media los monjes la cultivaban en los monasterios para uso farmacéutico, puesto que entonces la textura era todavía leñosa, lo cual la hacía difícilmente comestible. Durante la época del Renacimiento aparecen las primeras zanahorias con antocianinas, es decir, del color naranja que conocemos actualmente. Sin embargo, hasta el siglo XIX no se conocieron las zanahorias de textura más tierna. Actualmente la producción mundial de zanahorias se eleva a 18.443.000 toneladas. La producción de la Unión Europea asciende a unas 6.000.000 toneladas. La lista de productores europeos la encabeza Francia con 670.000 toneladas, seguida de Reino Unido, Italia y Países Bajos.<sup>1</sup>

Los abonos químicos son sustancias que se aplican a los terrenos para mejorar su fertilidad o para ajustar su acidez o alcalinidad. Las plantas para su metabolismo necesitan del Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio y en menor proporción de Azufre, calcio, magnesio entre otros elementos menores. Los fertilizantes son sustancias, generalmente mezclas químicas artificiales que se aplican al suelo o a las plantas para hacerlo más fértil. Estos aportan nutrientes necesarios para proveer a la planta un desarrollo óptimo y por ende mejorar el rendimiento en la producción de las cosechas. El grado de un fertilizante se mide de acuerdo a su contenido de N, P, K este se prepara en diferente grado. Por ejemplo un fertilizante de grado 10-30-30 significa que tiene 10%N, 30%P, 30%K.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Interempresas. (s.f.). *Zanahoria, Daucus carota*. Recuperado el 01 de 06 de 2015, de Frutas y hortalizas: <https://www.youtube.com/watch?v=V-LWUvwNopw>

<sup>2</sup> Fertilizantes. (21 de 11 de 2012). *Fertilizantes Químicos*. Recuperado el 01 de 06 de 2015, de concepto de fertilizantes Químicos: <http://ilovemyplanet123.blogspot.com/2012/11/que-es-un-fertilizante-las-plantas-para.html>

Los abonos foliares se aplican sobre las hojas y sus nutrientes penetran hasta la sabia, no se usan se usa si llueve (se pierde) tampoco con mucho sol y calor (riesgo de quemaduras). El abono foliar se absorbe rápidamente y es metabolizado de inmediato lográndose resultados rápidos y efectivos. Los abonos foliares aumentan el desarrollo de las plantas. Son un complemento, ya que la principal fuente de alimento de una planta la absorbe por la raíz. Resulta muy interesante aportar microelementos (hierro, magnesio, cobre, etc) ya que se precisan en muy pequeñas cantidades.<sup>3</sup>

Por lo mencionado anteriormente la presente investigación brinda una alternativa de manejo, con el uso de fertilizantes químicos más la complementación de abonos foliares en la producción del cultivo de zanahoria, buscando la rentabilidad y factibilidad para su producción agroecológica.

## **1.1 Objetivos.**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Determinar el rendimiento del cultivo de zanahoria con la aplicación de tres dosis de fertilizantes químicos más la compensación de tres abonos foliares aplicados en las tres etapas fenológicas del cultivo, germinación, desarrollo y engrose.

### **1.1.2. Objetivos específicos.**

- Determinar la dosis de fertilizantes químico, con la compensación de los abonos foliares más eficiente en el rendimiento agronómico del cultivo de zanahoria.
- Evaluar cuál de los tratamientos resulta eficiente en el rendimiento agronómico del cultivo de zanahoria.
- Analizar económicamente los tratamientos.

## **1.2. Hipótesis**

La utilización de fertilizantes químicos más la compensación de abonos foliares permitirá un mejor desarrollo y producción de zanahoria, haciendo que reduzca los costos en mano de obra

---

<sup>3</sup> Infojardin. (s,f.). *Abonado foliar - Abono foliar*. Recuperado el 2015 de 06 de 09, de Infojardin: <http://articulos.infojardin.com/jardin/abono-abonado-foliar.htm>

e incrementar el rendimiento en la producción.

### **1.2.1 Hipótesis nula ( $H_0$ )**

Ninguna de las dosis de fertilizantes químicos complementados con abonos foliares brindan un mejor rendimiento del cultivo de zanahoria.

### **1.2.2. Hipótesis alternativa ( $H_1$ )**

Uno de las dosis de fertilizantes químicos complementada con los abonos foliares brindan un mejor rendimiento del cultivo de zanahoria.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. El cultivo de zanahoria.

#### 2.1.1. Características generales.

(Ipcdedios707, 2013) argumenta que gracias a pinturas e históricos documentos, se sabe que las zanahorias existen por lo menos desde hace 5 mil años. Y no siempre fueron consideradas un alimento. En un inicio, las zanahorias eran cultivadas con fines medicinales y se utilizaban para tratar varias enfermedades.

(Menarguez, 2014) dice que se trata de una de las hortalizas más producidas en el mundo. Asia es la mayor productora seguida por Europa y EE UU. En España, su consumo creció un 4 % en 2013 con respecto al año anterior, según datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Es una buena noticia, porque el consumo habitual de esta hortaliza aporta una importante cantidad de vitaminas (A, B, C y E), minerales, compuestos antioxidantes y su valor calórico es muy bajo (100 gramos equivalen a unas 33 kcal), señala Carmen García Torrent, licenciada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

(Payán, 1995) explica que por tener un nivel de intensidad tecnológica y un costo de producción relativamente bajo (comparado con otras hortalizas) y una tasa de retorno económico relativamente alta, el cultivo se considera seguro y rentable, aunque en ocasiones la importancia de zanahoria fresca y congelada ha reducido drásticamente el margen de beneficio de los agricultores e incluso ha ocasionado grandes pérdidas económicas.

El mismo autor también comenta que es muy apreciada por su alto contenido de vitamina A en Estados Unidos, la zanahoria es la fuente principal de esta vitamina, supliendo cerca de un 14 % de los requerimientos diarios. La zanahoria además es rica en vitaminas del grupo B y en calcio. La zona más externa de la raíz engrosada es más alimenticia que la zona del centro o corazón. Las variedades más anaranjadas tienen un mayor contenido de vitamina A.

#### 2.1.2. Clasificación taxonómica.

(Bastidas, 2012) indica que la taxonomía de la zanahoria es:

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Apiales
Familia	Apiaceae
Subfamilia	Apioideae
Tribu	Scandiceae
Subtribu	Daucinae
Genero	<i>Daucus</i>
Especie	<i>D. carota</i>

### 2.1.3. Descripción botánica.

(Horturba, s.f.) da a conocer que es una planta bianual, lo que significa que, en condiciones normales, florece en el segundo año después de la siembra. La raíz acumula reservas y se hipertrofia.

(Payán, 1995) dice que es el órgano de consumo es la raíz principal engrosada. Las raíces secundarias conforman el sistema de absorción primaria, pudiendo extenderse ampliamente hacia los lados y hacia abajo, dependiendo de las características del suelo y del cultivar. La amplitud del sistema radicular le permite a la zanahoria resistir sequias más o menos prolongadas. El mismo autor menciona que el tallo y follaje es muy corto de (1 a 2,5 cm de alto) durante la primera etapa de crecimiento ósea en el ciclo de producción de raíces engrosadas sobre el tallo se agrupan las bases de las hojas, formando una roseta o corona. El peciolo de las hojas es largo y acanalado. Lamina de las hojas es muy hendida de color verde claro u oscuro. El tallo floral es largo (aproximadamente un metro) y ramificado. apareciendo después de la inducción a la floración.

(Agroes, s.f.) indica que las hojas son oblongadas, de 5-15 x 2-7 cm, con los segmentos lineares a lanceolados y pecíolos ensanchados en la base y de 3-10 cm. Foliolos 3-7 pares por segmento más uno terminal, lineares lanceolados, de 2-12 x 0,5-2 mm con el borde entero o denticulado, el ápice agudo mucronado y lampiños a hispídos especialmente en nervaduras y bordes.

De la misma manera indica que las flores con pedicelos de 3-10 mm en umbelas con hasta 20 umbélulas y con pedúnculos hispídos y de 25-60 cm. Invólucro de brácteas foláceas, filiformes de 3-30 mm de longitud y reflejas. Involuvelos de bracteolas lineares, acuminadas y

ciliadas. Pétalos blancos, amarillos, rosados o púrpúreos y acuminados. Mericarpos oblongo-ovoideos, de 3-4 mm de longitud y unos 2 mm de diámetro con costillas cubiertas de espínulas y pelos rígidos. Semillas ovoideas, de 2-3,5 x 1-2 x 0,8-1 mm, espinosas y de color amarillo grisáceo o pardo grisáceo.  $2n = 18$ . Se cultiva por sus raíces comestibles y también para forrajes. De las raíces se obtiene un colorante para alimentos. Las semillas son aromáticas y puede obtenerse de ellas un aceite esencia. Multiplicación por semilla cosmopolita.

#### **2.1.4. Principales plagas y enfermedades.**

(Pardo, 2000) indica que las principales plagas son:

Mosca de la zanahoria (*Psila rosae*) la larva de este díptero es la que ocasiona los daños; es uno de los principales parásitos de la zanahoria y algunos años ocasiona pérdidas considerables. Las larvas penetran en la raíz, donde practican galerías sinuosas, sobre todo en la capa exterior que posteriormente serán origen de pudriciones si las condiciones son favorables.

Pulgones (*Myzus persicae*): se alimentan picando la epidermis por lo que producen fuertes abarquillamientos en las hojas que toman un color amarillento. Los pulgones son vectores de enfermedades viroticas, lo que los hace doblemente peligrosos.

Gusanos del alambre son coleópteros de la familia de los elateridos. Cuya especie más nociva pertenece al género agriotes atacan las raíces de la zanahoria produciendo galerías que a menudo generan podredumbre en determinadas zonas ha llegado a convertirse en una plaga muy importante.

(Infoagro, s.f.) informa las siguientes enfermedades:

Quemaduras 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.

Oidio (*Erysipheum belliferarum*, *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.

(Payán, 1995) indica que otra enfermedad importante es la pudrición de la corona y la raíz esta enfermedad es causada por varias especies del género (*Rhizoctonia*) el ataque en plántulas jóvenes provoca el damping off o destrucción completa. En plantas con mayor crecimiento el follaje se observa marchito o muerto, quedando solo las hojas nuevas del centro de la roseta. El follaje puede cubrirse de lesiones sarnosas. Se desarrolla una pudrición marrón o negra en la corona en ocasiones con lesiones sarnosas, secas y hundidas.

