

## I. INTRODUCCIÓN

El continuo crecimiento de la población humana requiere la búsqueda de nuevos caminos para incrementar la producción de alimentos. Una forma de conseguir este objetivo es la reducción de las pérdidas en cultivos provocadas por organismos causantes de enfermedades o daños en las plantas.

Uno de los métodos que más se utilizan para contrarrestar estos males es el uso de agroquímicos, que representan un papel muy importante en la reducción de los daños económicos en los cultivos, pero la toxicidad elevada de algunos de ellos, su persistencia en el medio y su mal uso han llevado a un replanteamiento de las tácticas de control de plagas.

El desarrollo sustentable debe garantizar a las generaciones futuras activos naturales equivalentes a los que las generaciones presentes heredaron y el avance de lo ambiental hacia la sostenibilidad requerirá cambios conductuales en las personas, los consumidores, lo que tendrá consecuencias en los roles tradicionales de la familia, la comunidad, los entes gubernamentales y el mercado.

El desarrollo sustentable se refiere a la administración eficiente y racional de nuestros recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual, sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Para lograrlo, deben incorporarse consideraciones de impacto ambiental y uso racional de los recursos en la toma de decisiones sobre inversión, producción y políticas públicas, impulsar el tema ambiental y promover una mayor participación de todos los sectores de la sociedad.

Cuando los sistemas de cultivo son capaces de mantenerse indefinidamente, contribuyen a la conservación de recursos, son competitivos a niveles comerciales y protege al medio ambiente, solo así se estará en presencia de un desarrollo sostenible.

En consecuencia, el abuso en la utilización de productos agroquímicos para combatir las enfermedades que afectan al cultivo, ha generado la necesidad de encontrar alternativas amigables para el ambiente y efectivas para combatir a los patógenos, manteniendo un equilibrio biológico entre especies.

## **1.2 Objetivo General**

Determinar el efecto de la aplicación de tres fungicidas, para el control de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum* L.) en el cultivo de cebolla burguesa en la provincia del Carchi.

## **1.3.- Específicos**

- Evaluar el efecto a la aplicación de tres fungicidas químico, biológico y botánico para el control de la pudrición blanca de la cebolla.
- Identificar la dosis del fungicida más eficaz para el control de la pudrición blanca en cebolla burguesa.
- Analizar económicamente los tratamientos

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Según Sica (2001), la cebolla (*Allium cepa* L.), es quizás la hortaliza más popular en el mundo. Desde la antigüedad ha gozado de un gran prestigio y también se le atribuyen propiedades curativas. Es un excelente desinfectante, capaz de matar gérmenes y bacterias, purifica la sangre, es laxante, diurética, un buen tónico nervioso y además ayuda a expulsar bichos del cuerpo. La cebolla es rica en vitaminas A, B y C, con la ventaja de que difícilmente se destruyen durante la cocción. Es una planta de climas templados y prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, cálidos, soleados y no calcáreos. Los aluviones de los valles y los suelos de transporte en las dunas próximas al mar le van muy bien. En terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte. Es muy sensible al exceso de humedad y medianamente sensible a la acidez, estando el límite de PH en 6.

### **Clasificación taxonómica de la cebolla.**

La enciclopedia Wikipedia (2008), presenta la siguiente clasificación taxonómica de esta hortaliza:

Reino: Vegetal

División Spermatophita (espermatofitas)

Subdivisión: Magnoliophytina (angiospermas)

Clase: Monocotiledóneas

Orden: Liliales

Familia: Liliaceae

Género: *Allium*

Especie: *Cepa*

Nombre científico: *Allium cepa* L.

Nombre común: Cebolla de bulbo, cebolla colorada, cebolla paiteña, etc.

Galli. *et* (1980), confirman lo anterior al mencionar que una baja humedad del suelo es un factor de predisposición importante que favorece el desarrollo del patógeno y que la enfermedad es más severa en suelos de zonas altas y bien drenados. Al respecto, Crowe cita que suelos saturados pueden enmascarar por completo la enfermedad.

Granados (2005), indica que el primer síntoma de la pudrición blanca de la cebolla coincide con el período de bulbificación y se presenta como un amarillamiento general, continuado por muerte descendente de las hojas más externas y retardo del crecimiento. El deterioro gradual se da por varios días o semanas hasta concluir con el colapso final de las hojas y una pudrición basal seca o semiacuosa. Simultáneamente, en las raíces y hojas inferiores hay abundancia de micelio blanco, lanoso y superficial que pronto produce esclerocios negros y esféricos sobre la superficie o dentro de los tejidos enfermos. En este grado de desarrollo de la enfermedad las plantas afectadas son fácilmente arrancadas del suelo.

