

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CEBOLLA DE BULBO (*Allium cepa*
L.) Var. RED NICE A PARTIR DE PLÁNTULAS OBTENIDAS MEDIANTE LA
PODA DE SUS HOJAS.**

DIANA ELIZABETH CHIMBORAZO SEGOVIA

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE
COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

CEVALLOS – ECUADOR

2015

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Yo **DIANA ELIZABETH CHIMBORAZO SEGOVIA**, portadora de la cédula de identidad número: 1804148110, en honor a la verdad, declaro que el presente trabajo de investigación titulado, **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CEBOLLA DE BULBO (*Allium cepa* L.) Var. RED NICE A PARTIR DE PLÀNTULAS OBTENIDAS MEDIANTE LA PODA DE SUS HOJAS**. Es original, auténtica y personal. En tal virtud aclaro y sostengo que el contenido será de mi sola responsabilidad legal académica.



DIANA ELIZABETH CHIMBORAZO SEGOVIA

DERECHO DE AUTOR

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando ésta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

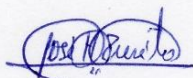
Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis, o de parte de ella.



DIANA ELIZABETH CHIMBORAZO SEGOVIA

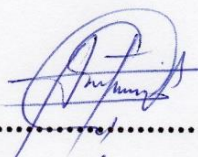
**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CEBOLLA DE BULBO (*ALLIUM
CEPA* L.) VAR. RED NICE A PARTIR DE PLÁNTULAS OBTENIDAS
MEDIANTE LA PODA DE SUS HOJAS.**

REVISADO POR:



.....
Ing. Agr. Mg. Hernán Zurita



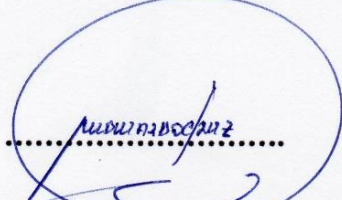
TUTOR



.....
Ing. Agr. Mg. Alberto Gutiérrez

ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

		FECHA
Ing. Agr. Mg. Giovanni Velastegui		
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	26/08/2015
Ing. Agr. Mg. Alberto Gutiérrez		
MEMBRO DEL TRIBUNAL	26/08/2015
Ing. Agr. Mg. Eduardo Cruz		
MIEMBRO DEL TRIBUNAL	26/08/2015

DEDICATORIA

A mi madre y a mi padre que son fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis duros años de carrera profesional, que sin su ayuda hubiera sido imposible culminar mi profesión.

Quiero dedicar este trabajo de graduación especialmente a mi hija Leslie, que es la luz de mis ojos y la alegría de mi vida que por ella lucho cada día para mejorarme como persona y como profesional.

A mis sobrinas Karlita y Arlys, por brindarme sus sonrisas y alegrarme cada día con sus ocurrencias y cariño.

A mi hermana Patty, por estar en las buenas y en las malas por brindarme su apoyo incondicional y dándome aliento para superarme cada día.

A toda mi familia y amigos por su preocupación e interés puesta en mí, por su apoyo incondicional durante mis años de formación universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la vida para seguir luchando y sobresaliendo en mi vida profesional.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, especialmente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por acogerme en sus aulas y brindarme los conocimientos para poder desempeñarme en el ámbito profesional.

Al Ingeniero Hernán Zurita quien fue mi Tutor, que con su apoyo, dedicación, consejos, conocimientos y tiempo he podido culminar el presente trabajo de investigación, de igual manera al Ingeniero Alberto Gutiérrez, Asesor de Biometría y al Ingeniero Eduardo Cruz, Asesor de Redacción Técnica.

A mis profesores, quienes han impartido sus enseñanzas y experiencias en los cinco años de vida estudiantil, y a todos mis amigos y compañeros que me han brindado su apoyo en cada uno de los momentos de mi vida universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	1
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1.1. Planteamiento del Problema	1
1.1.2. Contextualización.....	1
1.2. Análisis crítico del problema	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS	5
2.1. Antecedentes investigativos	5
2.2. Marco conceptual o categorías fundamentales	6
2.2.1. Cultivo de cebolla de bulbo (<i>Allium cepa L.</i>)	6
2.2.1.1. Generalidades	6
2.2.1.2. Características botánicas	6
<input type="checkbox"/> Las Raíces.....	6
<input type="checkbox"/> El Bulbo	6
<input type="checkbox"/> El Tallo	7
<input type="checkbox"/> Las Hojas	7
<input type="checkbox"/> Las Flores	8
<input type="checkbox"/> Las Semillas.....	8
2.2.1.3. Factores de producción	8
<input type="checkbox"/> Clima	8
<input type="checkbox"/> Fertilización	9
<input type="checkbox"/> Temperatura.....	9
<input type="checkbox"/> Humedad Relativa	9
2.2.1.4. Plagas y Enfermedades	9
<input type="checkbox"/> Plagas.....	9
<input type="checkbox"/> Enfermedades	10

2.2.1.5. Características de la variedad Red Nice.....	10
2.2.1.6. Poda.....	10
2.2.1.7. Semillero	12
2.3. Hipótesis	14
2.3.1 Nivel de Semillero	14
2.4. Variables de la hipótesis.....	14
2.4.1. Variable Independiente.	14
2.4.2. Variable Dependiente fase de semillero	14
2.4.3 Variable Dependiente fase de campo.....	14
2.5. Operacionalización de variables.....	15
2.5.1. Variable independiente: poda de hojas de cebolla	15
2.5.2. Variables dependientes:	15
- Calidad de plántulas (a nivel de semillero)	15
- Desarrollo y producción (a nivel de campo)	15
CAPÍTULO III	17
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
3.1. Enfoque, modalidad y tipo de investigación.....	17
3.2. Ubicación del ensayo.	17
3.3. Caracterización del lugar.....	17
3.3.1. Clima	18
3.3.2. Suelo.....	18
3.4. Factores de estudio	18
3.4.1. Fase de Semillero	19
3.4.1.1. Plántulas Podadas	19
3.4.2. Fase de Campo	19
3.5. Diseño Experimental	19
3.5.1. Fase de Semillero	20
3.5.2. Fase de Campo	20
3.6. Tratamientos	20
3.6.1. Fase de Semillero	20
3.6.1.1. Resumen de tratamientos.....	20
3.6.2. Características de la unidad experimental	20
3.6.3. Fase de Campo	20
3.6.3.1. Resumen de tratamientos de las plántulas podadas	21

3.7. Diseño o esquema.....	21
3.7.1. Fase de Semillero	22
3.7.2. Fase de Campo	22
3.8. Datos tomados	22
3.8.1. Fase de semillero	23
3.8.1.1. Porcentaje de germinación:	23
3.8.1.2. Volumen de raíz.....	23
3.8.1.3. Diámetro del Pseudotallo.....	23
3.8.1.4. Número de plantas aptas para el trasplante	23
3.8.2. Fase de campo	23
3.8.2.1. Altura de planta	24
3.8.2.2. Diámetro del bulbo	24
3.8.2.3. Peso de bulbo.....	24
3.9. Manejo de la investigación fase de semillero.....	24
3.9.1. Preparación del sustrato	24
3.9.2. Siembra.....	24
3.9.3. Riego.....	24
3.9.4. Fertilización	25
3.9.5. Control Fitosanitario	25
3.9.6. Aplicación de tratamientos.....	25
3.9.7. Trasplante.....	25
3.10. Manejo de la investigación en la fase de campo.....	25
3.10.2. Riegos.....	26
3.10.3. Deshierba	26
3.10.4. Control fitosanitario	26
3.10.5. Cosecha.....	26
CAPÍTULO IV.....	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. RESULTADOS A NIVEL DE SEMILLERO	28
4.1.1. Porcentaje de Germinación	28
4.1.2. Volumen de la Raíz.....	29
4.1.3. Diámetro de Pseudotallo	30
4.1.4 Número de Plantas aptas para el Trasplante	32
4.2. RESULTADOS A NIVEL DE CAMPO.....	34
4.2.1. Altura de Planta.....	34
4.2.2. Diámetro de Bulbo	36
4.2.3. Peso de Bulbo	38

4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	40
CAPÍTULO V	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. CONCLUSIONES	41
5.2 RECOMENDACIONES	41
CAPÍTULO VI.....	42
PROPUESTA	42
6.1 FUNDAMENTACIÓN.....	43
6.2 OBJETIVO.....	44
6.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	44
6.4. MANEJO TÉCNICO	46
6.4.1.1 Preparación del sustrato para semillero en bandejas	46
6.4.1.2 Siembra.....	46
6.4.1.3. Riego	46
6.4.1.4. Fertilización.....	46
6.4.1.5. Poda.....	47
6.4.1.6. Trasplante	47
6.5. IMPLEMENTACIÓN.....	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	51