### **2.1.5. Manejo del cultivo.**

(Morales, 2012) da a conocer los requerimientos del cultivo:

Altitud: 600 a 2600 m

Temperatura: 15 a 30 C

Humedad Relativa: 70 a 90 %

Luz: 6- 12 horas al día

Suelos: textura ligera (franco arenoso, francos), profundos y fértiles.- P.H. 5.5 a 7.0

La Semilla: semillas /onza: 25,000

Geminación: entre 5 a 10 días, siendo más rápida cuando la temperatura es mayor. El % de germinación normal es de 75 a 80 %

Semilleros: un cultivo de siembra directa, por tradición.

### **2.2. Requerimiento de N, P, K del cultivo de zanahoria y otros elementos.**

(Gat, s.f.) manifiesta que en cada etapa de su ciclo la zanahoria tiene necesidades nutritivas diferentes. El nitrógeno juega un papel importante en las primeras etapas del

crecimiento ya que influye directamente sobre el desarrollo vegetativo de la planta de zanahoria. Sin embargo, un exceso de nitrógeno en las últimas etapas del cultivo puede conducir a un desarrollo excesivo y desequilibrado de las hojas respecto de la raíz, con la consecuente reducción de la calidad de la cosecha. El fósforo tiene gran importancia para asegurar un buen desarrollo de la zanahoria y una absorción equilibrada de los restantes nutrientes. Su aporte es esencial sobre todo al inicio del cultivo, pero no se debe descuidar su aplicación más tarde. La aplicación de potasio es importante de cara a la calidad de la cosecha, además de conferir resistencia a condiciones ambientales adversas (heladas, sequía, plagas).

El mismo autor indica que el calcio es indispensable para el buen desarrollo de la raíz e influye en la calidad post-cosecha de la zanahoria. La carencia de Ca puede provocar su deterioro durante el almacenaje. Otro macroelemento importante para la zanahoria es el magnesio que, si bien se requiere en cantidades inferiores a las del Ca, se debe aportar siempre que el agua y el suelo no contengan cantidades suficientes. Su ausencia provoca una reducción de la capacidad fotosintética (plantas amarillas, de crecimiento ralentizado). En suelos con pH por encima de 7 generalmente será necesario aportar microelementos quelatados. Se debe prestar especial atención al boro, ya que su carencia provoca rajaduras en la zanahoria.

### **2.3. Características de los materiales a estudiarse.**

#### **2.3.1. Abonos químicos**

(Fertilizantes, 2012) argumenta que los abonos químicos son sustancias que se aplican a los terrenos para mejorar su fertilidad o para ajustar su acidez o alcalinidad. Las plantas para su metabolismo necesitan del Nitrógeno, el Fosforo y el Potasio y, en menor proporción de Azufre, calcio, magnesio entre otros elementos menores. Los fertilizantes son sustancias, generalmente mezclas químicas artificiales que se aplican al suelo o a las plantas para hacerlo más fértil. Estos aportan nutrientes necesarios para proveer a la planta un desarrollo óptimo y por ende un alto rendimiento en la producción de las cosechas.

#### **2.3.2. Fertilizante 18-46-00**

(SoloStooks, 2009), informa que es un fertilizante Complejo NP alto en fósforo. Su alto contenido de este elemento, proveniente de fuentes altamente solubles, permite que sea asimilado rápidamente por las plantas y que su desperdicio sea mínimo. Aporta niveles

balanceados de nitrógeno, calcio y es carente de potasio. Ideal para la etapa de siembra. Aplicado en diferentes cultivos.

### **2.3.3. Fertilizante 15-15-15**

(Yara Mila, s.f.) aduce que se utiliza en abonado de sementera o fondo en suelos equilibrados y para cultivos con necesidades equilibradas. Se puede añadir un fertilizante nitrogenado simple posteriormente, en cobertera, para suministrar el nitrógeno necesario. Esta formulación es baja en cloro para ayudar al establecimiento del cultivo cuando es usado en aplicaciones a la base de un amplio rango de cultivos.

### **2.3.4. Urea**

(www.tecnicoagricola.es, 2013) explica que se presenta en dos formas con características físicas y químicas diferenciadas: la urea granulada o prilada, para aplicación al suelo y la urea cristalina, completamente soluble y no corrosiva, especialmente indicada para su aplicación foliar y uso en fertirrigación. La urea granulada o prilada se aplica siempre sobre el suelo. Al tratarse de un fertilizante de acción prolongada en el tiempo puede aplicarse en sementera, pero fundamentalmente se utiliza en cobertera, en una o dos aplicaciones. La aplicación debe realizarse con suficiente antelación, para que el nitrógeno esté disponible en el momento de mayor requerimiento de la planta. Para evitar las pérdidas por volatilización de amonio, sobre todo en suelos calizos, ambiente seco y temperaturas elevadas, se recomienda enterrarlo con una labor. Cuando se aplica enregadío es conveniente que el suelo esté húmedo o se efectúe un pequeño riego tras su incorporación.

### **2.3.5. Muriato de potasio**

(Fertiandino, 2013) indica que es un fertilizante soluble a base de Potasio ( $K_2O$ ), recomendado para corregir deficiencias o desbalances de este elemento en el suelo y/o reponer extracciones del mismo por parte de los cultivos, fundamental para obtener un buen peso y llenado en frutos u órganos cosechables de los vegetales.

Así mismo expone que el Potasio interviene en la apertura y cierre de las estomas en la planta, permitiendo un equilibrio hídrico en el interior regulando de manera eficiente procesos fisiológicos como la transpiración, además el cultivo se torna menos.

### **2.3.6. Abonos foliares**

#### **2.3.6.1. Quimifol N 510 plus.**

(Edifarm, 2011) destaca que es un fertilizante foliar con alto contenido de nitrógeno y zinc ideal para ser utilizado en las etapas de mayor crecimiento vegetativo del cultivo. El zinc favorece la formación de hormonas de crecimiento, por tanto forma un papel preponderante en la estructuración vegetativa de la planta permitiendo un buen macollamiento y un desarrollo vigoroso de la estructura vegetal. La vitamina B es un cofactor enzimático, activador de enzimas dormantes, que promueven un mejor crecimiento y desarrollo de las plantas. Debido a su alto contenido de nitrógeno se recomienda usar durante los primeros estadios de crecimiento vegetativo, además tiene gran impacto cuando las plantas sufren estrés debido al congelamiento por heladas o fitotoxicidad por mal uso de plaguicidas.

#### **2.3.6.2. Quimifol N-P-K 600 plus.**

(Edifarm, 2011) indica que es un fertilizante foliar en polvo totalmente soluble, que contiene los tres elementos mayores perfectamente balanceados, enriquecidos en hierro, zinc, vitamina B y todos los microelementos necesarios para las plantas. El hierro es importante en la formación de clorofila y por tanto en la fotosíntesis, el zinc promueve la formación de hormonas de crecimiento y la vitamina B es un cofactor enzimático que activa a las apoenzimas, las mismas que promueven un mejor crecimiento y desarrollo de las plantas. Puede ser usado en cualquier estado del cultivo, sin embargo se sugiere aplicar desde la fase de pre floración para obtener un óptimo crecimiento y luego asegurar el máximo crecimiento de plantas normales y en situaciones de estrés.

#### **2.3.6.3 K-Fol.**

(Edifarm, 2011) informa q es un fertilizante foliar cuya formulación está diseñada para utilizarse en la fase final o de fructificación de los cultivos para asegurar mayor tamaño, consistencia y calidad de fruto en cualquier tipo de cultivo. Por su alta concentración de potasio, interviene en la formación de carbohidratos, influencia en la síntesis de proteínas, activa la producción de enzimas, ayuda a regular la transpiración e incrementa resistencia de las plantas al ataque de patógenos e insectos. Es compatible con fungicidas, herbicidas, insecticidas y otros fertilizantes foliares, excepto ellos a base de calcio.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.**

La presente investigación llevo a cabo en la en el la comunidad de San Francisco, cantón Montufar provincia de Carchi; ubicada en las coordenadas geográficas, 00°33'18", de latitud norte 00°56'55,4" longitud oeste y a una altitud de 2.800 m.s.n.m.

Los promedios bioclimáticos anuales se presentan de la siguiente manera: temperatura 12 °C, precipitación 925 mm, humedad relativa 80 %. velocidad promedio multianual 1,0 km/h, con una dirección predominante de los vientos NE, evapotranspiración 77,6 mm, balance hídrico positivo en 4 de los 12 meses del año hay lluvias prolongadas y en los otros meses hay lluvias moderadas, lo cual evidencia que la zona de estudio es húmeda, debido a la existencia de agua que presenta.

En referencia al factor suelo, la zona presenta rocas volcánicas de edad cenozoica y de composición andesita liparítico del pleistoceno (volcánicos recubiertas por formaciones vulcano – sedimentos (pleistocénicas – holocénicas), depositadas en ambientes diferentes (lagunas, fluvio – lacustres). La ubicación y límites bioclimáticos de las zonas de vida lo clasifican como bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB). De acuerdo con estos resultados el tipo de suelo del lugar del experimento es franco arcilloso.

#### **3.2. Material Genético.**

Se utilizó las variedades Chantenay y Nantes material genético que vende el INIAP.

- Nantes es una zanahoria de forma cilíndrica y un buen color tanto externo como interno.
- Chantenay es una zanahoria de forma cilíndrica redondeada de buen sabor y color

#### **3.3. Factores en Estudio.**

- Factor A: variedades; Chantenay y Nantes.
- Factor B: fertilizantes químicos más la compensación de abonos foliares; sin aplicación, nutrición alta más abonos foliares, nutrición media más abonos foliares y nutrición baja más abonos foliares.

### 3.4. Métodos.

Se emplearon los métodos teóricos: Inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

### 3.5. Tratamientos.

Los tratamientos que se evaluaron resultaron de la combinación de los factores A y B los mismos que se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos a efectuarse. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos				
N <sup>o</sup>	Variedad	Dosis de N-P-K kg/ha	Abonos foliares	Etapas de aplicación
T 1	Chantenay	Sin aplicación	-	-
T2	Chantenay	Baja 75-35-125	Quimifol N 510 plus Quimifol N-P-K 600 plus K-Fol	Germination Desarrollo Engrose
T3	Chantenay	Media 150-70-250	Quimifol N 510 plus Quimifol N-P-K 600 plus K-Fol	Germination Desarrollo Engrose
T4	Chantenay	Alta 225-105-375	Quimifol N 510 plus Quimifol N-P-K 600 plus K-Fol	Germination Desarrollo Engrose
T5	Nantes	Sin aplicación	-	-
T6	Nantes	Baja 75-35-125	Quimifol N 510 plus Quimifol N-P-K 600 plus K-Fol	Germination Desarrollo Engrose
T7	Nantes	Media 150-70-250	Quimifol N 510 plus Quimifol N-P-K 600 plus K-Fol	Germination Desarrollo Engrose
T8	Nantes	Alta 225-105-375	Quimifol N 510 plus Quimifol N-P-K 600 plus K-Fol	Germination Desarrollo Engrose

### 3.6. Diseño Experimental.

El diseño experimental empleado fue el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial (A x B), total 8 tratamientos, 3 repeticiones dando un total de 24 unidades experimentales.