Bueno *et al*,( 2006); Castillo, 2000; Ávila, (1991),se desconocen los factores edáficos que favorecen la presencia, multiplicación y diseminación del patógeno. Este fitopatógeno, habitante del suelo, produce estructuras de resistencia denominadas esclerocios, que en ausencia de hospederos y/o en condiciones climáticas desfavorables, le permite sobrevivir por largos periodos de tiempo, por lo que su presencia hace inviable su control tradicional.

Agrios (1996), indica que los esclerocios son masas compactas de hifas que pueden o no contener tejido del hospedante, por lo común con una cubierta oscura y capaz de sobrevivir bajo condiciones desfavorables.

Los factores ambientales que más inciden en la presencia y establecimiento de un patógeno son la temperatura, la humedad superficial de las plantas, los nutrientes del suelo que juegan un papel

importante en algunas enfermedades, afectando directamente el crecimiento, la susceptibilidad del hospedero, la multiplicación y actividad del patógeno. Por tanto, para que una enfermedad se desarrolle se debe presentar la interacción entre ambiente adecuado, planta susceptible y el patógeno con capacidad de producir infección. (Agrios ,1997).

Crowe (1995), afirma que la mayoría de esclerocios son de forma esférica uniforme, de cubierta negra y lisa que consiste de 2 a 5 células de grosor que rodean una masa compacta y gruesa de micelio refractivo, por lo general tienen un tamaño de 0,3 a 0,6 mm de diámetro; aunque algunas veces se han reportado esclerocios de forma irregular y tamaños que van desde los 5 hasta 25 mm. Ambos tipos de esclerocios pueden formar esclerocios secundarios, dentro o adyacentes a los esclerocios originales, que influyen fuertemente en su sobrevivencia.

También reafirma lo expuesto por Coley Smith (1990), al citar que no hay especies de *Allium* resistentes a la infección por *S. cepivorum* y que el mejoramiento ha sido limitado por la falta de fuentes de resistencia. Menciona también que los síntomas pueden ser menos severos en puerros que en ajo o cebolla. Además, que las diferencias entre especies parecen estar relacionadas con la producción relativa de estimulantes de la germinación a través de las raíces, por lo que recientemente se han hecho esfuerzos en seleccionar líneas que produzcan pocos estimulantes.

Crowe.(1996),afirma que las plantas infectadas tardíamente permanecen asintomáticas, pero la enfermedad continúa en los bulbos almacenados. La podredumbre blanca se desarrolla en climas templado – fríos; con temperaturas del suelo entre 9-24 °C, germinan prácticamente todos los humedades óptimos para el crecimiento de las raíces. Los suelos de las regiones productoras de Aliáceas se van contaminando gradualmente a través de los años, por la dispersión de los esclerocios con el movimiento del suelo, aguay material de propagación vegetativa infestados. En

América de Sur constituye un factor limitante para la producción de ajo, debido a que existen grandes superficies de suelo infestadas con esclerocios, a que la mayor parte del cultivo se produce durante los meses de temperaturas conductivas para la enfermedad, y a que faltan estrategias adecuadas para su control.

Recientemente, Hunger *et al.* (2002), mencionan que la posible ruta para obtener cultivares resistentes es la ingeniería genética, por medio de ella se podrían producir materiales que no exuden estimulantes de la germinación o cultivares que produzcan compuestos inhibitorios a la pudrición blanca.

#### **Ciclo de vida de *Sclerotinia cepivorum*.**

Los esclerocios representan el inóculo primario para el desarrollo de esta enfermedad, estos pueden permanecer viables de 10 a 20 años en condiciones de campo y sin necesidad del hospedero.

Coley Smith (1990), afirma que los esclerocios de *S. cepivorum* tienen una latencia constitutiva de 1-3 meses. La latencia es un período de descanso que interrumpe el desarrollo de un organismo y es mantenida por factores constitutivos que garantizan al organismo persistir en esta condición por un período mínimo necesario en su ciclo de vida.

#### **Agente causal de la pudrición blanca**

Coley (1990), afirma que la *Sclerotium cepivorum* es un hongo Imperfecto perteneciente al Orden Mycelia mayoría, esclerocios de forma esférica uniforme, de cubierta negra y lisa que consiste de 2 a 5 células de grosor que rodean una masa compacta y gruesa de micelio refractivo, por lo general tienen un tamaño de 0,3 a 0,6 mm de diámetro; aunque algunas veces se han reportado esclerocios de forma irregular y tamaños que van desde los 5 hasta los 25 mm.