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1: Análisis de la varianza para la variable porcentaje de germinación	28
CUADRO 2: Análisis de la varianza para la variable volumen de la raíz.....	29
CUADRO 3: Prueba de significación de tukey al 5% para los tratamientos en la variable volumen de raíz	30
CUADRO 4: Análisis de la varianza para la variable diámetro del pseudotallo.....	31
CUADRO 5: Prueba de significación de tukey al 5% para los tratamientos en la variable diámetro del pseudotallo.....	31
CUADRO 6: Análisis de la varianza para la variable número de plantas aptas para el trasplante.....	32
CUADRO 7: Porcentaje de uniformidad del pseudotallo en función al diámetro de las plántulas.....	33
CUADRO 8: Análisis de la varianza para la variable altura de planta.....	34
CUADRO 9: Prueba de significación de tukey al 5% para los tratamientos en la variable altura de planta.....	35
CUADRO 10: Análisis de varianza para la variable diámetro de bulbo	36
CUADRO 11: Prueba de significación de tukey al 5% para los tratamientos en la variable diámetro de bulbo	37
CUADRO 12: Análisis de varianza para la variable peso de bulbo	38
CUADRO 13: Prueba de significación de tukey al 5% en la variable peso de bulbos por tratamientos.	39

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1: Relleno de bandejas con sustrato	56
FOTOGRAFÍA 2: Siembra una semilla en cada alveolo	56
FOTOGRAFÍA 3: Conteo de semillas germinadas a los 12 días	57
FOTOGRAFÍA 4: Semillas germinadas	57
FOTOGRAFÍA 5: Poda del falso tallo a los 15 días en p1	58
FOTOGRAFÍA 6: Poda del falso tallo a los 25 días en p2	58
FOTOGRAFÍA 7: Poda del falso tallo a los 35 días en p3	59
FOTOGRAFÍA 8: Plántulas aptas para el trasplante.....	59
FOTOGRAFÍA 9: Recolección de plántulas para obtener datos	60
FOTOGRAFÍA 10: Volumen de raíz	60
FOTOGRAFÍA 11: Fase de campo.....	61
FOTOGRAFÍA 12: Cosecha	61

CAPÍTULO I

1.1.PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Planteamiento del Problema

El limitado vigor de plántulas de cebolla (*Allium cepa L.*) en el semillero influye en los parámetros de crecimiento y desarrollo del cultivo, dando como resultado una baja producción y rentabilidad para los agricultores.

1.1.2. Contextualización

Ofiagro (2009), menciona que la cebolla es un producto de seguridad alimentaria a nivel mundial. El 9,5% de la producción mundial es comercializada a nivel internacional. La producción mundial de cebolla verde se concentra principalmente en Asia (66,2%) y África (13%). Con respecto a los precios, cabe mencionar que la tasa de crecimiento de los precios de cebolla ha sido bastante variable durante el período analizado. El promedio de crecimiento es del 4,75% durante el período analizado, sin embargo, las fluctuaciones son bastante significativas, caracterizado por precios altos durante un año y precios bajos al siguiente.

Según Ofiagro (2009), La cebolla se constituye un producto complementario en la canasta alimenticia a nivel nacional, muy importante por sus múltiples usos para consumo en fresco. Esta se encuentra localizada en la sierra ecuatoriana, donde Tungurahua (23,1%), Chimborazo (20,3%) y Azuay (6,7%) son las principales provincias productoras.

En el Ecuador, aproximadamente 10.000 Unidades Productivas Agropecuarias (UPA's) que se dedican a la producción de cebolla, 90% de estas UPA's se encuentra en

manos de pequeños productores con extensiones de tierra menores a 10 hectáreas, el 5% en productores medianos que poseen de 10 a 20 hectáreas y el 5% se encuentra en manos de grandes productores con extensiones de más de 20 hectáreas.

La cebolla colorada es un producto de amplio cultivo en el Ecuador, sin embargo solamente desde hace pocos años, se han incrementado plantaciones comerciales con una diversidad de variedades e híbridos entre ellas la Burguesa e Híbrido Roja, que son las más consumidas en el mercado ecuatoriano por sus propiedades tanto culinarias como medicinales. Sus exportaciones han sido crecientes y tienen un muy buen potencial en los mercados internacionales durante todo el año.

Existen numerosas prácticas, que han sido generadas por el hombre para ayudar a las plantas a ajustarse al medio para que puedan desarrollarse y producir. En el campo agronómico se ha desarrollado una serie de Prácticas Culturales, que están creadas para estimular o controlar el crecimiento de las plantas así como los procesos de fructificación y producción. El objetivo de estas prácticas es mejorar la calidad de fruto y su rendimiento. Las podas son prácticas culturales que no pueden ser descuidadas.

Toledo, menciona, que la poda de hojas en el cultivo de cebolla de bulbo, es una práctica cultural que se realiza en el semillero previo al trasplante para ayudar a que las plantas presenten una uniformidad y robustez del pseudotallo y evitar que existan plantas delgadas y débiles, las cuales al momento del trasplante son eliminadas por parte del agricultor originando una pérdida en el número de plántulas y por ende un bajo rendimiento en la producción de plántulas.

1.2. Análisis crítico del problema

El limitado conocimiento de las ventajas que pueden generar la técnica de poda en el semillero de cebolla paiteña (*Allium cepa* L.) var. Red Nice, acompañado de la poca preparación técnica en el manejo de la propagación, hace que la densidad de este cultivo en semillero sea alta, limitando el vigor de la plántula de cebolla. Dejando como consecuencia, la mala calidad de los bulbos al momento de la cosecha, des uniformidad en la calidad y

cantidad de los bulbos de cebolla, así como también, la baja producción y rendimiento de este cultivo, traducéndose en pérdidas económicas para el agricultor.

1.3. Justificación

Según OFIAGRO, (2009), la cebolla (*Allium cepa L*), es una de las hortalizas más importantes y más cultivadas en el mundo, en nuestro país tiene gran trascendencia debido a su amplia distribución geográfica, superficie y consumo per cápita, así como a la gran cantidad de cultivares existentes (blanca, colorada y perla), siendo un cultivo típico de la región interandina hay que considerar que existen importantes esfuerzos en la costa ecuatoriana en el desarrollo de este cultivo.

Al ser la cebolla un producto básico de la canasta familiar, forma parte de los planes del gobierno con respecto a la soberanía y seguridad alimentaria, como lo demuestra la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 281.

Este proyecto de investigación pretende mejorar la calidad y uniformidad de la producción de cebolla paiteña, lo que tendría un impacto social positivo en los productores de esta hortaliza, ya que mejorarían sus ingresos económicos, y a su vez la calidad de vida de este sector vulnerable de la sociedad.

La práctica de la poda en semilleros de cebolla, es novedosa en nuestro medio, ya que no ha habido la capacitación respecto a este tema, para mejorar la producción de este cultivo.

El proyecto es factible de realizar, ya que no se necesita material sofisticado ni complejo para poner en marcha esta propuesta de manejo dentro del semillero de cebolla.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar una nueva tecnología para la producción de cebolla de bulbo (*Allium cepa L.*), utilizando plántulas podadas a nivel de semillero.

1.4.2. Objetivos Específicos

Evaluar tres tiempos de poda de las hojas, para obtener plántulas de cebolla de bulbo (*Allium cepa L.*) en condiciones uniformes para el trasplante.

Determinar el rendimiento a la cosecha de la cebolla de bulbo utilizando plántulas podadas obtenidas del semillero.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1. Antecedentes investigativos

Bolaños A. y Valverde E. en *Agronomía Costarricense* (1987), en su investigación del efecto de la poda al trasplante sobre el desarrollo y producción de varios cultivares de cebolla fue determinar el efecto de cuatro niveles de poda de hoja, dos de poda de raíz y sus interacciones sobre la supervivencia al trasplante, el crecimiento y la producción de tres cultivares de cebolla en las dos zonas más importantes de Costa Rica. En ambos ensayos, la poda del follaje tuvo un efecto altamente significativo sobre la supervivencia que se ajustó a una ecuación cuadrática con parámetros negativos. Este resultado indica que el porcentaje de supervivencia al trasplante de las plantas completas y el de las plantas con un 1/4 de poda fue muy similar, mientras que la reducción en el porcentaje de supervivencia fue mayor cuando se podó 1/2 y 3/4 del follaje. La disminución en el porcentaje de supervivencia se pudo deber a un aumento en la transpiración debido a que cuando se cortaron las hojas, se abrió a la atmósfera la cavidad interna de la hoja, la cual no está protegida contra la pérdida de agua. Cuando se cortó 1/4, el corte dañó solamente a las hojas que al momento del trasplante fueron más largas que las jóvenes, de menor tamaño, permanecieron intactas.

Carranza (2012), en la tesis de *Introducción de cuatro híbridos con tres bioestimulantes orgánicos en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa L.*)* determinó el híbrido de cebolla de bulbo de mayor adaptación y producción, de la misma manera evaluó el bioestimulante orgánico que mayor peso y rendimiento de bulbos presentó en el ensayo de campo. Se concluye que el Híbrido Burguesa presentó la mejor adaptación en las condiciones en que se realizó el ensayo y es el más adecuado para la producción de cebolla de bulbo en el Barrio Cochaló Cantón Píllaro. Con respecto a los bioestimulantes orgánicos se concluye que mejores resultados reportaron los bioestimulantes orgánicos Fitomare (B2) con una dosis única de 2cc/l y Florone (B3) con una dosis única de 1,5cc/l.

2.2. Marco conceptual o categorías fundamentales

2.2.1. Cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa L.*)

2.2.1.1. Generalidades

La Biblioteca de la Agricultura (2003), citado por Carranza J. (2012), manifiesta que la cebolla de bulbo pertenece a la familia de las Liliáceas su nombre botánico es *Allium cepa L.* tiene su origen en Asia y es un alimento tónico, diurético, digestivo, dotado de propiedades antirreumáticas y de un cierto poder afrodisiaco. Se utiliza en fresco, en conserva, en curtidos y en deshidratados, de ella también se extraen algunas esencias.