### 3.7. Análisis de la Varianza.

Cuadro 2. ADEVA. FACIAG.UTB.2016.

F.C.	S.C.
Bloques:	2
Tratamientos:	7
Variedades (A):	1
Abonos químicos más abonos foliares (B):	2
A x B:	2
Error:	14
Total:	23
<hr/>	
C.V.	

### 3.8. Análisis Funcional.

Para diferencias de las medias de todas las variables estudiadas se someterán al análisis de varianza empleándose la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

### 3.9. Características del sitio experimental.

Bloques:	3
Tratamientos:	8
Total tratamientos:	24
Distancia entre bloques:	0,5 M
Distancia entre caminos:	0,5 M
Área total:	319,8 m <sup>2</sup>
Área unidad experimental:	8,64 m <sup>2</sup>
Área neta:	1,68 m <sup>2</sup>

### 3.10. Manejo del Ensayo.

Lista de principales labores de campo a ejecutar.

#### 3.10.1. Preparación de suelo.

Se realizó con maquinaria agrícola (tractor) dos pases de restra hasta lograr que el suelo tenga la textura ideal para el cultivo.

##### 3.10.1.1. Análisis de suelo.

Se realizó una toma de muestra del área a intervenir, la que fue enviada a analizar a un

laboratorio para saber qué tipo de nutrientes son los que cuenta el suelo.

### 3.10.1.2. Delimitación de parcelas.

Se realizó en base al diseño experimental, con la distribución de cada una de las unidades experimentales, se utilizó estacas, piola y flexómetro.

### 3.10.2. Siembra.

Se hizo de forma manual al boleó con la cantidad de semillas dependiendo de la densidad en cada unidad experimental.

### 3.10.3. Fertilización.

La compensación realizó según los requerimientos del cultivo, representados en el siguiente Cuadro 3.

Cuadro 3. Fertilización química del cultivo de zanahoria. FACIAG.UTB.2016.

Dosis de N-P-K kg/ha	Dosis kg / ha	Dosis kg /unidad experimental	Manejo
Sin aplicación	-	-	En la preparación del terreno
Baja	75-35-125	0,06-0,03-0,11	
Media	150-70-250	0,13- 0,06-0,22	
Alta	225-105-375	0,19-0,09-0,32	

### 3.10.4. Control de malezas.

Se efectuó mediante la aplicación de herbicidas selectivos en estudio de acuerdo a las dosis comerciales y las etapas del crecimiento de las malezas y el cultivo.

### 3.10.5. Control de plagas y enfermedades.

Se realizó previo monitoreo según el siguiente Cuadro 4.

Cuadro 4. Manejo de abonos foliares. UTB. FACIAG. 2016.

Nombre común	Nombre científico	Control	Dosis	Observaciones
Alternaria	<i>Alternaria dauci</i>	Propamocarb	2,0 cc/L cada 15 días	Media

Oídio	<i>Erysipheum belliferarum</i>	Kasugamicina	1 cc/L cada 15 días	Media
-------	--------------------------------	--------------	---------------------	-------

### 3.10.6. Aplicación de abonos foliares.

Cuadro 5. Manejo de abonos foliares. UTB. FACIAG. 2016.

Abonos Foliares	Dosis kg/ha	Dosis kg / unidad experimental.	Manejo
Quimifol N 510 plus	1	0,001	Germinación
Quimifol N-P-K 600 plus	1	0,001	Desarrollo
K-Fol	1	0,001	Engrose

### 3.10.7. Cosecha.

Se efectuó manualmente cuando el cultivo se encontró en la maduración fisiológica y se depositó en sacos.

### 3.1. Datos a Evaluar.

#### 3.1.1. Eficiencia de los fertilizantes.

Se registró mediante el rendimiento de los tratamientos con fertilizante y el rendimiento de los tratamientos sin aplicación, según la siguiente fórmula;

$$\text{Eficiencia} = \frac{(\text{RCF}) - (\text{R S})}{\text{RS}}$$

RCF: rendimiento tratamientos con aplicación de fertilizante.

RS: rendimiento del tratamiento sin aplicación.

#### 3.1.2. Eficacia de los tratamientos.

Con los datos registrados del rendimiento de los tratamientos y la dosis de aplicación del fertilizante, mediante la siguiente fórmula;

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Rendimiento tratamiento}}{\text{Rendimiento tratamiento}}$$

### **3.1.3. Altura de la planta.**

Se registró en 10 plantas tomadas al azar dentro del área neta de cada unidad experimental, se considerara las tres etapas fenológicas de la planta a los 40-80-120 días después de la aplicación de los abonos foliares; los resultados obtenidos se registrará en centímetros (cm).

### **3.1.4. Numero de hojas.**

Se contó el número de hojas después de las aplicaciones con frecuencia de 40-80-120 diez después de la aplicación de los abonos foliares.

### **3.1.5. Peso de raíz.**

Se pesó en kg los raíz de las diez plantas tomadas al azar en cada unidad experimental, los resultados se expresan en (Kg) al momento de la cosechas.

### **3.1.6. Tamaños de raíz.**

Se registró con ayuda de un Flexometro los raíz de las diez plantas tomadas al azar en cada unidad experimenta los datos de expresan en (cm).

### **3.1.7. Rendimiento por área neta.**

El rendimiento por parcela, se realizó sumando el peso total de los raíz en la cosecha, estos resultados se expresaran en kilos (kg/parcela).

### **3.1.8. Análisis económico.**

Se realizó de conformidad con la metodología del presupuesto parcial considerando los costos de producción por hectárea y analizando independientemente los costos de aplicación por tratamiento para obtener los costos de producción por hectárea por cada tratamiento utilizado. Todos los valores se elevaran a (kg/ha) y (USD/ha).

## **IV. RESULTADOS**

#### 4.1. Eficiencia de los fertilizantes.

En el Cuadro 6, se observa los valores referentes a eficiencia de los fertilizantes, sobre la producción de los tratamientos probados, comparando los resultados del tratamiento sin aplicación con los de aplicación de fertilizantes en dosis baja, media y alta. El tratamiento variedad Nantes con dosis de aplicación baja alcanzó la mayor eficacia con promedio de 58,33 kg. El tratamiento de la variedad Chantenay dosis alta reportó el menor promedio en el caso de eficiencia con 34,71 kg.

#### 4.2. Eficacia de los fertilizantes.

En mismo cuadro se presenta las valores promedios de eficacia de los fertilizantes aplicados donde el tratamiento compuesto de la variedad Nantes con dosis baja registro el promedió mayor con eficacia de 293,57 kg, mientras que la menor eficacia la presento el tratamiento Chantenay dosis alta con un valor de 58,90 kg.

Cuadro 6. Promedios de eficiencia y eficacia de las dosis fertilizantes, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		Eficiencia de los abonos	Eficacia de los abonos
Variedades de zanahoria	Dosis de N-P-K kg/ha		
Chantenay	Sin aplicación	0	0
Chantenay	Baja 75-35-125 + Abonos foliares	44,50	225,14
Chantenay	Media 150-70-250 + Abonos foliares	38,75	98,34
Chantenay	Alta 225-105-375 + Abonos foliares	34,71	58,90
Nantes	Sin aplicación	0	0
Nantes	Baja 75-35-125 + Abonos foliares	58,33	293,57
Nantes	Media 150-70-250 + Abonos foliares	54,30	136,81
Nantes	Alta 225-105-375 + Abonos foliares	50,84	85,50

#### 4.3. Altura de planta.

En el Cuadro 7, se presenta los promedios de altura de planta registrados a los 25, 65 y 105 días

después de la aplicación (dda) (40, 80 y 120 días después de la emergencia).

Una vez realizado el análisis de varianza, de los 25 dda, no presentó significancia estadística entre ninguno de los factores estudiados e interacciones. El coeficiente de variación fue 7,51 % y el promedio 3,79 cm.

Con respecto a variedades, dosis de fertilizantes e interacciones a los 25 dda, no hubo diferencias significativas, con valores que presentaron variaciones desde 3,57 a 3,92 cm.

Mientras que para los sesenta y cinco dda, el análisis de varianza reportó alta significancia para dosis de fertilizantes, significancia del 5 % para interacciones, pero no reportó significancia estadística para las variedades, presentado coeficiente de variación de 4,16 % y promedio 27,35 cm.

En dosis de abonos N-P-K, Tukey al 5 %, presentó alta significancia, donde la dosis alta, obtuvo el mayor resultado con 28,57 cm, similar estadísticamente a los demás tratamientos con excepción del tratamiento sin aplicación que presentó el menor crecimiento con respecto a los otros tratamientos con 25,78 cm.

A los ciento cinco dda, realizado el análisis de varianza no se obtuvo significancia estadística para las variedades, dosis de fertilizantes e interacciones, presentando el coeficiente de variación 4,66 % y promedio 31,61 cm de altura.

Para variedades, dosis de fertilizantes y tratamientos no se obtuvo significancia, reportando valores que oscilaron entre 29,73 a 32,62 cm.

#### **4.4. Número de hojas.**

En el Cuadro 8, se presenta los valores promedios de número de hojas evaluados a los 40, 80 y 120 días después de la emergencia, donde realizado el análisis de varianza no determinó significancia estadística para las variedades, dosis de N-P-K e interacciones, el coeficiente de variación fue 1,45 % y promedio 4,16 hojas, para los 40 dde.

Cuadro 7. Promedios de altura de planta en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de

zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos	Altura de planta (cm).		
	35 dda (40 dde)	65 dda (80 dde)	105 dda (120 dde)
Variedades de zanahoria			
Chantenay	3,86	27,56	31,73
Nantes	3,72	27,14	31,49
Significancia estadística	ns	ns	Ns
Dosis de N-P-K kg/ha			
Sin aplicación	3,85	25,78 b	30,27
Baja 75-35-125 + Abonos foliares	3,85	27,48 ab	31,72
Media 150-70-250 + Abonos foliares	3,76	27,57 ab	32,03
Alta 225-105-375 + Abonos foliares	3,70	28,57 a	32,42
Significancia estadística	ns	**	ns
Interacciones			
Chantenay Sin aplicación	3,91	25,80 b	29,73
Chantenay + N-P-K Baja + Abonos foliares	3,92	27,40 ab	32,63
Chantenay + N-P-K Media + Abonos foliares	3,81	27,77 ab	32,10
Chantenay + N-P-K Alta + Abonos foliares	3,82	29,27 a	32,43
Nantes Sin aplicación	3,80	25,77 b	30,80
Nantes + N-P-K Baja + Abonos foliares	3,79	27,57 ab	30,80
Nantes + N-P-K Media + Abonos foliares	3,71	27,37 ab	31,97
Nantes + N-P-K Alta + Abonos foliares	3,57	27,87 ab	32,40
Significancia estadística	ns	*	ns
Promedios			
	3,79	27,35	31,61
Coeficiente de variación (%)			
	7,51	4,16	4,66

Las letras distintas indican las diferencias significativas ( $p = 0,05$ ) según test de Tukey.

dde = días después de la emergencia.

dda = días después de la aplicación.

ns= no significativo.