Años más tarde, Coley Smith (1990), informó que las investigaciones concernientes a variedades resistentes han producido resultados inconsistentes, causados probablemente por no tomar en cuenta factores geográficos y climáticos durante la ejecución de los experimentos. Menciona, además, que la resistencia no ha sido descubierta y que los progenitores silvestres presentan poco potencial genético para hallarla, por lo que pensar en el combate por resistencia, como alternativa de manejo para esta enfermedad, es una posibilidad remota.

El ciclo de vida de los esclerocios representan el inoculo primario para el desarrollo de esta enfermedad, estos pueden permanecer viables de 10 a 20 años en condiciones de campo y sin necesidad del hospedero. De acuerdo a el porcentaje de sobrevivencia se mantiene por encima del 92% y la viabilidad puede llegar hasta un 96% entre los 5 a 10 años de entierro, si el período de entierro aumenta a 15 ó 20 años los porcentajes de viabilidad oscilan entre 72 y 96% dependiendo de la profundidad.

Lucas (1998), expresa que una vez que la latencia constitutiva es superada, los esclerocios pueden estar sujetos a una latencia exógena, la cual puede ser impuesta por una amplia variedad de factores, entre los que se encuentran: la micostasis, la temperatura, la luz y la aireación.

Además afirma que una vez que la latencia constitutiva es superada, los esclerocios pueden estar sujetos a una latencia exógena, la cual puede ser impuesta por una amplia variedad de factores, entre los que se encuentran: la micostasis, la temperatura.

## **Sintomatología.**

Esta enfermedad puede afectar plantas en cualquier estado de desarrollo y se incrementa conforme se desarrolla el sistema radical. Los síntomas usualmente se notan a los 60 días después de la siembra y difieren de acuerdo al estado de desarrollo de la planta y la duración de las condiciones favorables en el suelo, principalmente la temperatura.

Romero (1993), ha determinado que cuando hay alta densidad de inóculo las plantas pueden morir de forma repentina en grandes áreas del campo, si la infestación es baja pueden morir en grupos de 2 a 40, siendo las plantas centrales del parche las primeras en morir. Si los bulbos son atacados al final del ciclo del cultivo la enfermedad se expresa como una pudrición durante el almacenamiento.

Según Pérez *et al.* (2000), los primeros intentos para el combate de la pudrición blanca datan aproximadamente del año 1920, en primera instancia se probó con prácticas de combate cultural como rotación de cultivos y exclusión de material contaminado; pero conforme la infestación se hizo más intensa y ampliamente distribuida, estas medidas fueron cada vez menos eficaces, por lo que se inició con el uso de fungicidas químicos. Hasta la fecha el control de *S. cepivorum* ha sido difícil, los intentos de combate empleando métodos químicos no han resultado del todo satisfactorios y tienen un elevado costo económico y ecológico, la infección ocurre en cualquier etapa de desarrollo de las plantas, a medida que las raíces se ponen en contacto con los esclerocios o con el micelio proveniente de raíces de plantas vecinas enfermas.

Una vez que el esclerocio ha germinado, penetra en las raíces por medio de un apresorio, después crece entra e intercelularmente entre las células parenquimáticas, el tejido cortical se desintegra y luego el tejido vascular .



Romero (1993), afirma que el inicio del problema se encuentra principalmente en el campo, sin embargo, en caso de los bulbos sean infectados en las últimas etapas de su desarrollo se produce una pudrición suave durante el almacenamiento, sobre todo si son almacenados húmedos.

Stefanova (1995), menciona que el biocontrol actualmente ocupa un lugar importante dentro de las prácticas de manejo de enfermedades de las plantas causadas por los patógenos fúngicos del suelo, principalmente de los géneros *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Pythium*, *Phytophthora* y *Fusarium* entre otros. Las especies de *Trichoderma* poseen buenas posibilidades en este sentido como hiperparásitos competitivos que producen metabolitos antifúngicos y enzimas hidrolíticas a los que se les atribuyen los cambios estructurales a nivel celular, tales como vacuolación, granulación, desintegración del citoplasma y lisis celular.

Badii *et al.* (2000), manifiesta que el control biológico fue concebido a inicios del siglo XIX cuando algunos naturistas de diferentes países reseñaron el importante papel de los organismos entomófagos en la naturaleza y con el empleo de estos controladores biológicos se intenta restablecer el perturbado equilibrio ecológico, mediante la utilización de organismos vivos o sus metabolitos, para eliminar o reducir los daños causados por organismos perjudiciales.