2.2.1.2. Características botánicas

➤ Las Raíces

Para Guzmán (1988), el sistema de las raíces es sencillo, en forma de cola, que tiene su origen partiendo de la zona inferior central del bulbo. Su largo varía según las condiciones del cultivo, sin embargo, no pasan de 6 a 10 cm máximo de extensión.

Leñano (1972), citado por Paredes (1992), describe que el sistema radicular está formado por una raíz primaria al inicio de la germinación de la semilla, posteriormente de la base de la planta nacen varias decenas de raíces adventicias, carnosas, de color blanquecino; normalmente cada raíz adventicia emite pocas raíces secundarias, las cuales raramente se ramifican. El sistema radicular se encuentra generalmente concentrado en el radio lateral de 15 cm, alcanzando una profundidad de hasta 50 cm en suelos sueltos.

➤ El Bulbo

Según Guzmán (1988), el bulbo de la cebolla es simple, ovalado o achatado con un diámetro que varía de 3 a 10 cm, según la especie. Este bulbo es una consecuencia de la acumulación de sustancias alimenticias; e interiormente está formado por capas carnosas dispuestas en forma helicoidal y bien estructurada.

Mainardi (1978), citado por Paredes (1992), señala que el bulbo de la cebolla es como un tallo subterráneo modificado por la gran cantidad de sustancias de reserva que contienen y tienen la función de ser un órgano permanente, ya que es capaz de dar vida a una nueva planta, tanto si permanece enterrado en el suelo, como si se arranca y después de ser conservado durante algún tiempo se vuelve a plantar.

➤ **El Tallo**

Guzmán (1988), menciona que la planta de cebolla produce un tallo floral hueco con cuyo terminal se forma la inflorescencia donde se produce las semillas que permiten la posterior reproducción. Este tallo es subterráneo y se desarrolla sumando distintas capas de células de las cuales se forman hojas, y de las localizadas en la parte inferior se forman el sistema de raíces de tipo adventicio.

En la Enciclopedia Agropecuaria (2001), se señala que, el tallo está dividido en dos partes, una subterránea en forma de bulbo tunicado que es la parte utilizada y una parte aérea eréctil.

➤ **Las Hojas**

Guzmán (1988), menciona que la planta de cebolla está constituida por hojas de forma cilíndrica, huecas y mostrando fibras longitudinales; las cuales se protuberan al termino en la parte inferior formando un bulbo que es el resultado de la acumulación de alimentos alimenticios, estas van en número de 4 a 7 y con largo de 40 a 65 cm.

Mainardi (1978), citado por Paredes (1992), manifiesta que, en la cebolla las hojas están transformadas en escamas carnosas (catafilos), sobrepuestas e imbricadas unas a otras, son especialmente gruesas y tienen el aspecto de dientes, las hojas externas del bulbo de las cebollas son finas y membranosas y en su madurez tienen consistencia cartilaginosa.

➤ **Las Flores**

Tamaro (1977), citado por Vaca P. (2001), menciona que en el extremo del tallo se dispone las flores pequeñas y verdosas agrupadas en umbelas.

➤ **El Fruto**

Sarli (1980), citado por Vaca P. (2001), indica que el fruto de la cebolla es una cápsula globular con dos semillas en cada lóculo.

➤ **Las Semillas**

Torres M. (2006), menciona que 25 g de semilla contiene aproximadamente de 8000 a 9000 semillas y 1g. Tiene 250 semillas. Para un distanciamiento de siembra de 62cm entre surcos y de 5 a 9 cm entre plantas, se requiere de 2 kg de semilla/ha.

2.2.1.3. Factores de producción

➤ **Clima**

Según el documento (Agricultura canaria), La temperatura óptima para el desarrollo del cultivo está alrededor de los 13°C y 14°C con máxima de 30°C y mínima de 7°C.

Corpeño B. (2004); menciona, si el semillero se hace en el terreno definitivo, tiene por obligación que hacer un paso de subsuelo, arado y por lo menos tres pasos de rastra para dejar bien mullido y libre de terrones. En caso de no estar en el terreno definitivo, deberá usarse un rotavator para desmenuzar bien el suelo o deberá de prepararse con piocha y azadón.

Se ha observado que la siembra en suelos muy pesados induce la formación de bulbos deformes, pero no se tiene referencia de su efecto sobre el rendimiento.

➤ **Fertilización**

Se recomienda hacer aplicaciones complementarias de nitrógeno con nitrato de amonio en dosis de 0.45 k/10 m² de semillero, la primera aplicación 15 días después de germinación, otra a los 21, otra a los 28 y si la planta necesita más grosor, recomendamos otra a los 36 días.

Esta aplicación puede ser hecha mediante el sistema de riego por goteo o manualmente entre los surcos, diluida en agua, aplicada con la bomba sin boquilla, teniendo sumo cuidado de no tocar el follaje para no quemarlo.

➤ **Temperatura**

Según (agriculturacanaria.com), la temperatura óptima de germinación es 24° C (a menos de 2° C o más de 35° C no germina). Entre 10 y 30° C germina perfectamente. La temperatura óptima de desarrollo es 13-24° C. A menos de 6° C y más de 31° C empieza a decaer. Entre 10 y 20° C crece perfectamente. Es muy resistente al frío.

➤ **Humedad Relativa**

En la (agriculturacanaria.com), menciona que la humedad relativa tiene una fuerte influencia en la incidencia de enfermedades fungosas en la cebolla. Las zonas áridas (secas) con un verano bien marcado con varios meses libres de lluvia son ideales para la producción de cebolla si reúnen las demás condiciones necesarias para el cultivo. Días calientes y secos son favorables para una buena maduración y curado natural de la cebolla en el campo. La condensación de la humedad relativa (niebla o neblina) durante las horas frías del día es desfavorable porque favorece al desarrollo de enfermedades foliares.

2.2.1.4. Plagas y Enfermedades

➤ **Plagas**

Según el MAG. (1991), las más importantes que se presentan en las plántulas a nivel de semilleros son: pasador de la hoja (*Liriomyza spp.*), piojito de la cebolla

(*Thripstabaci Linderman*) y algunos cortadores generalizados. Estos controles se pueden realizar con el uso de trampas adhesivas amarillas.

➤ **Enfermedades**

Antracnosis *colletotrichum spp.* Mancha foliar *Alternaria por.* Mildiu *Peronospora spp.* Pudrición blanca de la cebolla *Sclerotium cepivorum*, pudrición del cuello *Botrytis sp.*

2.2.1.5. Características de la variedad Red Nice

El AGRO, (2012), citado por Freire C. (2012), menciona que la cebolla (*Allium cepa L.*) var. Red Nice, se caracteriza por ser precoz de día corto. Follaje moderado con buena sanidad. Bulbos de color rojo profundo, de tamaño mediano a grandes, redondos y con alta calidad de piel. Por su uniformidad en maduración, se puede planificar mejor la cosecha. Ciclo promedio de 95a 100 días.

2.2.1.6. Poda

Según Lewis H. (1995), la gente suele recurrir a la poda con el fin de obtener cosechas más abundantes o de mejor calidad. El floricultor que cultiva flores para su venta en el mercado práctica la poda de distinta manera aquel trabaja con una parte de flores perennes en el jardín delantero de su casa. El fruticultor poda sus manzanos con un método muy distinto al de aquel que cultiva un decorativo manzano en el frente de su casa por razones sentimentales o estéticas.

Patrick J. (1991), menciona que cualquier tipo de poda suele retrasar uno o dos años de la floración y la producción de frutos. No obstante, este retraso se compensa por las ventajas que se obtiene del uso adecuado de guías. Salvo escasas excepciones, la poda en general tendría que complementar la forma natural de la planta, por lo tanto es importante que tenga en cuenta su forma definitiva en el momento de podar un ejemplar joven.

Corpeño B. (2004), manifiesta que se hace para evitar que las puntas de las plántulas hagan contacto con el suelo cuando han alcanzado cierto tamaño, normalmente entre los 15 y 20 días después de la germinación. Según nuestra experiencia, es necesario hacer de 2 a 3 podas durante el desarrollo del semillero.

La poda se recomienda hacerla a 15 cm. de altura a partir del nivel del suelo, con cuchillos bien afilados, los cuales hay que desinfectar continuamente. Luego de la poda se recomienda hacer una aplicación de un fungicida como Mancozeb o Clorotalonil para prevenir entradas de hongos. La poda también ayuda a manejar mejor las plántulas a la hora del traslado y del trasplante, ya que su tamaño facilita las labores.

Según Toledo (2011), las plantas son capaces de tomar nutrientes minerales y agua del suelo a través de los procesos de fotosíntesis elaborar sustancias nutritivas. Esto viene a ser la base del crecimiento y fructificación de las plantas. Estos procesos de absorción, fijación, síntesis desarrollo y fructificación están sincronizadas con las estaciones del año y otros factores ambientales tales como la temperatura, insolación, lluvia, elevación, viento, etc. De tal manera que las plantas y sus frutos son resultado del medio ambiente. A través de la selección natural, las plantas se han adaptado ajustándose a las diferentes ambientes.