\*\*= altamente significativo al 1 %.

\*= significativo al 5 %

El análisis de varianza no reportó significancia estadística para número de hojas a los 80 y 120 dde, los coeficientes de variación fueron 2,82 y 2,40 % y los promedios fueron 7,57 y 9,54

hojas por planta, respectivamente.

A los ochenta días, no se presentó diferencias estadísticas significativas, presentando un promedio en variedades de 7,57 hojas, en dosis de fertilizantes variaciones de 7,40 a 7,70 hojas e interacciones de 7,40 a 7,77 hojas por planta.

Así mismo a los ciento veinte días no se obtuvo diferencias significativas con respecto a variedades, dosis e interacciones, presentando promedios que oscilaron entre 9,40 a 9,80 hojas por planta.

#### **4.1. Peso de raíz.**

El análisis de varianza la variable peso de raíz. Cuadro 9, determinó alta significancia estadística para las variedades e interacciones y para dosis de fertilizante significancia del 5 %, el promedio fue 190,45 gr, con coeficiente de variación de 5,01 %.

Para variedades, Nantes presentó el mayor peso con 212,93 gr, estadísticamente superior que Chantenay con promedio de 167,97 gr. En dosis de fertilizantes la dosis baja presentó el mayor peso de raíz con 231,98 gr, estadísticamente superior y diferente a los demás tratamientos, obteniendo el menor promedio el tratamiento sin aplicación con 142,95 gr de peso de raíz. En las interacciones la variedad Nantes, con dosis baja de fertilizantes sobresalió en peso de raíz alcanzando 264,73 gr, estadísticamente diferente al resto de tratamientos, alcanzando el menor promedio el tratamiento sin aplicación de la variedad Chantenay con promedio de 122,23 gr.

#### **4.2. Tamaño de raíz.**

En el mismo cuadro, se presentan los promedios de tamaño de raíz, mostrando alta significancia estadística en el factor de variedades, dosis de fertilizantes e interacciones. El promedio general fue 16,50 cm y el coeficiente de variación 7,3 %.

La variedad Nantes alcanzó 18,58 cm de tamaño, difiriendo significativamente a la variedad Chantenay que obtuvo 14,42 cm. En dosis de fertilizantes la baja presentó el mayor tamaño con 18,70 cm, estadísticamente diferente a las otras dosis de aplicación., mientras el menor tamaño fue para el tratamiento sin aplicación con 13,67 cm.

Cuadro 8. Promedios de número de hojas, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos	Número de hojas		
	15 dda (40 dde)	15 dda (80 dde)	15 dda (120 dde)
Variedades de zanahoria			
Chantenay	4,16	7,57	9,55
Nantes	4,17	7,57	9,54
Significancia estadística	ns	ns	ns
Dosis de N-P-K kg/ha			
Sin aplicación	4,13	7,40	9,52
Baja 75-35-125 + Abonos foliares	4,22	7,60	9,39
Media 150-70-250 + Abonos foliares	4,18	7,50	9,55
Alta 225-105-375 + Abonos foliares	4,12	7,70	9,72
Significancia estadística	ns	ns	ns
Interacciones			
Chantenay Sin aplicación	4,13	7,40	9,41
Chantenay + N-P-K Baja + Abonos foliares	4,23	7,60	9,40
Chantenay + N-P-K Media + Abonos foliares	4,17	7,50	9,60
Chantenay + N-P-K Alta + Abonos foliares	4,10	7,77	9,80
Nantes Sin aplicación	4,13	7,40	9,63
Nantes + N-P-K Baja + Abonos foliares	4,20	7,60	9,37
Nantes + N-P-K Media + Abonos foliares	4,20	7,63	9,50
Nantes + N-P-K Alta + Abonos foliares	4,13	7,63	9,63
Significancia estadística	ns	ns	ns
Promedios			
Promedios	4,16	7,57	9,54
Coefficiente de variación (%)	1,45	2,82	2,40

Las letras distintas indican las diferencias significativas ( $p = 0,05$ ) según test de Tukey.

dde = días después de la emergencia.

dda = días después de la aplicación.

ns= no significativo.

Las interacciones Nantes con dosis de aplicación baja obtuvo mayor tamaño con 21,30 cm, superior, pero estadísticamente similar al tratamiento de la misma variedad con dosis de fertilizantes media con 19,03 cm, y este diferente al resto de tratamientos, presentándose en la variedad Chantenay sin aplicación el menor tamaño con 11,70 cm.

#### **4.1. Rendimiento del área neta.**

En el Cuadro 10, se presenta los valores promedios del rendimiento del área neta de zanahoria clasificado en dos categorías primera y segunda. El análisis de varianza presentó para alta significancia estadística en primera categoría para; variedades, dosis de fertilizantes e interacciones, el promedio fue de 36,86 kg y coeficiente de variación 5,91 %.

La variedad Nantes presentó mayor producción de primera categoría defiriendo significativamente a la variedad Chantenay, presentado valores de 45,79 y 27,94 kg, respectivamente. En el caso de dosis de fertilizantes, la dosis baja obtuvo la mayor producción de 42,62 kg, estadísticamente igual a la dosis media con 39,46 kg, y diferente a las otras dosis, sin aplicación obtuvo el menor rendimiento de 30,24 kg. Los tratamientos de la variedad Nantes con dosis de aplicación baja, media y alta presentaron valores estadísticamente similares de 51,84; 49,53 y 46,08 kg, respectivamente y diferentes a los demás tratamientos, la variedad Chantenay con dosis alta presentó el menor rendimiento de primera con 24,19 kg.

En la producción de segunda, realizado el análisis de varianza, determinó significancia estadística para las variedades, sin embargo para dosis e interacciones no se presentó significancia estadística, con promedio de 9,43 kg y coeficiente de 12,04 %.

La variedad Chantenay mostró mayor producción de segunda categoría con 11,09 Kg, mientras que Nantes registró menor producción con 7,78 kg. En relación las dosis de fertilizantes e interacciones no se registraron significancia estadística, obteniendo valores que oscilaron entre 5,76 a 12,10 kg por unidad experimental.

En cuanto al rendimiento total, el análisis de varianza reportó alta significancia estadística para todos los factores y tratamientos en estudio, el promedio fue 46,30 kg área neta y coeficiente de variación de 5,25 %.

Cuadro 9. Promedios de peso y tamaño de raíz, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos	Peso de raíz (gr)	Tamaño de raíz (cm)
Variedades de zanahoria		
Chantenay	167,97 b	14,42 B
Nantes	212,93 a	18,58 A
Significancia estadística	**	**
Dosis de N-P-K kg/ha		
Sin aplicación	142,95 c	13,67 C
Baja 75-35-125 + Abonos foliares	231,98 a	18,70 A
Media 150-70-250 + Abonos foliares	200,33 b	16,93 B
Alta 225-105-375 + Abonos foliares	186,52 b	16,70 B
Significancia estadística	*	**
Interacciones		
Chantenay Sin aplicación	122,23 e	11,70 E
Chantenay + N-P-K Baja + Abonos foliares	199,23 bc	16,10 Cd
Chantenay + N-P-K Media + Abonos foliares	179,73 cd	14,83 D
Chantenay + N-P-K Alta + Abonos foliares	170,67 d	15,03 D
Nantes Sin aplicación	163,67 d	15,63 D
Nantes + N-P-K Baja + Abonos foliares	264,73 a	21,30 A
Nantes + N-P-K Media + Abonos foliares	220,93 b	19,03 Ab
Nantes + N-P-K Alta + Abonos foliares	202,37 bc	18,37 Bc
Significancia estadística	**	**
Promedios	190,45	16,50
Coefficiente de variación (%)	5,01	4,82

Las letras distintas indican las diferencias significativas ( $p = 0,05$ ) según test de Tukey.

dde = días después de la emergencia.

dda = días después de la aplicación.

\*\*= altamente significativo al 1 %.

\*= significativo al 5 %

Nantes registró la mayor producción total con 53,57 kg área neta, y Chantenay el menor rendimiento de 39,02 kg. En dosis de N-P-K la dosis baja obtuvo el mayor promedio con 52,42 kg, estadísticamente diferente al resto, mostrando sin aplicación el menor rendimiento de 41,47

kg. Los tratamientos de Nantes con dosis de baja y media alcanzaron mayor producción con promedios de 59,33 y 55,30 kg, respectivamente, estadísticamente similares entre sí, pero diferentes a los otros tratamientos, con el menor rendimiento la variedad Chantenay sin aplicación con 35,13 kg.

#### **4.1. Análisis económico.**

En el Cuadro 11. Se registran los promedios del análisis económico. En función al costo fijo, variable, el rendimiento y la venta del mismo. En cuanto a la utilidad el valor más alto lo presentó la dosis baja de los fertilizantes y la variedad Nantes con 10.210,66 USD, mientras que la menor rentabilidad la obtuvo la dosis alta y la variedad Chantenay con promedio de 5.815,69.g

Cuadro 10. Promedios de vigor de planta y rendimiento, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos	Rendimiento (kg)		
	Primera	Segunda	Total
Variedades de zanahoria			
Chantenay	27,94 b	11,09 a	39,02 b
Nantes	45,79 a	7,78 b	53,57 a
Significancia estadística	**	*	**
Dosis de N-P-K kg/ha			
Sin aplicación	30,24 c	11,23	41,47 c
Baja 75-35-125 + Abonos foliares	42,62 a	9,79	52,42 a
Media 150-70-250 + Abonos foliares	39,46 a	8,06	47,52 b
Alta 225-105-375 + Abonos foliares	35,14 b	8,64	43,78 bc
Significancia estadística	**	ns	**
Interacciones			
Chantenay Sin aplicación	24,77 d	10,37	35,13 e
Chantenay + N-P-K Baja + Abonos foliares	33,41 bc	12,10	45,50 cd
Chantenay + N-P-K Media + Abonos foliares	29,38 cd	10,37	39,75 de
Chantenay + N-P-K Alta + Abonos foliares	24,19 d	11,52	35,71 e
Nantes Sin aplicación	35,71 b	12,10	47,81 c
Nantes + N-P-K Baja + Abonos foliares	51,84 a	7,49	59,33 a
Nantes + N-P-K Media + Abonos foliares	49,53 a	5,76	55,30 ab
Nantes + N-P-K Alta + Abonos foliares	46,08 a	5,76	51,84 bc
Significancia estadística	**	ns	**
Promedios			
	36,86	9,43	46,30
Coeficiente de variación (%)			
	5,91	12,04	5,25

Las letras distintas indican las diferencias significativas ( $p = 0,05$ ) según test de Tukey.

dde = días después de la emergencia.

dda = días después de la aplicación.