El hongo dice *T. harzianum* es un antagonista potencial en el combate de la pudrición blanca en cebolla, ya que presentó capacidad de invasión entre 50 y 75% sobre el patógeno en ensayos *in vitro*. Al respecto, Peyghami (2001) cita que el mecanismo por el cual *T. harzianum* y *T. viride* actúan es el enrollamiento de hifas, la deformación y la lisis.

Agroterra (2011), publica que el *Trichoderma harzianum* es una especie que se utiliza en el control biológico contra la lucha de enfermedades

producidas por hongos dañinos en las plantas. Una de las funciones principales del hongo *Trichoderma harzianum* es su tendencia a desarrollar relaciones simbióticas con las plantas; los hongos crecen sobre las raíces, ayudando a desarrollar más para a su vez tener más espacio en donde crecer. El hongo *Trichoderma* actúa además como fungicida, por lo que añadirlos a la tierra de cultivo antes de la siembra es muy beneficioso.

Según Vademécum (2012), el producto “Alto 100” es un fungicida de amplia espectro de acción que pertenece al grupo de los triazoles, conocido como “inhibidores de la Biosíntesis del Ergosterol “Controla eficientemente una gran variedad de hongos, entre los cuales se destacan los Ascomicetes, Basidiomicetes y Deuteromicetes en cultivos de papa, trigo, frejol, cebada, cebolla y ajo .

Su Ingrediente Activo es ciproconazol su formulación y concentración es Líquido soluble que contiene 100 gramos de I.A

El modo de acciones , sistémico y de contacto, el ciproconazol proporciona un excelente control preventivo y curativo y un buen control erradicado de una gran variedad de hongos.

Mecanismo de acción: Ciproconazol, actúa como inhibidor de biosíntesis del ergosterol en la membrana celular, ocasionando un desequilibrio de la biosíntesis de quitina y un disturbio del balance enzimático llevando a la inhibición de los haustorios en el patógeno y detenido el desarrollo de los hongos.

Compatibilidad: este producto se puede mezclar con la mayoría de agroquímicos pero no se recomienda mezclar con productos cuyo componente sea el cobre

Respecto a la frecuencia de aplicación en ajo y cebolla, se puede utilizar un mínimo de 500 cc/ha. Realizar de 3 a 4 aplicaciones iniciando 30 días después del trasplante. Estas aplicaciones deben de ser de tipo “drench” “mojando bien el cuello de la planta: toxicidad: categoría Toxicológica III (franja azul) ligeramente peligrosa.

Vademécum (2012), también publica que desde la antigüedad se denominó a la manzanilla como “sanadora de plantas” Puesto que en un jardín o huerto si se localizaban plantas enfermas en la cercanía de las manzanillas estas se recuperaban en poco tiempo.

El proceso de desarrollo del fungicida botánico u orgánico Kamilforte, se inicia con la selección de variedades de manzanilla (*Matricaria chamomilla*, *M. recutita*, *Matricaria spp*) que expresa la máxima cantidad de metabólicos secundarios destinados no solamente al control de enfermedades de las plantas, sino además para bioestimularias, reducir la intensidad de la enfermedad, robustecerlas hacia procesos productivos.

El producto kamilforte, posee principios activos de naturaleza botánica y orgánica, reforzada con metabolitos secundarios de origen microbiano, enzimas y fitoquelatinas, precursores hormonales volátiles.

Estos se localizan en micro suspensiones biopolimerizativas, derivados de extracción enzimática de las partes más expresivas de estos principios activos. Ingrediente activo.- Carboxidos activos–bisabólicos, aceites matricinicos biopolimerizados, flavonoides, luteolina, apigenina, quercetina y cumarinas .300 cc / ha

Formulación liquido soluble pH 6.5

Solubilidad altamente miscible en agua de acción: Pruebas de campo y laboratorio muestran que Kamilforte controla enfermedades causadas por hongos por contacto reduce la capacidad de germinación. Se conoce además que tiene efectos bactericidas.

Kamilforte con su casa comercial Biocontrol Siencie actúa a nivel de la célula vegetal y de tejido induciendo respuestas de tipo estructural así como bioquímica, de tal forma que: Amplifica la resistencia mecánica frente a la acción de fitopatógenos por expresión de la Celulosa de lignina, suberina, calosa y glicol proteínas en las paredes celulares. Induce la formación de sustancias defensivas, debajo del peso molecular, que reduce el impacto parasítico del hongo fitopatógenos. Estimula respuestas hipersensibles del vegetal, controla efectivamente los procesos de recuperación del vegetal.