Sin embargo existen numerosas prácticas, que han sido generadas por el hombre para ayudar a las plantas a ajustar al medio para que puedan desarrollarse y producir. De hecho en el campo agronómico se ha desarrollado una serie de los que se llama “Prácticas Culturales”, que están creadas para estimular o controlar el crecimiento de las plantas así como los procesos de fructificación. El objetivo de estas prácticas es mejorar la calidad de fruto y su rendimiento. Las podas son prácticas culturales que no pueden ser descuidadas.

La federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1997), citado por Vaca P. (2001), manifiesta que, en algunos casos se acostumbra podar la hoja central de la planta de cebolla. Aunque en Colombia no se ha establecido una diferencia en cuanto se refiere a

la producción entre plantas podadas y no podadas. En los Estados Unidos, esta práctica no se recomienda por haberse comprobado una disminución en los rendimientos.

2.2.1.7. Semillero

Corpeño B. (2004), en Construcción y Siembra de Semilleros de Cebolla menciona que, el terreno en donde se va a instalar el semillero debe ser el mejor de la finca en cuanto a su ubicación, o de suelo y condiciones para riego. Los suelos deben ser fértiles, sueltos, con un buen drenaje y en lo posible, que no se hayan presentado enfermedades de difícil control. Comúnmente, los agricultores realizan los semilleros en parcelas de ancho variable, con distribución de la semilla y fertilizante al voleo, lo cual se traduce en pérdidas de semilla, débiles y de lento arranque inicial.

Semilleros des uniformes y plántulas de escaso vigor que al ser trasplantadas originan plantas

Las recomendaciones, en base a investigaciones realizadas y probadas en fincas de productores, para el establecimiento y mantenimiento de buenos semilleros de cebolla de bulbo, son las siguientes: Se requieren aproximadamente 70 metros cuadrados de terreno para una libra de semilla. Preparar eras o camas de 1,20 metros de ancho, 15 centímetros de alto y el largo conveniente. Emparejar la superficie utilizando una tablilla de 10-15 centímetros de ancho evitando dejar terrones.

Es recomendable hacer tratamientos dedesinfección del suelo antes de instalar el semillero, mediante tratamientos químicos o solarización del suelo que consiste en humedecer el suelo y cubrirlo con un plástico durante algún tiempo para, mediante el calor generado, eliminar patógenos y malezas. La siembra en surcos superficiales transversales a la era favorece el manejo de las malezas, evitando la utilización de herbicidas que causan estrés a las plántulas en el semillero. La distancia entre surcos de 20centímetros favorece el buen desarrollo espacial de las plántulas.

Según, AGROTOM (2002), una práctica muy usada hoy día en gran parte del mundo es la desinfección por SOLARIZACION la cual consiste en cubrir con plástico calibre 3 y por 45 días antes de la siembra de la semilla, los sitios de semillero, para buscar que con las altas temperaturas que allí se generan mueran gran parte de los microorganismos patógenos que se encuentren en el suelo donde luego sembraremos las semillas. Se considera también como una práctica ecológica.

Esta es una de las etapas de mayor importancia cuando se desarrolla un semillero, ya que con esto se logra asegurar una parte del éxito de una plantación de cebolla. El objetivo principal de la desinfección es evitar problemas de plagas, como nematodos, gallina ciega, gusano alambre, sinfílicos, etc.; así como enfermedades del suelo producidas por hongos y bacterias.

AGROTOM (2002), afirma que el semillero exige riegos frecuentes y abundantes hasta lograr la germinación y emergencia de las semillas. Esto ocurre hacia los 6 días de sembradas. Una vez la plántula emerge los riegos deberán dosificarse pero manteniendo siempre suficiente humedad en el suelo.

Las hormigas pueden ser el primer enemigo que tengan las semillas una vez las sembramos. El uso de un repelente de hormigas es necesario así como la identificación de sus hormigueros donde también aplicaremos el repelente. Frecuentemente debemos limpiar el semillero de malezas procurando que al hacerlo no arranquemos las plántulas de cebolla. Unas 2 semanas antes del trasplante se acostumbra cortar la tercera parte superior de las plántulas a fin de estimular un mayor enraizamiento de las mismas así como el surgimiento de nuevas hojas. Igualmente una semana antes del trasplante disminuya al máximo los riegos pero riegue abundantemente el día del arranque de las plántulas.

2.3. Hipótesis

2.3.1 Nivel de Semillero

H1. La poda de las hojas de cebolla de bulbo (*Allium cepa L.*) a nivel de semillero influye en la uniformidad del bulbo de las plántulas.

2.3.2 Nivel de Campo

H1. La utilización de plántulas podadas influye en el peso de cebolla de bulbo (*Allium cepa L.*).

2.4. Variables de la hipótesis

2.4.1. Variable Independiente.

Poda

2.4.2. Variable Dependiente fase de semillero

Porcentaje de germinación

Volumen de raíz

Diámetro del Pseudotallo

Número de plantas aptas para el trasplante

2.4.3 Variable Dependiente fase de campo

Altura de planta

Diámetro del bulbo

Peso del bulbo

2.5. Operacionalización de variables

2.5.1. Variable independiente: poda de hojas de cebolla

Conceptualización	Dimensión	Categoría	Indicador	Indice
Es el corte del follaje de la cebolla con el objeto de estimular una uniformidad en la producción	Corte de las hojas	Épocas	P1	15 días
			P2	25 días
			P3	35 días

2.5.2. Variables dependientes:

- Calidad de plántulas (a nivel de semillero)
- Desarrollo y producción (a nivel de campo)

Conceptualización	Dimensión	Categoría	Indicador	Índice
Es la cantidad y calidad de plántulas aptas para el trasplante por unidad de superficie como efecto de la poda del follaje obtenidas a nivel de semillero, lo que se reflejará también en otros parámetros de crecimiento y producción a nivel de campo	Semillero	Calidad de Plántulas	Plantas aptas para el trasplante	Número
			Volumen raíz	cm ³
			Diámetro del pseudotallo	cm
	Campo	Desarrollo y producción	Altura de la planta	cm
			Peso de bulbo	g/ha
			Diámetro de bulbo	cm

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque, modalidad y tipo de investigación

La presente investigación es de naturaleza cuali-cuantitativa pues se investigaron variables cualitativas y a su vez fueron cuantificadas.

Es experimental por cuanto se manejaron variables en forma intencional como es el caso de los tiempos de poda a nivel de semillero.

3.2. Ubicación del ensayo.

La investigación se realizó en la Granja Experimental Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, tiene una temperatura media anual de 13.42 ° C y una altitud de 2850 msnm. La precipitación anual es de 570.82 mm/año, ubicada en el caserío Tambo Querochaca del cantón Cevallos, provincia del Tungurahua, a una distancia de 19 Km. de la ciudad de Ambato.

3.3. Caracterización del lugar

3.3.1. Clima

De acuerdo a los registros meteorológicos obtenidos de la Granja Experimental Docente Querochaca, los parámetros climáticos de los últimos 5 años (2000-2005), fueron los siguientes:

Temperatura media diaria	12.79°C
Precipitación anual	570.82 mm/año
Humedad relativa media diaria	75.22 %
Nubosidad (octas) media diaria	7.25
Evaporación total mensual	119.5 mm

3.3.2. Suelo

Pico, (1997), citado por López H. (2012), menciona que los suelos de esta zona comprenden al orden Andisoles, los mismos que se caracterizan por la presencia de materiales amorfos y cenizas volcánicas, los cuales son profundos (1,50 m), con una textura franco arenosa. Presenta una reacción neutra o ligeramente alcalina, capacidad de intercambio catiónico baja y saturación de bases alta. En general el nivel de fertilidad es moderado en la capa superficial y baja en la parte profunda del suelo.

3.4. Factores de estudio

3.4.1. Fase de Semillero

3.4.1.1.Plántulas Podadas

15 días P1

25 días P2

35 días P3

Sin poda T

3.4.2. Fase de Campo

3.4.2.1.Plántulas Podadas y Trasplantadas

15 días P1

25 días P2

35 días P3

Sin poda T

3.5.Diseño Experimental

3.5.1. Fase de Semillero

Se empleó el diseño experimental de bloques al azar (DBCA) con cinco repeticiones.

3.5.2. Fase de Campo

Se empleó el diseño experimental de bloques al azar (DBCA) con tres repeticiones.

3.6. Tratamientos

3.6.1. Fase de Semillero

3.6.1.1. Resumen de tratamientos

SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
P1	Poda a los 15 días de la germinación
P2	Poda a los 25 días de la germinación
P3	Poda a los 35 días de la germinación
T	Sin Poda

3.6.2. Características de la unidad experimental

Profundidad de alveolos =	7cm
Número de alveolos =	200
Área de bandejas =	55 x 67 cm

3.6.3. Fase de Campo

3.6.3.1. Resumen de tratamientos de las plántulas podadas

SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
P1	Poda a los 15 días de la germinación
P2	Poda a los 25 días de la germinación
P3	Poda a los 35 días de la germinación
T	Sin Poda

3.6.4. Características de la unidad experimental

Área total del terreno =	18m ²
Área de la parcela =	1.5m ²
Nº de repeticiones =	3
Largo de la parcela de ensayo =	1.5 m
Ancho de la parcela de ensayo =	1.0 m
Distancia entre plantas =	0.15 m
Distancia entre hileras =	0.30 m
Total de plántulas trasplantadas =	55 plántulas
Número de plantas para la toma de datos=	15 plántulas

3.7. Diseño o esquema

3.7.1. Fase de Semillero

I	II	III	IV	V
P2	P1	T	P3	P2
P1	P3	P2	T	P3
P3	T	P3	P2	P1
T	P2	P1	P1	T

3.7.2. Fase de Campo

I	II	III
P3	T	P2
P2	P1	P3
P1	P2	T
T	P3	P1

3.8. Datos tomados

3.8.1. Fase de semillero

3.8.1.1. Porcentaje de germinación:

Este dato se registró a los 12 días de la siembra tomando en cuenta las semillas que germinaron.