\*\*= altamente significativo al 1 %.

ns= no significativo.

Cuadro 11. Promedios del análisis económico del cultivo de zanahoria, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		Rendimiento (kg/ha)	Ingresos de la producción	Costos fijos	Costos variables	Utilidad
Variedades de zanahoria	Dosis de N-P-K kg/ha					
Chantenay	Sin aplicación	40848,84	6127,33	2480	0,00	6127,33
Chantenay	Baja 75-35-125 + Abonos foliares	52906,98	7936,05	2480	137,60	7798,45
Chantenay	Media 150-70-250 + Abonos foliares	46220,93	6933,14	2480	355,00	6578,14
Chantenay	Alta 225-105-375 + Abonos foliares	41523,26	6228,49	2480	412,80	5815,69
Nantes	Sin aplicación	55593,02	8338,95	2480	0,00	8338,95
Nantes	Baja 75-35-125 + Abonos foliares	68988,37	10348,26	2480	137,60	10210,66
Nantes	Media 150-70-250 + Abonos foliares	64302,33	9645,35	2480	355,00	9290,35
Nantes	Alta 225-105-375 + Abonos foliares	60279,07	9041,86	2480	412,80	8629,06

Precio kg de zanahoria 0,15 USD, a intermediarios

Fertilizantes	Precio kg
18-46-00 =	0,76 USD
Urea =	0,53 USD
Muriato de potasio =	0,57 USD

## V. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como propósito evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes químicos en tres niveles (bajo, media y alta), complementada con abonos foliares en todas las etapas fenológicas del cultivo (germinación, desarrollo y engrose) en dos variedades de zanahoria (*Daucus carota* L). Según los resultados obtenidos en el cultivo de zanahoria, se deduce que la variedad Nantes presentó excelente rendimiento con diferencias significativas respecto a la variedad Chantenay. En la evaluación de peso y tamaño de raíz, en producción de frutos de primera categoría y en rendimiento total por área neta, gracias a la aplicación de los abonos foliares, permitió el desarrollo potencial de la variedad que alcanzó mejores resultados.

En las dosis de fertilizante se obtuvo, que la dosis baja registró mayor promedio en; peso y tamaño de raíz y rendimiento, resultó favorable la combinación de los fertilizantes en menor dosis, complementado con abonos foliares en la diferentes etapas del cultivo, ofreciendo una proporción balanceada de liberación rápida de macro- nutrientes para el cultivo de zanahoria. Los macro- nutrientes son los responsables de muchos de los aspectos del crecimiento de la planta, incluyendo en la formación de la raíz y hojas, el uso excesivo de los fertilizantes puede resultar en quemaduras del cultivo, demasiado crecimiento de hojas y no de raíz, como lo menciona (Barker, s.f).

Igualmente, al analizar los tratamientos, se registró los mayores promedios en los combinados de la variedad Nantes y la aplicación baja de fertilizante. En cuanto a peso y tamaño de raíz, rendimiento de raíces de primera, rendimiento total. En eficacia y eficiencia de los fertilizantes, deduciendo el uso de bajas aplicaciones de fertilizantes es la requerida por el cultivo para cubrir la necesidad nutricional y lograr un óptimo desarrollo complementado de los abonos foliares en las etapas de germinación, desarrollo y engrose del mismo.

En el análisis económico del rendimiento de zanahoria por kg, se observó que todos los tratamientos presentaron buena rentabilidad económica, pero el tratamiento combinado de la dosis baja y variedad Nantes presentó la mayor utilidad, mostrando que esta combinación es la mejor para obtener una rentabilidad significativa con la menor inversión.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- En relación a los resultados registrados se concluye:
- La variedad Nantes presentó mayor diferencia significancia en las variables evaluadas (peso de raíz, tamaño de raíz y rendimiento por hectárea) con respecto a la Chantenay.
- La dosis baja influyó significativamente en peso y tamaño de raíz, rendimiento de frutos de primera categoría y rendimiento total.
- El tratamiento que mostró mayor rendimiento agronómico del cultivo de zanahoria fue el combinado por la dosis baja y variedad Nantes, complementado de abonos foliares en las etapas fenológicas del cultivo.
- Igualmente el tratamiento de la variedad Nantes y dosis baja mostró la mayor rentabilidad económica.

En base a las conclusiones se recomienda:

- Realizar cultivos de la variedad Nantes, para mayor rendimiento y adaptabilidad.
- Aplicar dosis bajas de fertilizantes y complementarlos con abonos foliares en las diferentes etapas del cultivo de zanahoria.
- Realizar investigaciones de otros fertilizantes en diferentes dosis y comparar los resultados de la presente investigación.

## VII. RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la comunidad de San Francisco, cantón Montufar provincia de Carchi; ubicada en las coordenadas geográficas, 00°33'18", de latitud norte 77°56'55,4" longitud oeste y a una altitud de 2.800 m.s.n.m.

Se utilizó dos variedades de zanahoria provenientes del INIAP (Nantes y Chantenay), los tratamientos estuvieron configurados por variedades de zanahoria y dosis de fertilizantes (baja, media, alta y sin aplicación). Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial (A x B) en tres repeticiones, para diferencias de las medias de todas las variables se sometieron al análisis de varianza empleándose la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

Se determinó la dosis de fertilizante químico, con la compensación de los abonos foliares que resultó más eficiente en el rendimiento agronómico del cultivo de zanahoria, evaluando a la vez, cuál de los tratamientos resulta más eficiente en el rendimiento agronómico del cultivo de zanahoria, se realizó también el análisis económico de los tratamientos fueron los objetivos planteados en la investigación.

Para el desarrollo y cumplimiento de la investigación se realizaron las siguientes labores; preparación de suelo, análisis de suelo, delimitación de parcelas, fertilización, siembra, control de malezas, control de plagas y enfermedades, aplicación de abonos foliares y cosecha, evaluado eficiencia y eficacia de los fertilizantes, altura de planta, número de hojas, peso y tamaño de raíz, rendimiento de primera, segunda categoría y análisis económico de los tratamientos.

Determinando que la variedad Nantes alcanzó mayor significancia estadística en las variables evaluadas y alto rendimiento agronómico, la dosis baja registró mayor influencia en peso y tamaño de raíz, rendimiento de primera categoría y rendimiento total, así mismo el tratamiento Nantes con dosis baja de fertilizante complementada de abonos foliares afluyeron positivamente en el desarrollo y producción del cultivo, logrando obtener mayor rentabilidad económica.

## SUMMARY

This research was conducted in the community of San Francisco, Montufar Canton province of Carchi; located at the geographic coordinates 10 ° 06'4"098 "north latitude 10th 06'3"008" west longitude at an altitude of 2,800 m.s.n.m. two varieties of carrot from INIAP (Nantes y Chantenay) was used, treatments were formed by two varieties of carrot and doses (low, medium, high and without application) fertilizer. the design was randomized complete block factorial arrangement (A x B) in three repetitions, for differences in the means of all variables with the analysis of variance being used Tukey test at 5% significance were submitted. Determine the dose of chemical fertilizer, with compensation of foliar fertilizer is more efficient in agronomic crop yield carrot, assess which treatment efficient results in agronomic crop yield carrot and economically analyze the treatments were the objectives research. Development and implementation of research the following tasks were performed; soil preparation, soil analysis, demarcation of plots, fertilization, planting, weed control, pest and disease control, application of foliar fertilizers and crop, evaluated efficiency and effectiveness of fertilizers, plant height, leaf number, weight and root size, performance of first and second category and economic analysis of treatments. Determining that the variety Nantes achieved greater statistical significance in the variables evaluated and high agronomic performance, low dose showed greater influence on weight and size of root class performance and throughput, also the Nantes treatment with low doses of fertilizer supplemented foliar fertilizers positively flowed into the development and production of the crop, achieving greater economic profitability.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Agroes. (s.f.). *Zanahoria, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de Agroes.es: <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/zanahoria/434-zanahoria-descripcion-morfologia-y-ciclo>
- Barker, B. (s.f.). *El mejor fertilizante para zanahorias*. Recuperado el 14 de 02 de 2016, de [http://www.ehowenespanol.com/mejor-fertilizante-zanahorias-lista\\_546337/](http://www.ehowenespanol.com/mejor-fertilizante-zanahorias-lista_546337/)
- Bastidas, L. C. (25 de 08 de 2012). *Clasificación científica*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de La zanahoria: <http://zanahoriahistoria.blogspot.com/2012/08/clasificacion-cientifica.html>
- Edifarm. (2011). *Vademecun*. Guayaquil: agronegocios.
- Fertiandino. (01 de 2013). *MURIATO DE POTASIO ST*. Recuperado el 2015 de 06 de 09, de ftriandino: [http://200.124.243.196:2222/uploads/PDF\\_Fichas/f\\_t\\_smop.pdf](http://200.124.243.196:2222/uploads/PDF_Fichas/f_t_smop.pdf)
- Fertilizantes. (21 de 11 de 2012). *Fertilizantes Químicos*. Recuperado el 01 de 06 de 2015, de concepto de fertilizantes Químicos: <http://ilovemyplanet123.blogspot.com/2012/11/que-es-un-fertilizante-las-plantas-para.html>
- Gat. (s.f.). *Abonado de la zanahoria*. Recuperado el 2015 de 06 de 09 , de at: [http://www.gatfertilizados.com/abonado\\_zanahoria.pdf](http://www.gatfertilizados.com/abonado_zanahoria.pdf)
- Horturba. (s.f.). *La zanahoria*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de Horturba: [http://www.horturba.com/castellano/cultivar/ficha\\_cultivo.php?ID=3](http://www.horturba.com/castellano/cultivar/ficha_cultivo.php?ID=3)
- Infoagro. (s.f.). *El cultivo de la zanahoria*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de Infoagro.com: <http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>
- Infojardin. (s,f.). *Abonado foliar - Abono foliar*. Recuperado el 2015 de 06 de 09, de Infojardin: <http://articulos.infojardin.com/jardin/abono-abonado-foliar.htm>