La naturaleza orgánica de sus bioquímicos activos, hacen que sean asimilados y trasladados rápidamente, garantizando una respuesta rápida en el vegetal aplicado.

Los biopolímeros de extracto de manzanilla, estimulan la fisiología del vegetal y la división celular en forma de energía. Inducen el crecimiento y desarrollo vegetal aumenta la resistencia de las plantas a las condiciones climatológicas negativas y a las consecuencias de plagas y enfermedades. Confiere amplia elasticidad en tejidos, evitando de esta forma ruptura o resquebrajamiento, Asegura un óptimo rendimiento metabólico de todo el vegetal. Constituyen la forma más perfecta de quelatización en todos sus aspectos físicos y químicos, para el transporte de ingredientes activos no solamente a sitios de infección, además donde el metabolismo celular es afectado por la expresión toxigénica de fitopatógenos.

### **III MATERIALES Y MÉTODOS**

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

La investigación se realizó en la parroquia de la Paz, cantón Montufar provincia del Carchi, que según la estación meteorológica de Tulcán está ubicada:

00° 38'982" de latitud Norte y 77° 56' 496" de longitud Este, a una altitud de 2750 m.s.n.m. La temperatura oscila entre 12 a 18 °C humedad relativa promedio anual de 60 %, precipitación media anual de 1200 mm.

La zona de vida es bosque húmedo montano bajo (b.h .MB).

#### **3.2. Material experimental**

Se utilizó como material genético, la cebolla híbrida Burguesa.

“Burguesa BGA 520”de color rojo,de forma globo ,achatada con 75-95 mm de diámetro .Se adapta al clima frio – calido a las enfermedades :raíz rosada y fusarium.

#### **3.3. Factores Estudiados**

Los factores estudiados fueron los siguientes:

3.3.1. Cultivo de cebolla (Hibrida Burguesa).

3.3.2.Dosis de fungicidas.( químico, biológico, orgánico)

### 3.4. Tratamientos

Los tratamientos investigados se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1: Detalles de los tratamientos conformados por fungicidas y dosis

Tratamientos	Fungicidas	Dosis cc/ha	Dosis cc/ agua
T1	Alto 100	400	2,0
T2	Alto 100	500	2,5
T3	Tricomplex	200	1
T4	Tricomplex	250	1,25
T5	Kamilforte	300	1.5
T6	Kamilforte	400	2,0
T7	Testigo absoluto	0	0,00

Las aplicaciones se realizaron cada ocho días.

### 3.5. Métodos

Se empleó los métodos: Inductivo-deductivo.

### 3.6. Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completos al Azar (DBCA), siete tratamientos y tres repeticiones

#### 3.6.1 Características del lote experimental

El área total del experimento	464 m <sup>2</sup>
Número de parcelas	21
Parcela experimental	4 X 3= 12 m <sup>2</sup>
Área Útil	12 m <sup>2</sup>
Distancia entre repeticiones	1 m
Número de plantas / parcela neta	216

### 3.7. Análisis de Varianza (ADEVA)

Las variables evaluadas se sometieron al análisis de la varianza en base al siguiente esquema.

Fuente de Variación (F.V)	Grados de libertad (GL)
Repeticiones	2
Tratamientos	6
Error	12
Total	20

### 3.8. Analisis Funcional.

Para la comparación de la media de los tratamientos, se realizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

### 3.9. Manejo del Experimento

Para la elaboración del cultivo se realizó las siguientes labores

#### 3.9.1. Semillero

El semillero se realizó en los terrenos de la Unidad Educativa La Paz, el método que utilizamos fue hecho en platabanda con dimensiones de 12 m de largo por 1 m de ancho, estas plántulas fueron manejadas desde el inicio hasta su trasplante, manejo de plagas y enfermedades, fertilizaciones edáficas y foliares esto se hizo con un monitoreo previo.

### 3.9.2. Análisis de suelo

Para el conocimiento de las características físico químicas del suelo se ejecutó un muestreo de cada unidad experimental, las submuestras se mezclaron y se enviaron el volumen de un kilo al laboratorio. Con los resultados obtenidos se plasmaron las debidas interpretaciones indicándonos un pH de suelo de 5.7 (med. ácido).

### 3.9.3. Preparación del Suelo.

La preparación del suelo se realizó con maquinaria, utilizando rastra de disco, luego se efectuó la nivelación manualmente con azadón y rastrillo.