3.8.1.2. Volumen de raíz

Se determinó al momento de la cosecha de las plántulas; en el semillero se tomó 10 muestras de la bandeja, las cuales se sumergieron en una probeta aforada de 750 ml de agua, obteniendo el volumen radicular por desplazamiento del líquido.

3.8.1.3. Diámetro del Pseudotallo

Para medir esta variable se utilizó un calibrador digital o pie de rey, escogiendo 10 plantas de la parte del centro del semillero al momento de la extracción de las plántulas para el trasplante, se toma la medida del diámetro ecuatorial de cada cebolla escogida. Este dato se usó para determinar la uniformidad del pseudotallo.

3.8.1.4. Número de plantas aptas para el trasplante

Se contabilizó el número de plántulas de la bandeja que presentaron condiciones óptimas para el trasplante de un total de 200 plantas por bandeja (número total de alveolos)

3.8.2. Fase de campo

3.8.2.1. Altura de planta

La altura se obtuvo midiendo la longitud de la hoja bandera, desde el cuello hasta el ápice de la misma, de quince plantas tomadas al azar de la parcela neta al momento de la cosecha.

3.8.2.2. Diámetro del bulbo

Con un calibrador Vernier, se midió el diámetro ecuatorial de quince bulbos tomados al azar de la parcela neta al momento de la cosecha.

3.8.2.3. Peso de bulbo

Se pesó en una balanza los quince bulbos tomados al azar de la parcela neta al momento de la cosecha.

3.9. Manejo de la investigación fase de semillero

3.9.1. Preparación del sustrato

Se mezcló 80 % de turba rubia y el 20 % de tierra negra. Y posteriormente se llenó la bandeja con el sustrato para efectuar la siembra.

3.9.2. Siembra

La siembra se realizó ubicando una semilla en cada alveolo de la bandeja de germinación, y se cubrió con tierra fina, a una profundidad aproximada de 2 veces su diámetro.

3.9.3. Riego

El riego se realizó una vez al día por nebulización para obtener un nivel óptimo de humedad.

3.9.4. Fertilización

Se aplicó Fosfato Mono potásico 1 g/l y Nitrato de Potasio 1 g/l, en 4l de agua, dos días a la semana.

3.9.5. Control Fitosanitario

Se aplicó tres veces a la semana 2,5 g/l de Fitoraz y 2,5 g/l de Antracol en 4 l de agua después de cada poda.

3.9.6. Aplicación de tratamientos

De acuerdo al diseño se realizó las podas a los 15, 25 y 35 días utilizando tijeras de podar.

3.9.7. Trasplante

A los 45 días de la siembra se procedió a realizar el trasplante para efectuar la segunda fase de esta investigación de acuerdo al esquema planteado del proyecto.

3.10. Manejo de la investigación en la fase de campo

3.10.1. Trasplante

Se realizó a los 45 días después de la siembra en el semillero, colocando las plantas en surcos simples, con distancia entre hileras de 0.30 m y entre plantas de 0.15m de acuerdo al diseño propuesto para la investigación.

3.10.2. Riegos

Se efectuaron riegos en las diferentes etapas fenológicas del cultivo con la finalidad de mantenerlo en buenas condiciones hídricas y para que el bulbo se hidrate e incremente su tamaño.

3.10.3. Deshierba

Se realizó controles de malezas de forma manual con la finalidad de eliminar malas hierbas y remover el suelo para oxigenarlo y evitar la compactación.

3.10.4. Control fitosanitario

Se aplicó clorotalonil (clorotex) en la dosis de 1 centímetro cubico por cada litro de agua más thiabendazol (Mertec) en la dosis de 1 centímetro cubico por cada litro de agua, para prevenir la pudrición de la cebolla de bulbo (*Allium cepa L.*). En control de trips y otros insectos de la cebolla se consideró extracto de ajo. El volumen de solución de este producto se aplicó en dosis de 1ha en pulverizaciones normales, tal de conseguir que el producto llegue al lugar donde los insectos se ubican.

3.10.5. Cosecha

Se efectuó en forma manual cuando el cultivo alcanzó su madurez fisiológica, arrancando las plantas y recolectando los bulbos del área útil de cada parcela experimental.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS A NIVEL DE SEMILLERO

4.1.1. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

En el análisis de varianza (ADEVA) de la variable porcentaje de germinación (Cuadro 1) se observó datos no significativos en tratamientos como en repeticiones. El coeficiente de variación es de 1.92% lo que indica una óptima precisión experimental, según Ferreira 1996, y el promedio general de la variable es de 93.10

CUADRO 1: ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
REPETICIONES	11.88	4	2.97	0.91 ^{ns}
TRATAMIENTOS	20.65	3	6.88	2.11 ^{ns}
Error	39.23	12	3.27	
Total	71.75	19		

Coeficiente de variación: 1.92 %

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

Este dato tomado no presenta significación estadística probablemente porque el porcentaje de germinación es característico del híbrido utilizado, las condiciones de sustrato, humedad, temperatura, entre otros factores son exactamente los mismos para cada tratamiento propuesto, además, no se efectuó ningún manejo diferenciado en esta

etapa fenológica del cultivo relacionados con los tratamientos propuestos. Este dato es importante para tomar en cuenta la uniformidad del cultivo dentro del ensayo al momento de su germinación, este dato fue tomado a los 12 días la de siembra en el semillero.

4.1.2. VOLUMEN DE LA RAÍZ

En el análisis de varianza (ADEVA) de la variable volumen de la raíz (Cuadro 2), se observó valores altamente significativos para tratamientos, El coeficiente de variación es de 12.76% lo que indica una buena precisión experimental, según Ferreira 1996, y el promedio general de la variable es de 0.19 cm³.

CUADRO 2: ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LA VARIABLE VOLUMEN DE LA RAÍZ

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
REPETICIONES	0.01	4	1.3E-03	2.36 ^{ns}
TRATAMIENTOS	0.04	3	0.01	21.97 ^{**}
Error	0.01	12	5.7E-04	
Total	0.05	19		

Coefficiente de variación: 12.76%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

Realizando la prueba de Tukey al 5%, se observó dos rangos de significación bien marcados, ubicándose en el primer rango el tratamiento P2 (poda a los 25 días) con un promedio de 0.26 cm³, seguido del tratamiento P3 (poda a los 35 días) con un promedio de 0.18 cm³, luego se ubicó el tratamiento P1 (poda a los 15 días) con un promedio de 0.16 cm³, dejando en el último rango a T (testigo sin poda) con un promedio de 0.14 cm³.

Estos tres últimos tratamientos se ubicaron en el rango b, esto significa que si bien los valores son diferentes, estadísticamente son iguales.

CUADRO 3: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE VOLUMEN DE RAÍZ

Tratamientos	Medias (cm ³)	Rangos
P2	0.26	a
P3	0.18	b
P1	0.16	b
T	0.14	b

Estos resultados concuerdan con los tratamientos registrados por Bolaños (1987) quien manifiesta que la poda en las plántulas de cebolla facilita el manejo de las mismas y estimula su crecimiento, sobre todo en la parte radical.

En relación con este parámetro, Bidwell (1979) que indica que los nutrientes se mueven hacia el sitio de demanda o a lugares en los que existe carencia de metabolitos a causa de la gran actividad metabólica. Al realizar una poda en la parte aérea de la plántula, esto provoca que los nutrientes se dirijan a la parte baja de la misma, influyendo significativamente en el desarrollo vegetativo de las plantas.

4.1.3. DIÁMETRO DE PSEUDOTALLO

En el análisis de varianza (ADEVA) de la variable diámetro del pseudotallo (Cuadro 4) se observó valores altamente significativos para tratamientos. El coeficiente de variación

es de 3.89%, demostrando una óptima precisión experimental, según Ferreira 1996, y el promedio general de la variable es de 0,4 cm.

CUADRO 4: ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO DEL PSEUDOTALLO

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
REPETICIONES	1,1E-03	4	2.7E-05	0.19 ^{ns}
TRATAMIENTOS	0,04	3	0,01	83.61 ^{**}
Error	1,7E-03	12	1,4E-04	
Total	0,04	19		

Coefficiente de variación: 3.89%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

Realizando la prueba de Tukey al 5% cuadro 5, se observó dos rangos de significación bien marcados, ubicándose en el rango a, los tratamientos P2 (poda a los 25 días) con un promedio de 0,378 cm seguido del tratamiento P1 (poda a los 15 días) con un promedio de 0.298 cm ubicado en el rango b; P3 (poda a los 35 días) con un promedio de 0,277cm ubicado en el rango bc, mientras que T (Testigo sin poda) se encuentra ubicado en el rango c con 0,274cm de promedio.