- lpcdedios707. (31 de 05 de 2013). *LA ZANAHORIA Y SUS BENEFICIOS*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de Las Plantas Curativas de Dios: <https://lpcdedios.wordpress.com/2013/05/31/la-zanahoria-y-sus-beneficios/>
- Menarguez, A. T. (23 de 07 de 2014). *Siete beneficios de la zanahoria que no conocía*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de uenavida: [http://elpais.com/elpais/2014/07/21/buenavida/1405934369\\_335839.html](http://elpais.com/elpais/2014/07/21/buenavida/1405934369_335839.html)
- Morales, I. (17 de 09 de 2012). *Manejo agronómico del cultivo de zanahoria*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de Fundesyram: <http://www.fundesyram.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=1207>
- Pardo, J. A. (01 de 06 de 2000). *Principales plagas y enfermedades que atacan el cultivo de zanahoria*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de Dialnet: [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_vrural/Vrural\\_2000\\_109\\_48\\_50.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_vrural/Vrural_2000_109_48_50.pdf)
- Payán, J. P. (1995). *Cultivo de Zanahoria*. Santo Domingo: centro de información FDA.
- La zanahoria*. (s.f.). Recuperado el 04 de 06 de 2015, de Natureduca: [http://www.natureduca.com/agro\\_hort\\_zanahoria.php](http://www.natureduca.com/agro_hort_zanahoria.php)
- SoloStooks. (08 de 12 de 2009). *Fertiizante compejo NPK-10-30-10*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de solostooks: <http://www.solostocks.com.co/venta-productos/fertilizantes-agroquimicos/fertilizante-fosfato/fertilizante-complejo-npk-10-30-10-382358>
- www.tecnicoagricola.es. (18 de 04 de 2013). *Abonos nitrogenados simples*. Recuperado el 09 de 06 de 2015, de www.tecnicoagricola.es: <http://www.tecnicoagricola.es/abonos-nitrogenados-simples/>
- Yara Mila. (s.f.). *ABONO 15-15-15 (o TRIPLE 15)*. Recuperado el 04 de 06 de 2015, de Fertitienda: <http://fertitienda.com/abono/abono-15-15-15-25kg.html>

## **ANEXOS**

Cuadro 12. Valores promedios de altura de planta a los 40 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			$\Sigma$ Trta.	$\bar{X}$ Trat.	$\Sigma$ Var	$\bar{X}$ Var	$\Sigma$ D. Ab	$\bar{X}$ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	4,18	3,50	4,04	11,72	3,91	46,35	3,86	23,12	3,85
Chantenay	Alta	4,12	3,79	3,84	11,75	3,92			23,13	3,85
Chantenay	Media	3,89	3,92	3,62	11,43	3,81			22,57	3,76
Chantenay	Baja	3,85	3,97	3,64	11,46	3,82			22,18	3,70
Nantes	Sin Aplicación	4,10	3,65	3,65	11,40	3,80	44,64	3,72		
Nantes	Alta	3,72	3,94	3,72	11,38	3,79				
Nantes	Media	4,18	3,36	3,60	11,14	3,71				
Nantes	Baja	4,39	3,14	3,19	10,72	3,57				
$\Sigma$ Repeticiones		32,43	29,27	29,30	90,99	3,79				
$\bar{X}$ Bloques		4,05	3,66	3,66	11,37	3,79				

Cuadro 13. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de altura de planta a los 40 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	2,21					
Bloques	2	0,82	0,41	5,1	*	4,74	9,55
Tratamientos	7	0,25	0,04	0,4	ns	2,76	4,28
Variedades (A)	1	0,12	0,12	1,5	ns	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	0,11	0,04	0,4	ns	3,34	5,56
A x B	3	0,02	0,01	0,1	ns	3,34	5,56
Error	14	1,13	0,08				
Promedio	3,79						
Coefficiente de Variación (%)	7,51						

\*= significativo al 5 %.

ns= no significativo

Cuadro 14. Valores promedios de altura de planta a los 60 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trta.	X̄Trat.	Σ Var	X̄ Var	Σ D. Ab	X̄ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	25,60	26,90	24,90	77,40	25,80	330,70	27,56	154,70	25,78
Chantenay	Alta	28,00	26,40	27,80	82,20	27,40			164,90	27,48
Chantenay	Media	28,20	28,00	27,10	83,30	27,77			165,40	27,57
Chantenay	Baja	28,40	29,50	29,90	87,80	29,27			171,40	28,57
Nantes	Sin Aplicación	25,90	24,00	27,40	77,30	25,77	325,70	27,14		
Nantes	Alta	26,40	29,00	27,30	82,70	27,57				
Nantes	Media	27,40	26,40	28,30	82,10	27,37				
Nantes	Baja	27,60	26,70	29,30	83,60	27,87				
Σ Repeticiones		217,50	216,90	222,00	656,40	27,35				
X̄ Bloques		27,19	27,11	27,75	82,05	27,35				

Cuadro 15. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de altura de planta a los 60 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	47,28					
Bloques	2	1,94	0,97	0,8	ns	4,74	9,55
Tratamientos	7	27,22	3,89	3,0	*	2,76	4,28
Variedades (A)	1	1,04	1,04	0,8	ns	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	24,00	8,00	6,2	**	3,34	5,56
A x B	3	2,18	0,73	0,6	ns	3,34	5,56
Error	14	18,12	1,29				
Promedio	27,35						
Coefficiente de Variación (%)	4,16						

\*\*= altamente significativo al 1 %.

\*= significativo al 5 %.

ns= no significativo

Cuadro 16. Valores promedios de altura de planta a los 120 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trta.	X̄Trat.	Σ Var	X̄ Var	Σ D. Ab	X̄ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	30,00	30,60	28,60	89,20	29,73	380,70	31,73	181,60	30,27
Chantenay	Alta	33,10	32,30	32,50	97,90	32,63			190,30	31,72
Chantenay	Media	32,30	32,90	31,10	96,30	32,10			192,20	32,03
Chantenay	Baja	29,90	34,10	33,30	97,30	32,43			194,50	32,42
Nantes	Sin Aplicación	31,40	28,80	32,20	92,40	30,80	377,90	31,49		
Nantes	Alta	31,20	30,70	30,50	92,40	30,80				
Nantes	Media	31,50	31,60	32,80	95,90	31,97				
Nantes	Baja	30,20	32,10	34,90	97,20	32,40				
Σ Repeticiones		249,60	253,10	255,90	758,60	31,61				
X̄ Bloques		31,20	31,64	31,99	94,83	31,61				

Cuadro 17. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de altura de planta a los 120 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab		
					F5%	F1%	
Total	23	55,54					
Bloques	2	2,49	1,25	0,6	ns	4,74	9,55
Tratamientos	7	22,65	3,24	1,5	ns	2,76	4,28
Variedades (A)	1	0,33	0,33	0,2	ns	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	15,88	5,29	2,4	ns	3,34	5,56
A x B	3	6,45	2,15	1,0	ns	3,34	5,56
Error	14	30,40	2,17				
Promedio	31,61						
Coefficiente de Variación (%)	4,66						

ns= no significativo

Cuadro 18. Valores promedios de número de hojas a los 40 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trta.	X̄Trat.	Σ Var	X̄ Var	Σ D. Ab	X̄ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	4,10	4,20	4,10	12,40	4,13	49,90	4,16	24,80	4,13
Chantenay	Alta	4,30	4,20	4,20	12,70	4,23			25,30	4,22
Chantenay	Media	4,10	4,20	4,20	12,50	4,17			25,10	4,18
Chantenay	Baja	4,20	4,00	4,10	12,30	4,10			24,70	4,12
Nantes	Sin Aplicación	4,10	4,10	4,20	12,40	4,13	50,00	4,17		
Nantes	Alta	4,20	4,20	4,20	12,60	4,20				
Nantes	Media	4,20	4,20	4,20	12,60	4,20				
Nantes	Baja	4,20	4,10	4,10	12,40	4,13				
Σ Repeticiones		33,40	33,20	33,30	99,90	4,16				
X̄ Bloques		4,18	4,15	4,16	12,49	4,16				

Cuadro 19. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de número de hojas a los 40 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	0,10					
Bloques	2	0,00	0,00	0,3	ns	4,74	9,55
Tratamientos	7	0,04	0,01	1,7	ns	2,76	4,28
Variedades (A)	1	0,00	0,00	0,1	ns	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	0,04	0,01	3,3	ns	3,34	5,56
A x B	3	0,00	0,00	0,4	ns	3,34	5,56
Error	14	0,05	0,00				
Promedio	4,16						
Coefficiente de Variación (%)	1,45						

ns= no significativo

Cuadro 20. Valores promedios número de hojas a los 80 dda. en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			$\Sigma$ Trta.	$\bar{X}$ Trat.	$\Sigma$ Var	$\bar{X}$ Var	$\Sigma$ D. Ab	$\bar{X}$ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	7,20	7,50	7,50	22,20	7,40	90,80	7,57	44,40	7,40
Chantenay	Alta	7,50	7,70	7,60	22,80	7,60			45,60	7,60
Chantenay	Media	7,80	7,40	7,30	22,50	7,50			45,40	7,57
Chantenay	Baja	7,80	7,70	7,80	23,30	7,77			46,20	7,70
Nantes	Sin Aplicación	7,60	7,30	7,30	22,20	7,40	90,80	7,57		
Nantes	Alta	7,60	7,40	7,80	22,80	7,60				
Nantes	Media	7,60	7,30	8,00	22,90	7,63				
Nantes	Baja	7,90	7,30	7,70	22,90	7,63				
$\Sigma$ Repeticiones		61,00	59,60	61,00	181,60	7,57				
$\bar{X}$ Bloques		7,63	7,45	7,63	22,70	7,57				

Cuadro 21. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de número de hojas a los 80 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	1,13					
Bloques	2	0,16	0,08	1,8	ns	4,74	9,55
Tratamientos	7	0,33	0,05	1,0	ns	2,76	4,28
Variedades (A)	1	-	-	-	ns	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	0,28	0,09	2,1	ns	3,34	5,56
A x B	3	0,05	0,02	0,4	ns	3,34	5,56
Error	14	0,64	0,05				
Promedio	7,57						
Coefficiente de Variación (%)	2,82						

ns= no significativo

Cuadro 22. Valores promedios de número de hojas a los 120 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trta.	X̄Trat.	Σ Var	X̄ Var	Σ D. Ab	X̄ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	9,40	9,44	9,40	28,24	9,41	114,64	9,55	57,14	9,52
Chantenay	Alta	9,10	9,40	9,70	28,20	9,40			56,32	9,39
Chantenay	Media	9,90	9,60	9,30	28,80	9,60			57,30	9,55
Chantenay	Baja	9,70	9,70	10,00	29,40	9,80			58,30	9,72
Nantes	Sin Aplicación	9,40	9,90	9,60	28,90	9,63	114,42	9,54		
Nantes	Alta	9,40	9,50	9,22	28,12	9,37				
Nantes	Media	9,30	9,60	9,60	28,50	9,50				
Nantes	Baja	9,90	9,50	9,50	28,90	9,63				
Σ Repeticiones		76,10	76,64	76,32	229,07	9,54				
X̄ Bloques		9,51	9,58	9,54	28,63	9,54				