### 3.9.4. Fertilización

Se aplicó el fertilizante compuesto a chorro continuo en la línea de siembra de acuerdo a las dosis establecidas del análisis de suelo, el nitrógeno adicional se aplicó a los 30 días.

**Cuadro 2:** Interpretación del análisis de suelo

Interpretación del Análisis de suelo	kg/ha		
	N	P205	K20
bajo	120	160	160
medio	80	80	80
alto	60	40	40



### **3.9.5. Desinfección del suelo**

El suelo se desinfectó tres días antes del trasplante con Protón (Propamocarb) en dosis 2 cc/litro de agua para controlar enfermedades fungosas del suelo. Esto se lo hizo con bomba de mochila de 20 litros.

### **3.9.6. Trasplante**

Las plántulas de cebolla se colocaron a una distancia de 0.15 m. entre ellas por 0,30 m. entre hileras, obteniendo 216 por unidad por 21 unidades experimentales alcanzando 4536 plantas en el ensayo de tesis y una población de 222.222 plantas/ha. En esta etapa se colocó los banderines numerados del 1 al 10 para señalar las plantas a evaluar, determinando variables de altura, diámetro polar y ecuatorial de las plantas escogidas al azar.

### **3.9.7. Aplicación de los fungicidas químico, biológico y botánico**

De acuerdo a los tratamientos planteados se colocaron tres frecuencias de aplicación: al trasplante, 15- 23 y 30 días después de la primera aplicación.

La aplicación de los fungicidas fue al follaje

Estuvieron acompañados con su respectivo penetrante Break truk. en dosis de 0,30 cc por litro de agua.

### **3.9.8. Control de Malezas**

Se efectuó manualmente con azadón en las primeras etapas del cultivo entre 30 y 45 días después del trasplante.

### 3.9.9. Riego

Se realizaron riegos frecuentes, por la ausencia de lluvia se realizó el riego por gravedad durante toda la etapa de desarrollo con la finalidad de mantener el suelo a capacidad de campo.

### 3.9.10. Cosecha

Una vez que las plantas presentaron un desarrollo y madurez fisiológica es decir, han cumplido su fenología se efectuaron dos cosechas a los 120 y 140 días.

## 3.10. Datos Evaluados

### 3.10.1. Porcentaje de incidencia de la enfermedad

El porcentaje de incidencia de la *Sclerotinia cepivorum*, se registró a los 15, 23 y 30 días del trasplante, registrando a las plantas enfermas de toda la unidad experimental. Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{Plantas enfermas por unidad}}{\text{Total observadas (sanas + enfermas)}} \times 100$$

### 3.10.2. Porcentaje de la severidad de la enfermedad

El porcentaje de la severidad de la *Sclerotinia cepivorum*, se registró a los 15 - 23 y 30 días del trasplante, registrando a las plantas enfermas de toda la unidad experimental.

Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Severidad (S)} = \frac{\text{Superficie (área) tejido enfermo}}{\text{Área total (sanas +enfermas)}} \times 100$$

### **3.10.3. Altura de planta**

Se determinó a los 30 - 60 y 90 días después del trasplante considerando la altura entre la parte basal y el ápice de la hoja terminal, para el efecto se tomaron en cuenta diez plantas al azar del área útil de cada parcela experimental y se lo registró en centímetros utilizando para esto un metro.

### **3.10.4. Diámetro polar y ecuatorial del bulbo.**

Se registraron a los 120 días después del trasplante, tomando en cuenta siempre las mismas plantas seleccionadas de un inicio, para este efecto se tomó a 1 cm de altura de la parte basal.

### **3.10.5. Peso del Bulbo.**

Esta variable se determinó al finalizar el ensayo, tomando en cuenta las 10 muestras de las plantas seleccionadas de cada unidad experimental, con el uso de una balanza se registró el peso en gramos del bulbo.

### **3.10.6. Rendimiento de cosecha**

Una vez registrado los datos obtenidos durante 150 días de haber cumplido su etapa fenológica, se procedió al cálculo de producción en kg/ha.

### **3.10.7. Análisis económico.**

Luego de la cosecha, se consideró el rendimiento del cultivo, el precio de venta al mercado y costos de producción de cada uno de los tratamientos para obtener la rentabilidad y su relación costo beneficio.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Incidencia de la enfermedad.**

En el Cuadro 3, se presentan los valores promedios de la incidencia de la enfermedad registrados a los 15, 23 y 30 días después del trasplante, realizado el análisis de la variancia se determinó alta significancia estadística entre tratamientos con coeficientes de variación de 16,7; 14,40 y 27,87 % respectivamente.