CUADRO 5: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL PSEUDOTALLO

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos
	0.378	a

P2		
P1	0.298	b
P3	0.277	bc
T	0.274	c

Tomando en cuenta los principios que afectaron el volumen de la raíz, podemos indicar que estos también influyeron en el diámetro del pseudotallo. También vale la pena recalcar la importancia de las hormonas vegetales en el control del transporte metabólico, ya que las hormonas pueden estar involucradas en esta actividad fisiológica de los vegetales. De acuerdo con lo que manifiesta Bidwell (1979), la auxina crea una demanda de “sumidero” metabólico en el punto donde se sintetiza; la auxina opera a lo largo de la vía de transporte; es decir, su acción se integra de alguna manera con el mecanismo de transporte a lo largo del tejido vascular así que, en tejido joven o en desarrollo, puede actuar estableciendo vías de transporte y, la auxina puede actuar en la fuente del transporte, o sea en el lugar de carga de la corriente transportadora más que en la demanda.

4.1.4 NÚMERO DE PLANTAS APTAS PARA EL TRASPLANTE

En el análisis de varianza (ADEVA) de la variable número de plantas aptas para el trasplante (Cuadro 6) se observó datos sin significación estadística en tratamientos como en repeticiones. El coeficiente de variación es de 3.59% demostrando una óptima precisión experimental, según Ferreira 1996, y el promedio general de la variable es de 185 plantas.

CUADRO 6: ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE PLANTAS APTAS PARA EL TRASPLANTE

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
----------------------	-------------------	--------------------	----------------	------------

REPETICIONES	168.20	4	42.05	0.96 ^{ns}
TRATAMIENTOS	210.95	3	70.32	1.60 ^{ns}
Error	525.80	12	43.82	
Total	904.95	19		

Coefficiente de variación: 3.59%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

Al respecto y de acuerdo con lo que manifiesta Bolaños (1987), podemos recalcar que el porcentaje de supervivencia y adaptabilidad de las plantas podadas a $\frac{1}{4}$ de la hoja original y no podadas fue muy similar, mientras que la reducción en el porcentaje de supervivencia y adaptabilidad al trasplante fue mayor cuando se podó $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ del follaje. Cuando se cortó $\frac{1}{4}$, el corte dañó solamente a las hojas que al momento del trasplante fueron más largas, mientras que las más jóvenes, de menor tamaño, permanecieron intactas.

CUADRO 7: PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD DEL PSEUDOTALLO EN FUNCIÓN AL DIÀMETRO DE LAS PLÀNTULAS.

Tratamientos	Porcentaje de uniformidad de las plántulas	Diámetro del pseudotallo
P1	10 %	0,359 – 0,386 cm
P2	26 %	0,355 – 0,413 cm
P3	4 %	0,35 – 0,369 cm
T	12 %	0,324 – 0,342 cm

Para realizar los cálculos respectivos para determinar la uniformidad del pseudotallo en función del diámetro de las plántulas se realizó una distribución de frecuencias agrupadas en clases; es decir utilizamos los 50 datos que tomamos en la variable diámetro del pseudotallo. Anexo 8. Como podemos observar que P2 (poda a los 25 días) muestra el mejor porcentaje con 26% de plantas dentro del rango de uniformidad calculado, seguido por T (sin poda) con un 12% de uniformidad, P1 (poda a los 15 días) con 10% de uniformidad y P3 (poda a los 25 días) con 4% de uniformidad.

4.2. RESULTADOS A NIVEL DE CAMPO

4.2.1. ALTURA DE PLANTA

En el análisis de varianza (ADEVA) de la variable altura de planta (Cuadro 8) se observó valores con alta significancia estadística en tratamientos. El coeficiente de variación es de 3.71% demostrando una óptima precisión experimental, según Ferreira 1996, y el promedio de general de la variable es de 52.85 cm

CUADRO 8: ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
----------------------	-------------------	--------------------	----------------	------------

REPETICIONES	12.38	2	6.19	1.61 ^{ns}
TRATAMIENTOS	759.04	3	253.01	65.98 ^{**}
Error	23.01	6	3.83	
Total	794.43	11		

Coefficiente de variación: 3.71%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

Realizando la prueba de Tukey al 5% cuadro 9, se observó cuatro rangos bien marcados, ubicándose en primer lugar a T (Testigo sin poda) con un promedio de 64.23 cm en el rango a, seguido del tratamiento P2 (poda a los 25 días) en el rango b con un promedio de 55.33 cm, a continuación tenemos al tratamiento P3 (poda a los 35 días) en el rango c con 49.17 cm de promedio, finalmente tenemos al tratamiento P1 (poda a los 15 días) con un promedio de 42.67 cm.

CUADRO 9: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos
T	64.23	a

P2	55.33	b
P3	49.17	c
P1	42.67	d

La poda del follaje modificó significativamente el crecimiento de las plantas de cebolla en este ensayo. Las diferencias de altura que se presentaron al inicio del cultivo se redujeron notoriamente conforme transcurrió el tiempo. La poda del follaje redujo la altura y el número de hojas durante el periodo de crecimiento, debido posiblemente a la reducción del área fotosintética causada por la poda. Conforme con lo que manifiesta Bolaños (1987), a pesar de que la fotosíntesis no empieza en cuanto emerge el hipocótilo, pronto comienza a contribuir de modo importante al desarrollo de la nueva plántula. Si se quita el tejido fotosintético en desarrollo o si no hay luz suficiente para una fotosíntesis efectiva el desarrollo de la plántula se retarda mucho.

4.2.2. DIÁMETRO DE BULBO

En el análisis de varianza (ADEVA) de la variable diámetro de bulbo (Cuadro 10), se observó alta significancia estadística en tratamientos. El coeficiente de variación es de 9.23 % demostrando una óptima precisión experimental, según Ferreira 1996, y el promedio general de la variable es de 5.92 cm.

CUADRO 10: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO DE BULBO

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
REPETICIONES	1.01	2	0.51	1.69 ^{ns}

TRATAMIENTOS	5.50	3	1.83	6.16**
Error	1.79	6	0.30	
Total	8.30	11		

Coefficiente de variación: 9.23%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

Realizando la prueba de Tukey al 5% (cuadro 11), se observó dos rangos bien marcados, ubicándose en primer lugar el tratamiento P2 (poda a los 25 días) con un promedio de 6.99 cm en el rango a, seguido del tratamiento P1 (poda a los 15 días) con un promedio de 5.95 cm, ubicado en el rango ab, a continuación tenemos al tratamiento T (testigo sin poda) con un promedio de 5.48 cm ubicado en el rango ab, y en último lugar tenemos al tratamiento P3 (poda a los 35 días) con un promedio de 5.23 cm en el rango b.

CUADRO 11: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÀMETRO DE BULBO

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos
P2	6.99	a
P1	5.95	ab

T	5.48	ab
P3	5.23	b

A pesar de las diferencias significativas en altura de planta, con respecto a T (testigo sin poda) y los tratamientos P1 (poda a los 15 días), P2 (poda a los 25 días) y P3 (poda a los 35 días); en el caso del diámetro del bulbo existe una diferencia altamente significativa con el tratamiento P2. Esto se puede explicar basados en lo que manifiesta Bidwell (1979), el transporte de nutrientes tiene lugar por la vía más directa al sitio de demanda más cercano, más que el más fuerte. Esto se infiere en las relaciones de filotaxia encontradas en el frijol y en el tabaco y en el tipo de distribución del carbono fijado por fotosíntesis en el tallo leñoso del pino. Tal evidencia indica que la dirección del tráfico nutricional no está controlado por el tamaño de la demanda.

4.2.3. PESO DE BULBO

En el análisis de varianza (ADEVA) de la variable peso de bulbo (Cuadro 12) se observó valores significativos de forma estadística en tratamientos. El coeficiente de variación es de 17.96% demostrando regular precisión experimental, según Ferreira 1996, y el promedio general de la variable es de 165 g.

CUADRO 12: ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DE BULBO

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
REPETICIONES	2467.00	2	1233.50	2.59 ^{ns}
TRATAMIENTOS	8456.45	3	2818.82	5.91*

Error	2862.34	6	477.06
Total	13785.79	11	

Coefficiente de variación: 17.96%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

Realizando la prueba de Tukey al 5% (cuadro 13), se observó dos rangos de significación bien marcados, ubicándose en primer rango el tratamiento P2 (poda a los 25 días) con un promedio de 166.63g, seguido del tratamiento P1 (poda a los 15 días) con un promedio de 115.53g dentro del rango ab, mientras que el tratamiento T (testigo sin poda) con un promedio de 102.20g, y P3 (poda a los 35 días) con un promedio de 102.17 ocupan el tercer y cuarto lugar respectivamente dentro del rango b, esto significa que si bien los valores son diferentes, estadísticamente son iguales.

CUADRO 13: PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% EN LA VARIABLE PESO DE BULBOS POR TRATAMIENTOS.

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
P2	166.63	a
P1	115.53	ab

T	102.20	b
P3	102.17	b

Las plantas de bulbo como la cebolla se caracterizan por que estas acumulan nutrientes en el tallo bulboso. Al perder la plántula las hojas, por los principios fisiológicos discutidos anteriormente, el peso de los bulbos de cebolla del tratamiento P2 (poda a los 25 días) acumularon mayor cantidad de reservas de nutrientes, aumentando su peso.