Cuadro 23. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de número de hojas a los 120 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	1,21					
Bloques	2	0,02	0,01	0,2	ns	4,74	9,55
Tratamientos	7	0,46	0,07	1,2	ns	2,76	4,28
Variedades (A)	1	0,00	0,00	0,0	ns	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	0,33	0,11	2,1	ns	3,34	5,56
A x B	3	0,13	0,04	0,8	ns	3,34	5,56
Error	14	0,74	0,05				
Promedio	9,54						
Coefficiente de Variación (%)	2,40%						

ns= no significativo

Cuadro 24. Valores promedios de peso de raíz, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trta.	X̄Trat.	Σ Var	X̄ Var	Σ D. Ab	X̄ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	122,50	119,80	124,40	366,70	122,23	2015,60	167,97	857,70	142,95
Chantenay	Alta	197,00	212,00	188,70	597,70	199,23			1391,90	231,98
Chantenay	Media	180,80	178,40	180,00	539,20	179,73			1202,00	200,33
Chantenay	Baja	165,00	162,50	184,50	512,00	170,67			1119,10	186,52
Nantes	Sin Aplicación	146,00	163,00	182,00	491,00	163,67	2555,10	212,93		
Nantes	Alta	263,00	264,20	267,00	794,20	264,73				
Nantes	Media	221,00	216,30	225,50	662,80	220,93				
Nantes	Baja	211,80	196,50	198,80	607,10	202,37				
Σ Repeticiones		1507,10	1512,70	1550,90	4570,70	190,45				
X̄ Bloques		188,39	189,09	193,86	571,34	190,45				

Cuadro 25. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de peso de raíz, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	39.048,78					
Bloques	2	142,04	71,02	0,8	ns	4,74	9,55
Tratamientos	7	37.630,47	5.375,78	59,0	**	2,76	4,28
Variedades (A)	1	12.127,51	12.127,51	133,0	**	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	24.566,51	8.188,84	89,8	**	3,34	5,56
A x B	3	936,44	312,15	3,4	*	3,34	5,56
Error	14	1.276,27	91,16				
Promedio	190,45						
Coefficiente de Variación (%)	5,01%						

\*= significativo al 5 %.

\*\* Significativo al 1 %

ns= no significativo

Cuadro 26. Valores promedios de tamaño de raíz, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			$\Sigma$ Trta.	$\bar{X}$ Trat.	$\Sigma$ Var	$\bar{X}$ Var	$\Sigma$ D. Ab	$\bar{X}$ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	11,80	11,10	12,20	35,10	11,70	173,00	14,42	82,00	13,67
Chantenay	Alta	17,90	16,10	14,30	48,30	16,10			112,20	18,70
Chantenay	Media	15,20	14,60	14,70	44,50	14,83			101,60	16,93
Chantenay	Baja	15,10	14,20	15,80	45,10	15,03			100,20	16,70
Nantes	Sin Aplicación	15,20	16,20	15,50	46,90	15,63	223,00	18,58		
Nantes	Alta	20,90	21,40	21,60	63,90	21,30				
Nantes	Media	19,20	18,90	19,00	57,10	19,03				
Nantes	Baja	18,70	18,30	18,10	55,10	18,37				
$\Sigma$ Repeticiones		134,00	130,80	131,20	396,00	16,50				
$\bar{X}$ Bloques		16,75	16,35	16,40	49,50	16,50				

Cuadro 27. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de tamaño de raíz, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	195,08					
Bloques	2	0,76	0,38	0,6	ns	4,74	9,55
Tratamientos	7	185,47	26,50	41,9	**	2,76	4,28
Variedades (A)	1	104,17	104,17	164,7	**	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	78,57	26,19	41,4	**	3,34	5,56
A x B	3	2,73	0,91	1,4	ns	3,34	5,56
Error	14	8,85	0,63				
Promedio	16,50						
Coefficiente de Variación (%)	4,82						

\*\* Significativo al 1 %

ns= no significativo

Cuadro 28. Valores promedios de rendimiento primera categoría, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trta.	X̄Trat.	Σ Var	X̄ Var	Σ D. Ab	X̄ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	22,46	27,65	24,19	74,30	24,77	335,23	27,94	181,44	30,24
Chantenay	Alta	31,10	34,56	34,56	100,22	33,41			255,74	42,62
Chantenay	Media	27,65	31,10	29,38	88,13	29,38			236,74	39,46
Chantenay	Baja	24,19	25,92	22,46	72,58	24,19			210,82	35,14
Nantes	Sin Aplicación	34,56	39,74	32,83	107,14	35,71	549,50	45,79		
Nantes	Alta	51,84	51,84	51,84	155,52	51,84				
Nantes	Media	50,11	50,11	48,38	148,61	49,54				
Nantes	Baja	50,11	46,66	41,47	138,24	46,08				
Σ Repeticiones		292,03	307,58	285,12	884,74	36,86				
X̄ Bloques		36,50	38,45	35,64	110,59	36,86				

Cuadro 29. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de rendimiento primera categoría, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	2.637,62					
Bloques	2	33,09	16,55	3,5	ns	4,74	9,55
Tratamientos	7	2.538,09	362,58	76,4	**	2,76	4,28
Variedades (A)	1	1.913,02	1.913,02	403,1	**	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	520,56	173,52	36,6	**	3,34	5,56
A x B	3	104,51	34,84	7,3	**	3,34	5,56
Error	14	66,44	4,75				
Promedio	36,86						
Coefficiente de Variación (%)	5,91						

\*\*= significativo al 1 %.

ns= no significativo

Cuadro 30. Valores promedios de rendimiento segunda categoría, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trta.	X̄Trat.	Σ Var	X̄ Var	Σ D. Ab	X̄ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	12,10	3,46	15,55	31,10	10,37	133,06	11,09	67,39	11,23
Chantenay	Alta	19,01	6,91	10,37	36,29	12,10			58,75	9,79
Chantenay	Media	10,37	6,91	13,82	31,10	10,37			48,38	8,06
Chantenay	Baja	12,10	8,64	13,82	34,56	11,52			51,84	8,64
Nantes	Sin Aplicación	13,82	5,18	17,28	36,29	12,10	93,31	7,78		
Nantes	Alta	6,91	8,64	6,91	22,46	7,49				
Nantes	Media	6,91	5,18	5,18	17,28	5,76				
Nantes	Baja	1,73	3,46	12,10	17,28	5,76				
Σ Repeticiones		82,94	48,38	95,04	226,37	9,43				
X̄ Bloques		10,37	6,05	11,88	28,30	9,43				

Cuadro 31. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de rendimiento segunda categoría, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	489,58					
Bloques	2	146,56	73,28	5,4	*	4,74	9,55
Tratamientos	7	153,16	21,88	1,6	ns	2,76	4,28
Variedades (A)	1	65,82	65,82	4,9	*	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	35,21	11,74	0,9	ns	3,34	5,56
A x B	3	52,13	17,38	1,3	ns	3,34	5,56
Error	14	189,86	13,56				
Promedio	9,43						
Coefficiente de Variación (%)	12,04						

\*= significativo al 5 %.

ns= no significativo

Cuadro 32. Valores promedios de rendimiento total, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trta.	X̄Trat.	Σ Var	X̄ Var	Σ D. Ab	X̄ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	34,56	31,10	39,74	105,41	35,14	468,29	39,02	248,83	41,47
Chantenay	Alta	50,11	41,47	44,93	136,51	45,50			314,50	52,42
Chantenay	Media	38,02	38,02	43,20	119,23	39,74			285,12	47,52
Chantenay	Baja	36,29	34,56	36,29	107,14	35,71			262,66	43,78
Nantes	Sin Aplicación	48,38	44,93	50,11	143,42	47,81	642,82	53,57		
Nantes	Alta	58,75	60,48	58,75	177,98	59,33				
Nantes	Media	57,02	55,30	53,57	165,89	55,30				
Nantes	Baja	51,84	50,11	53,57	155,52	51,84				
Σ Repeticiones		374,98	355,97	380,16	1111,10	46,30				
X̄ Bloques		46,87	44,50	47,52	138,89	46,30				

Cuadro 33. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de rendimiento total, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	1.815,35					
Bloques	2	40,56	20,28	3,4	ns	4,74	9,55
Tratamientos	7	1.691,93	241,70	40,8	**	2,76	4,28
Variedades (A)	1	1.269,17	1.269,17	214,4	**	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	411,44	137,15	23,2	**	3,34	5,56
A x B	3	11,32	3,77	0,6	ns	3,34	5,56
Error	14	82,86	5,92				
Promedio	46,30						
Coefficiente de Variación (%)	5,25%						

\*\*= significativo al 1 %.

ns= no significativo

Cuadro 34. Valores promedios de altura de planta a los 40 dda, en la evaluación de fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			$\Sigma$ Trta.	$\bar{X}$ Trat.	$\Sigma$ Var	$\bar{X}$ Var	$\Sigma$ D. Ab	$\bar{X}$ D. Ab
Variedades	Dosis de Abonos	Uno	Dos	Tres						
Chantenay	Sin Aplicación	12,10	3,46	15,55	31,10	10,37	133,06	11,09	67,39	11,23
Chantenay	Alta	19,01	6,91	10,37	36,29	12,10			58,75	9,79
Chantenay	Media	10,37	6,91	13,82	31,10	10,37			48,38	8,06
Chantenay	Baja	12,10	8,64	13,82	34,56	11,52			51,84	8,64
Nantes	Sin Aplicación	13,82	5,18	17,28	36,29	12,10	93,31	7,78		
Nantes	Alta	6,91	8,64	6,91	22,46	7,49				
Nantes	Media	6,91	5,18	5,18	17,28	5,76				
Nantes	Baja	1,73	3,46	12,10	17,28	5,76				
$\Sigma$ Repeticiones		82,94	48,38	95,04	226,37	9,43				
$\bar{X}$ Bloques		10,37	6,05	11,88	28,30	9,43				

Cuadro 35. Cuadrados medios y su significancia de los valores promedios de altura de planta a los 40 dda, en la evaluación del fertilizantes químicos, complementada con abonos foliares en el rendimiento agronómico de dos variedades de zanahoria. UTB. FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23	489,58					
Bloques	2	146,56	73,28	5,4	*	4,74	9,55
Tratamientos	7	153,16	21,88	1,6	ns	2,76	4,28
Variedades (A)	1	65,82	65,82	4,9	*	4,60	8,86
Niveles de fertilización (B)	3	35,21	11,74	0,9	ns	3,34	5,56
A x B	3	52,13	17,38	1,3	ns	3,34	5,56
Error	14	189,86	13,56				
Promedio	9,43						
Coefficiente de Variación (%)	39,04%						

\*= significativo al 5 %.