Según la prueba de Tukey, se determina que en la evaluación efectuada a los 15 días después del trasplante se observó que la mayor incidencia de la enfermedad de la pudrición blanca la reportó el tratamiento testigo (sin aplicación de fungicidas) con 26,8 %, igual estadísticamente a los tratamientos con aplicación del fungicida Kamilforte en dosis de 300 y 400 cc/ha (22 y 18,5 % respectivamente), siendo estadísticamente superior y diferente al resto de tratamientos. La menor incidencia se obtuvo con el producto biológico (250 cc/ha) con 9 %.

En las evaluaciones realizadas a los 23 y 30 días, también se pudo observar que el tratamiento testigo es el que alcanza la mayor incidencia con 33,1 y 40 % respectivamente, comportándose superior y diferente estadísticamente a los demás tratamientos evaluados. El mejor control de la enfermedad se registró con la aplicación del fungicida Tricomplex (200 y 250 cc/ha) que reportó 4,2 % de incidencia de la enfermedad.

### **4.2. Severidad de la enfermedad.**

Los valores promedios sobre la severidad de la enfermedad, registrados a los 15,23 y 30 días se observan en el Cuadro 4, en donde realizado el análisis de la variancia se observa significancia estadística alta entre

tratamientos, los coeficientes de variación fueron, 16,38; 14,38 y 30,0 % respectivamente.

La mayor severidad de la enfermedad a los 15 días después del trasplante se observó con el tratamiento testigo (sin aplicación de fungicidas) con 22,7 %, comportándose igual estadísticamente a la aplicación de Kamilforte (300 cc/ha), y diferente y superior estadísticamente al resto de los tratamientos. La menor severidad de la enfermedad se registró con el tratamiento a base de Tricomplex (250 cc/ha) con 8,08 %.

Las evaluaciones efectuadas a los 23 y 30 días después del trasplante, determinaron que el tratamiento testigo (sin aplicación de fungicidas) es el que obtuvo el mayor promedio de severidad de la enfermedad con 28,25 y 37,5% respectivamente, mostrándose superior y diferente estadísticamente a los otros tratamientos estudiados. La menor severidad de la enfermedad se reportó con el tratamiento con aplicación del fungicida Tricomplex (250 cc/ha) con valores de 6,1 y 2,6 % respectivamente.

Cuadro 3: Valores promedios del porcentaje de incidencia de la enfermedad en “ Pudrición blanca ( Sclerotinia cepivorum) de cebolla burguesa , a los 15; 23;30 ddt, con tratamiento de fungicidas en la provincia del Carchi **FACIAG-UTB 2013**

N°	Fungicidas	Dosis cc/ha	Incidencia %		
			15ddt	23ddt	30ddt
1.	Alto 100 ( ciproconazol)	400	15,4 bc	12,3 bcd	8,6 bc
2.	Alto 100 ( ciproconazol)	500	16,0 bc	11,5 cd	8,0 c
3.	Tricomplex ( trichoderma)	200	13,8 bc	13,5 bc	4,2 c
4.	Tricomplex ( trichoderma)	250	9,0 c	7,5 d	4,2 c
5.	Kamilforte(extracto manzanilla	300	22,0 ab	17,7 ab	12 ,4 ab
6.	Kamilforte (extracto de manzanilla	400	18,5 ab	14,2 bc	8.9 bc
7.	Testigo absoluto	0,00	26,8 a	33.1 a	40 a
Media			17.35	14.28	9.4
Significancia estadística			*	*	ns
			**	**	*
CV(%)			16,7	14,40	27,87

Valores promedio con letras distintas indican diferencias significativas (P=0,05) según la prueba de Tukey. ddt,después del trasplante

**Cuadro 4** : Valores promedios del porcentaje de severidad de la enfermedad en “ Pudrición blanca( *Sclerotinia cepivorum*) de cebolla burguesa , a los 15; 23 ;30 ddt ,con tratamiento de fungicidas en la provincia del Carchi **FACIAG-UTB 2013**