4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, la poda de hojas a nivel de semillero, permite aceptar las hipótesis planteadas, por cuanto, la aplicación de los tratamientos si influyó en la uniformidad de bulbo de las plántulas, cómo podemos observar en la variable diámetro del pseudotallo y volumen de raíz, tomados en la fase de semillero, las cuales tienen relación directa con la uniformidad del bulbo, e incluso mostrando resultados significativos en la producción a nivel de campo como lo podemos observar en la variable, diámetro de bulbo, peso de bulbo, tomados en la fase de campo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación “Evaluación del rendimiento de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.) Var. Red Nice a partir de plántulas obtenidas mediante la poda de sus hojas”, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- a. Se definió como el mejor tipo de poda a P2 es decir la establecida en plántulas de semillero a los 25 días después de la siembra, ya que presenta rangos de significación bien marcados, ubicándose en el primer rango en la mayoría de los factores estudiados.
- b. En la variable volumen de raíz tomado en la fase de semillero, el tratamiento P2 (poda a los 25 días) obtuvo significancia al 5% con una media de 0.26 cm³, resultando ser el mejor.
- c. En cuanto a diámetro del pseudotallo, el mejor tratamiento se manifestó en P2 (poda a los 25 días) con una media de 0,378 cm, lo que determinó su significancia al 5%.
- d. En la variable altura de planta en el campo se observó como mejor tratamiento a T (testigo sin poda) que produjo plantas con 64.23 cm de altura como media y con significancia al 5%
- e. En el diámetro de bulbo se mostró nuevamente P2 como el mejor tratamiento con una media de 6.99 cm de diámetro y con significancia al 5%.
- f. En cuanto al peso de bulbo se obtuvo 166.63 g de peso como media en el tratamiento P2 (poda a los 25 días) y con significancia al 5%.

5.2 RECOMENDACIONES

Analizados los datos y lo visualizado a través del ensayo en la fase de campo, se recomienda aplicar la propuesta adjunta.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE CEBOLLA (*Allium cepa* var. Red Nice)
MEDIANTE LA PODA DE HOJAS A LOS 25 DÍAS DESPUÉS DE LA
GERMINACIÓN”**

DIANA ELIZABETH CHIMBORAZO SEGOVIA

CEVALLOS – ECUADOR

2015

6.1 FUNDAMENTACIÓN

La cebolla colorada es uno de los productos de mayor consumo a nivel nacional e internacional, por lo cual la Provincia de Tungurahua refleja alta producción de la misma en la región Sierra. Al ser un producto de primera necesidad y altamente productivo, es necesario ir adoptando nuevas tecnologías de producción que sean amigables con el medio ambiente y permitan en un futuro asegurar la alimentación de nuestra población como recomienda la Constitución del Ecuador en su Plan del Buen Vivir en soberanía y seguridad alimentaria.

Actualmente la fase de semillero es una de las más importantes, ya que de aquí depende el desarrollo de la plántula en el campo. Como sabemos una semilla de calidad y un manejo de semillero en condiciones de saneamiento proporciona y asegura el desarrollo ideal para el trasplante al campo.

Fisiológicamente podemos asegurar que la planta siempre ha tenido sustancias naturales como las fitohormonas, que aportan en el desarrollo vital de la misma, siendo la Auxina una de las más aplicables en el crecimiento apical o de brotes nuevos. Es así como la poda aporta a que la auxina se force en regresar al no tener brotes apicales y fortalezca el bulbo engrosándolo y permitiendo que la plántula sea mucho más apta para el trasplante.

6.2 OBJETIVO

Mejorar el rendimiento de la cebolla de bulbo (*Allium Cepa L.*) var. Red Nice a partir de plántulas obtenidas mediante la poda de sus hojas a los 25 días de la germinación en semillero.

6.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La cebolla colorada es uno de los productos que forman parte de la canasta básica, por su alto valor nutritivo, su bajo costo y su excelente degustación, de ahí que necesitamos fortalecer la producción del cultivo en nuestro país.

La poda en semillero es recomendada con el objetivo de fortalecer la plántula y hacerla apta al momento del trasplante, así como obtener resultados óptimos en cuanto al rendimiento, por tanto la aplicación de esta tecnología aporta al productor como base en

la mejora económica y social, como lo demuestran los resultados obtenidos en esta investigación resumidos a continuación:

- Se definió como el mejor tipo de poda a P2 es decir la establecida en plántulas de semillero a los 25 días después de la siembra, ya que presenta rangos de significación bien marcados, ubicándose en el primer rango en cada uno de los factores estudiados.
- En la variable volumen de raíz tomado en la fase de semillero, el tratamiento P2 (poda a los 25 días) obtuvo significancia al 5% con una media de 0.26 cm³, resultando ser el mejor; este valor es sumamente importante, ya que, al tener plántulas con raíces vigorosas, podremos obtener un mejor resultado al momento de la cosecha del cultivo.
- En cuanto a diámetro del pseudotallo, el mejor tratamiento se manifestó en P2 (poda a los 25 días) con una media de 0.378 cm, lo que determinó su significancia al 5%.
- En la variable altura de planta en el campo se observó como mejor tratamiento a T (testigo sin poda) que produjo plantas con 64.23 cm de altura como media y con significancia al 5%
- En el diámetro de bulbo se mostró nuevamente P2 como el mejor tratamiento con una media de 6.99 cm de diámetro y con significancia al 5%, dato muy importante relacionado con el rendimiento del cultivo y su beneficio económico para el productor.
- En cuanto al peso de bulbo se obtuvo 166.63 g de peso como media en el tratamiento P2 (poda a los 25 días) y con significancia al 5%. Al igual que el punto anterior este tiene relación directa con el rendimiento y el beneficio económico para el agricultor.

El manejo técnico de esta propuesta no requiere mayor adiestramiento para su fin, pues el agricultor tiene a su alcance la facilidad de aplicar la poda sin mayor problema o

necesidad de asesoramiento técnico, con ésta manifestación el agricultor podrá a futuro planificar mayores siembras anuales dado el fortalecimiento de la plántula acortando el tiempo de semillero obteniendo mejores resultados en rendimiento que permitan mejorar su calidad de vida.

6.4. MANEJO TÉCNICO

6.4.1.1 Preparación del sustrato para semillero en bandejas

Mezclar 80 % de turba rubia y el 20 % de tierra negra, posteriormente llenar la bandeja con el sustrato para efectuar la siembra.

6.4.1.2 Siembra

Realizar la siembra ubicando una semilla en cada alveolo de la bandeja para la germinación, y cubrir con tierra fina, a una profundidad aproximada de 2 veces su diámetro.

6.4.1.3. Riego

Realizar el riego una vez al día, según las condiciones de temperatura, por nebulización, para obtener un nivel óptimo de humedad.

6.4.1.4. Fertilización

Aplicar Fosfato Mono potásico 1 g/l y Nitrato de Potasio 1 g/l , dos días a la semana.

6.4.1.5. Poda

Transcurridos 25 días después de la germinación se procede a realizar un corte uniforme de las hojas de la plántula a 15 cm del suelo. Luego de la poda se aplica fungicidas (Fitoraz o Antracol) para prevenir cualquier problema de enfermedades que puedan afectar las plántulas a causa de las heridas producto de la poda realizada.

6.4.1.6. Trasplante

Después de 45 días de la germinación (20 días después de la poda) se realiza el trasplante de las plántulas al lugar definitivo del cultivo. Para lo cual se utiliza pequeñas palas de jardín para profundizar y aflojar el terreno alrededor de las plántulas ubicadas en cada hilera. Se remueven con cuidado las plántulas procurando extraerlas íntegras del semillero. Se las ubica en papel previamente humedecido para evitar marchitez de las mismas hasta ubicarlas en el lugar definitivo de desarrollo.

6.5. IMPLEMENTACIÓN

Esta propuesta se implementará por medio del departamento de vinculación con la comunidad de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato. Para la misma se organizará charlas de capacitación para agricultores, utilizando material didáctico como diapositivas y trípticos, además de demostraciones de campo, con lo que se espera captar el interés de los productores de plántulas de cebolla.

BIBLIOGRAFÍA

Agricultura Canaria. 2013. Cebolla (en línea). Consultado 25 Jul. 2013. Disponible en: <http://www.agriculturacanaria.com/cebolla.htm>

Agro Ecuador, 2013. Cebolla colorada en Ecuador (en línea) Consultado 12 jun. 2013. Disponible en: <angendaInter/estcebollazanahoria/Cebolla%20y%20Zanahoria.pdf>.

Agronomía Costarricense, 1987, Efecto de la poda al trasplante sobre el desarrollo y producción de varios cultivares de cebolla en Cartago y Santa Ana (en línea). Consultado 31 mayo 2013. 87 p. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_agr/

Agrotom, 2002, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria PRONATTA Proyecto PRONATTA 201082076 Convocatoria 2000 (en línea) Barranquilla, CO. Consultado 24 jun 2013. Disponible en:

http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.agronet.gov.co%2Fwww%2Fdocs_si%2Fcartila%2520didactica%2520de%2520cebolla%2520cabezona.pdf&ei=3uxAVZ2oEcmrgwSGn4GoAw&usq=AFQjCNE951nHFMBcoZhJL80QkmskPlfyQ

Bidwell, R. 1979. Fisiología vegetal. México, A.G.T. México D.F. 784 p.