ns= no significativo

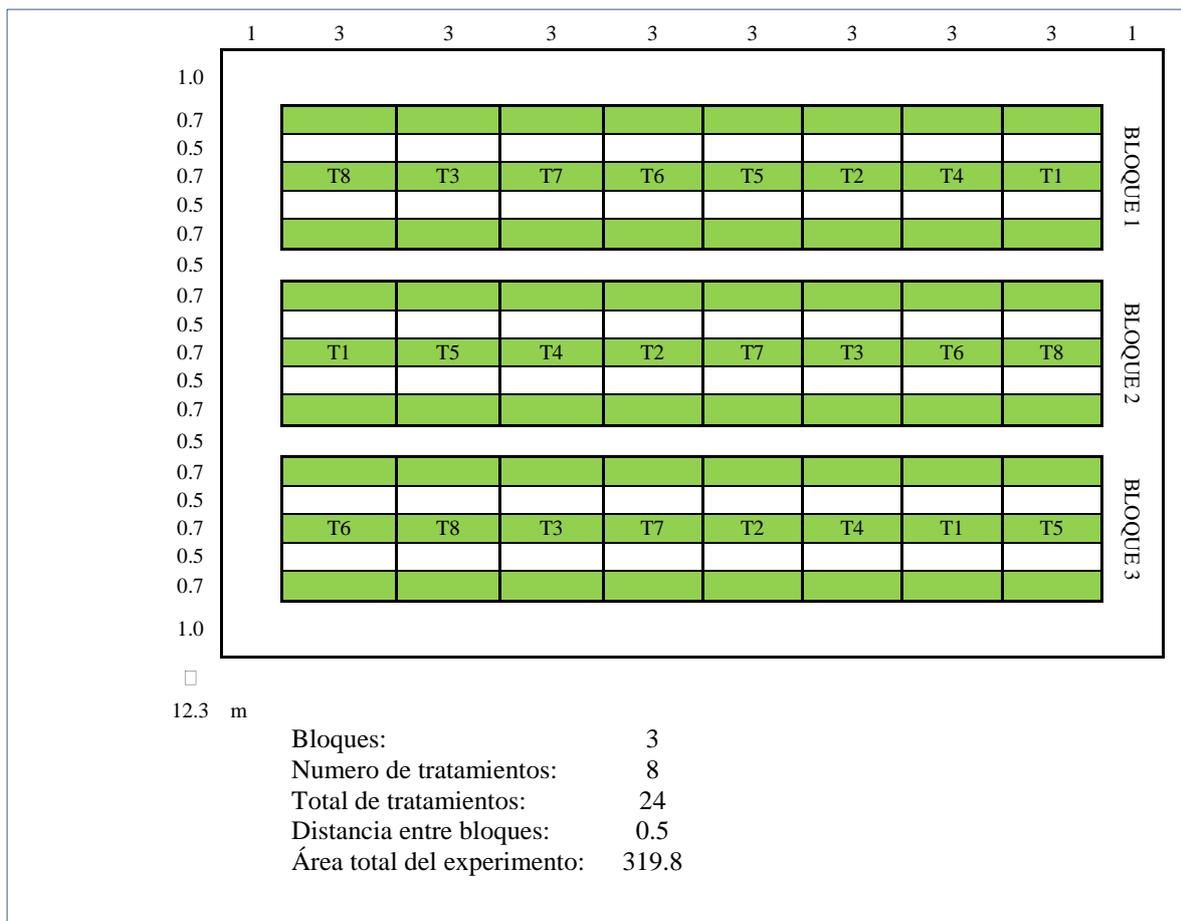


Figura 1. Diseño parcela experimental

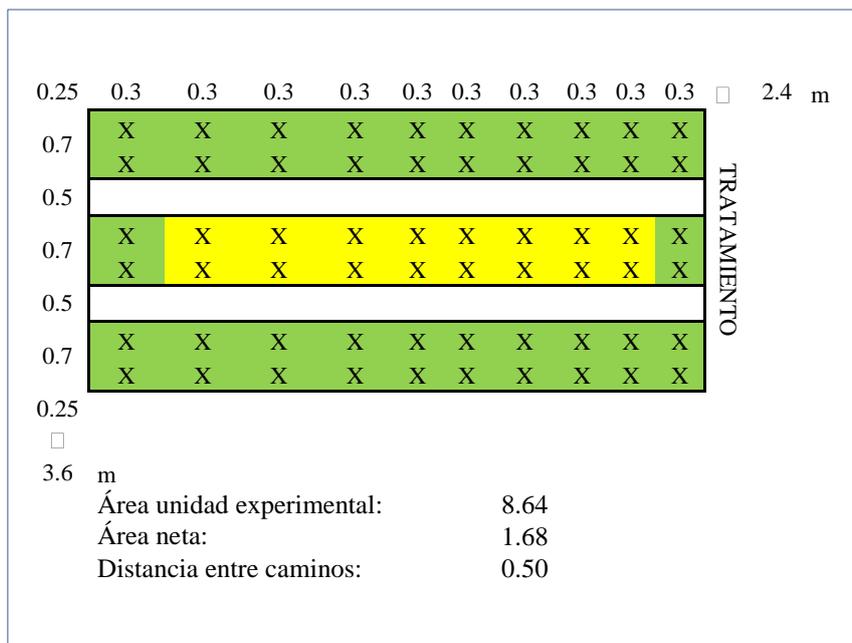


Figura 3. Diseño unidad experimental (cm)

## Análisis de suelo.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>
	<b>Rev. 2</b>	
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	

Informe N°: LN-SFA-E15-2016  
 Fecha emisión Informe: 16/10/2015

### DATOS DEL CLIENTE

**Persona o Empresa solicitante:** Ángel Chamorro

**Dirección:** San Francisco

**Provincia:** Carchi

**Cantón:** Montúfar

**Teléfono:** 0990214745

**Correo Electrónico:**

[angel\\_chamorro123@hotmail.com](mailto:angel_chamorro123@hotmail.com)

**N° Orden de Trabajo:** SFA-15-CGLS-2430

**N° Factura/Documento:** 4002

### DATOS DE LA MUESTRA:

<b>Tipo de muestra:</b> Suelo		<b>Conservación de la muestra:</b> Lugar fresco y seco	
<b>Cultivo:</b> ----			
<b>Provincia:</b> Carchi		<b>Coordenadas:</b>	<b>X:</b> ----
<b>Cantón:</b> Montúfar			<b>Y:</b> ----
<b>Parroquia:</b> Fernando Salvador			<b>Altitud:</b> ----
<b>Muestreado por:</b> Ángel Chamorro			
<b>Fecha de muestreo:</b> 06-10-2015		<b>Fecha de inicio de análisis:</b> 07-10-2015	
<b>Fecha de recepción de la muestra:</b> 07-10-2015		<b>Fecha de finalización de análisis:</b> 16-10-2015	

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-155784	Ángel Chamorro	pH	Potenciométrico	---	6,39
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	7,01
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,35
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	128,3
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	2,02
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	8,93
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	2,25
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	579,1
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	30,84
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	7,14
		Zinc	Absorción Atómica	ppm	8,23

**Analizado por:** Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.



Figura 4. Abonos foliares



Figura 5. Abonos foliares



Figura 6. Abonos foliares



Figura 7. Preparación de suelo.



Figura 8. Toma de muestra de suelo para el análisis.



Figura 9. Preparación de la muestra de suelo.



Figura 10. Trazado y delimitación de parcelas.



Figura 11. Trazado y delimitación de parcelas.



Figura 12. Trazado y delimitación de parcelas.



Figura 13. Delimitación de parcelas.



Figura 14. Fertilización.



Figura 15. Fertilización.



Figura 16. Fertilización.



Figura 17. Semillas.



Figura 18. Semillas.



Figura 19. Siembra.



Figura 20. Siembra.

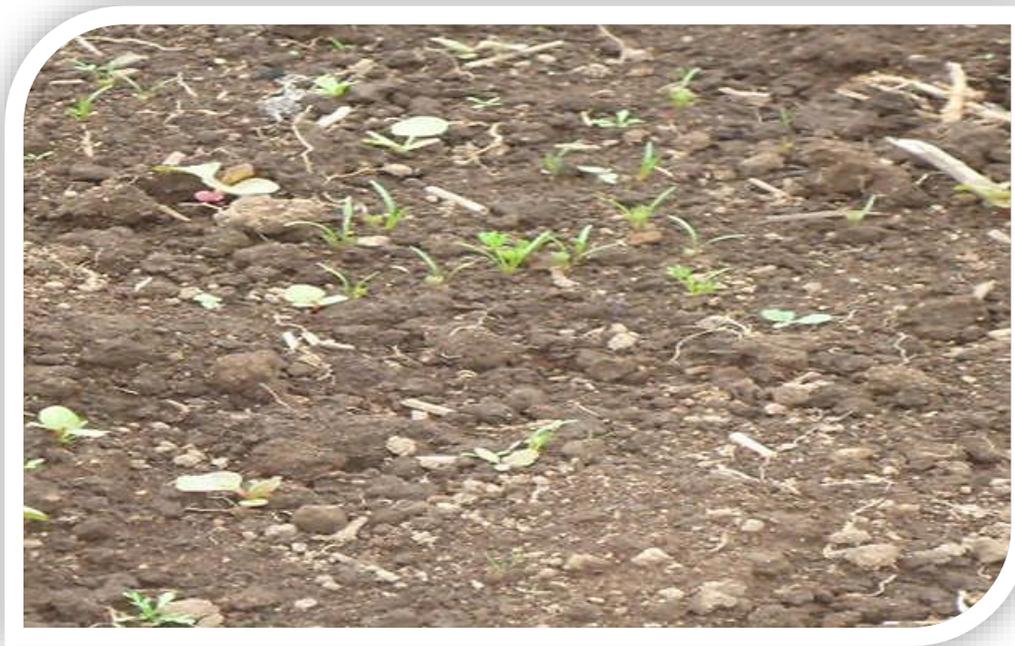


Figura 21. Germinación de plantas.



Figura 22. Observación de la germinación de la semilla.



Figura 23. Aplicación de abonos foliares.



Figura 24. Rotulación de las parcelas.



Figura 25. Rotulación de las parcelas.



Figura 26. Desarrollo del cultivo.



Figura 27. Desarrollo del cultivo.



Figura 28. Aplicación de abonos foliares.



Figura 29. Control de malezas.



Figura 30. Monitoreo del cultivo.



Figura 31. Aplicación de abonos foliares.



Figura 32. Aplicación de abonos foliares.



Figura 33. Altura de la planta a los 40 dda.



Figura 34. Altura de la planta a los 80 dda.



Figura 35. Altura de la planta a los 120 dda.



Figura 36. Cosecha.



Figura 37. Peso de raíz.



Figura 38. Tamaños de raíz.



Figura 39. Rendimiento por área neta.