Bolaños, L. 1987. Efecto de tres podas de raíz y hoja de cebolla previa a su trasplante. San José, CR. p. 45-63.

Carranza, JE. 2012. Introducción de cuatro híbridos con tres bioestimulantes orgánicos en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.). Tesis Ingeniero Agrónomo. Ambato, EC. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica. 114 p.

Corpeño, B. 2004. Centro de Inversión, desarrollo y exportación de agro negocios. Manual para la construcción y siembra de semilleros de cebolla (en línea). Consultado 25 jun 2013. 14 p. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/52591967/MANUAL-PARA-LA-CONSTRUCCION-Y-SIEMBRA-DE-SEMILLEROS-DE-CEB#scribd>

Enciclopedia Agropecuaria, 2001. Producción agrícola 2. ES Terranova, 334p.

Freire, CM. 2012. Aclimatación y rendimiento de 14 cultivares de cebolla colorada (*Allium cepa* L.), a campo abierto, en Macají, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. (En línea). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Riobamba, EC. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ingeniería Agronómica. 103 p. Disponible en

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2802/1/13T0769%20FREIRE%20CA RMEN.pdf>.

Hill, L. 1995. Guía práctica de la poda: árboles, arbustos, setos, enredaderas, plantas de jardín, de interior y bonsái, 3. Buenos Aires, AR, El Ateneo.203p.

López, HM. 2012. Determinación del periodo de transformación de almidones en azúcares y el porcentaje de corte en el bulbo en la cebolla paiteña (*Allium cepa L.*). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Ambato, EC. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Agronómica. p. 16-17.

MAG. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR), 1991, Aspectos Técnicos de 45 Cultivos Agrícolas de Costa Rica, (en línea). Consultado 30 jun 2013. Disponible en:http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_cebolla.pdf

Ofiagro. (Oficina para Estudios del Agro, EC), 2009. Evolución de la producción TM, superficie cosechada (ha) y rendimiento (TM/ha) de cebolla colorada (en línea). Consultado 28 jun 2013. Disponible en: <http://www.ofiagro.com.ec/cultdet.phpvcultivo=producción de Cebolla>

Patrick JH. 1991. Guía completa de la poda. ES. Española, p. 6, 7.

Paredes, LF. 1992. Estudio de siete variedades de cebolla *Allium cepa, L.* con tres niveles de nitrógeno. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Ambato, EC. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Agronómica. p. 6-8

Solagro, 2006. Cebolla colorada (en línea). Consultado 05 Jul 2013. Disponible en: <http://www.solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=Cebolla>

Toledo, G. 2011. Evaluación del efecto de tres podas en el rendimiento del cultivo de la berenjena (*Solanum melongena l.*), bajo manejo de prácticas orgánicas en San José la Arada, Chiquimula. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Guatemala. GT Universidad De San Carlos de Guatemala. 95 p.

Vaca, AL. 2001. Efectos de la poda y distancias de plantación en el cultivo de cebolla roja de bulbo (*Allium cepa*, L.), cv. Red Borgundy. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Ambato, EC. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Agronómica. 90 p.

Vanderlei, P. 1996. Estadística Experimental Aplicada Agronomía. BR. p. 116

ANEXOS

NIVEL DE SEMILLERO

Anexo 1. Porcentaje de germinación %

Tratamiento		Repeticiones					Total	Media
No	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	P1	95	93	93,5	93	91,5	466	93,2
2	P2	96	97	94,5	96,5	94,5	478,5	95,7
3	P3	95	94,5	95	97,5	91,5	473,5	94,7
4	T	90	92	95	95	95	467	93,5

Anexo 2. Volumen de raíz (cm³)

Tratamiento		Repeticiones					Total	Media
No	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	P1	0,135	0,155	0,182	0,162	0,187	0,82	0,16
2	P2	0,251	0,192	0,287	0,275	0,283	1,29	0,26
3	P3	0,135	0,195	0,211	0,205	0,172	0,92	0,18
4	T	0,145	0,132	0,145	0,157	0,133	0,71	0,14

Anexo 3. Diámetro del pseudotallo (cm)

Tratamiento		Repeticiones					Total	Media
No	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	P1	0,3054	0,2986	0,2992	0,2974	0,2879	1,489	0,298
2	P2	0,3564	0,3745	0,3814	0,3814	0,3962	1,890	0,378
3	P3	0,2842	0,2923	0,262	0,2716	0,2749	1,385	0,277
4	T	0,2651	0,2745	0,2846	0,2784	0,2659	1,369	0,274

Anexo 4. Numero de plántulas aptas para el trasplante

Tratamiento		Repeticiones					Total	Media
No	Símbolo	I	II	III	IV	V		
1	P1	189	183	186	181	182	921	184
2	P2	192	193	181	192	187	945	189
3	P3	187	188	181	190	182	928	186
4	T	176	184	188	182	185	915	183

FASE DE CAMPO

Anexo 5. Altura de Planta (cm)

Tratamiento		Repeticiones			Total	Media
No	Símbolo	I	II	III		
1	P1	45,4	42,3	40,3	128,00	42,67
2	P2	52,6	58,1	55,3	166,00	55,33
3	P3	49,8	50,1	47,6	147,50	49,17
4	T	64,6	65,3	62,8	192,70	64,23

Anexo 6. Diámetro de Bulbo (cm)

Tratamiento		Repeticiones			Total	Media
No	Símbolo	I	II	III		
1	P1	5,06	6,43	6,38	17,87	5,957
2	P2	6,81	7,39	6,79	20,99	6,997
3	P3	4,91	4,62	6,15	15,68	5,228
4	T	5,35	5,47	5,62	16,44	5,480

Anexo 7. Peso de Bulbo (g)

Tratamiento		Repeticiones			Total	Media
No	Símbolo	I	II	III		
1	P1	80	126,6	140	346,6	115,53
2	P2	166,6	173,3	160	499,9	166,63
3	P3	73,3	86,6	146,6	306,5	102,16
4	T	100	93,3	113,3	306,6	102,20

Anexo 8. Datos de Diámetro de Pseudotallo para obtener porcentaje de uniformidad

NUMERO DE UNIDADES EXPERIMENTALES										
I REPETICION										
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P2	0,37	0,396	0,393	0,368	0,382	0,314	0,32	0,307	0,328	0,386
P1	0,359	0,299	0,282	0,351	0,282	0,299	0,333	0,321	0,282	0,258
P3	0,291	0,299	0,282	0,351	0,282	0,299	0,333	0,321	0,282	0,258
T	0,246	0,238	0,219	0,319	0,259	0,261	0,248	0,268	0,341	0,252
II REPETICION										
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	0,224	0,291	0,234	0,35	0,235	0,243	0,33	0,312	0,412	0,355
P3	0,316	0,248	0,287	0,248	0,265	0,283	0,262	0,353	0,259	0,321
T	0,294	0,32	0,223	0,257	0,292	0,267	0,267	0,262	0,324	0,239
P2	0,364	0,382	0,352	0,387	0,391	0,378	0,387	0,317	0,326	0,411
III REPETICION										
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T	0,269	0,308	0,234	0,313	0,331	0,313	0,257	0,325	0,275	0,221
P2	0,31	0,384	0,344	0,385	0,347	0,434	0,442	0,489	0,325	0,354
P3	0,258	0,246	0,259	0,308	0,298	0,272	0,237	0,276	0,24	0,276
P1	0,257	0,254	0,335	0,281	0,372	0,238	0,296	0,351	0,286	0,322
IV REPETICION										
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P3	0,271	0,291	0,25	0,247	0,265	0,264	0,264	0,244	0,305	0,315
T	0,224	0,25	0,217	0,294	0,278	0,285	0,266	0,316	0,318	0,336
P2	0,415	0,395	0,366	0,348	0,426	0,38	0,448	0,35	0,369	0,317
P1	0,29	0,286	0,303	0,228	0,357	0,4	0,22	0,317	0,21	0,363
V REPETICION										
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P2	0,391	0,386	0,444	0,362	0,361	0,448	0,444	0,448	0,318	0,36
P3	0,262	0,286	0,313	0,325	0,271	0,258	0,265	0,293	0,259	0,217
P1	0,216	0,223	0,232	0,318	0,263	0,288	0,352	0,386	0,293	0,308
T	0,322	0,336	0,279	0,238	0,216	0,223	0,297	0,236	0,273	0,239

FOTOGRAFÍAS



FOTOGRAFÍA 1: Relleno de bandejas con sustrato



FOTOGRAFÍA 2: Siembra una semilla en cada alveolo



FOTOGRAFÍA 3: Conteo de semillas germinadas a los 12 días



FOTOGRAFÍA 4: Semillas germinadas



FOTOGRAFÍA 5: Poda del falso tallo a los 15 días en p1



FOTOGRAFÍA 6: Poda del falso tallo a los 25 días en p2



FOTOGRAFÍA 7: Poda del falso tallo a los 35 días en p3



FOTOGRAFÍA 8: Plántulas aptas para el trasplante



FOTOGRAFÍA 9: Recolección de plántulas para obtener datos



FOTOGRAFÍA 10: Volumen de raíz



FOTOGRAFÍA 11: Fase de campo



FOTOGRAFÍA 12: Cosecha