N°	Fungicidas	Dosis cc/ha	Severidad%					
			15ddt		23ddt		30ddt	
1.	Alto 100 (ciproconazol)	400	12,43	bcd	9.97	bcd	7	b
2.	Alto 100 (ciproconazol)	500	13,08	bcd	9,35	cd	6,5	b
3.	Tricomplex (trichoderma)	200	11.25	cd	11,00	bc	5,00	b
4.	Tricomplex (trichoderma)	250	8,08	d	6,1	d	2,6	c
5.	<i>Kamilforte ( extracto de manzanilla)</i>	300	18,12	ab	14,15	ab	10,01	b
6.	<i>Kamilforte ( extracto de manzanilla)</i>	400	14,93	bc	11.45	bc	7.25	b
7.	Testigo absoluto	0,	22..7	a	28,25	a	37.5	a
Media			14.3		11,4		7.99	
Significancia estadística			ns		*		ns	
CV(%)			**		**		*	
			16,38		14,38		30	

Valores promedio con letras distintas indican diferencias significativas(P=0,05) según la prueba de Tukey ddt, después del trasplante

### **4.3. Altura de planta**

El Cuadro 5, presenta los resultados de los valores promedios de altura de planta a los 30,60 y 90 días después del trasplante, el análisis de variancia determinó alta significancia estadística en tratamientos, con coeficientes de variación de 7,05; 5,90 y 2,60 % respectivamente.

Realizada la prueba de Tukey para la evaluaciones a los 30 y 60 días después del trasplante, se determinó que el tratamiento de Kamilforte (300 cc/ha) alcanzó la mayor altura de 22,0 y 41,0 cm respectivamente, superiores pero estadísticamente igual al resto de tratamientos con excepción del testigo que registró las menores alturas de planta con 17,0 y 34,0 cm respectivamente.

Los valores promedios de altura de planta a los 90 días, también determinan que el tratamiento de Kamilforte (300 cc/ha) con 53,0 cm obtuvo la mayor altura sin diferir estadísticamente a los tratamientos Kamilforte (400 cc/ha) y *Tricomplex* 250 cc/ha) con 51,67 y 50,33 respectivamente. El tratamiento Testigo registró el menor valor promedio con 48,33 cm.

### **4.4. Diámetro Ecuatorial y Polar del bulbo.**

Los valores promedios del diámetro ecuatorial y polar del bulbo se observan en el Cuadro 6, en donde realizado el análisis de la variancia se determina que existe alta significancia estadística entre tratamientos con coeficientes de variación de 4,04 , 4,92 % respectivamente.

La prueba de Tukey establece que los tratamientos fungicidas a base de Kamilforte (400 y 300 cc/ha) , presentan los promedios más altos de los diámetros ecuatorial y polar del bulbo con valores de 9,17 y 9,07 cm y 8,60 y 8,67 cm respectivamente, mostrándose estadísticamente iguales entre sí, pero superiores y diferentes a los otros tratamientos evaluados. Los menores promedios de diámetros del bulbo se registraron con los tratamientos testigos para ambos casos con valores de 6,50 y 7,0 cm respectivamente.

### **4.5 Peso de los bulbos**



El Cuadro 6, presenta los resultados de los valores promedios del peso de los bulbos a los 120 días después del trasplante, el análisis de variancia determinó alta significancia estadística en tratamientos, con coeficiente de variación de 2.43 % respectivamente.

En la evaluaciones a los 120 días después del trasplante, se determinó que el tratamiento de Kamilforte (300 cc/ha) alcanzó un peso de 266 gramos, pero estadísticamente igual al resto de tratamientos con excepción del testigo que registró menor peso (215 gramos).

**Cuadro 6.** Valores promedios de la altura de la planta de la cebolla burguesa a los 30 ;60;y 120 ddt manejada con tratamientos de fungicidas contra la enfermedad “Pudrición blanca ( Sclerotinia cepivorum) en la provincia del Carchi 2013 .**FACIAG-UTB.2013**

N°	Fungicidas	Dosis cc-/ha	Altura de planta					
			30 ddt		60 ddt		90 ddt	
1.	Alto 100 ( ciproconazol)	400	18,67	ab	36,67	ab	45,00	d
2.	Alto 100 ( ciproconazol)	500	18,33	ab	37,33	ab	48,00	cd
3.	Tricomplex (trichoderma)	200	20,00	ab	38,00	ab	47,67	cd
4.	Tricomplex (trichoderma)	250	20,33	ab	39,67	ab	50,33	abc
5.	Kamilforte ( extracto de manzanilla)	300	22	a	41	a	53,00	a
6.	Kamilforte ( extracto de manzanilla)	400	20,17	ab	39,67	ab	51,67	ab
7.	Testigo absoluto	0,00	17,00	b	34,00	b	48,33	bcd
Media			17		38,18		48,33	
Significancia estadística			*		ns		ns	
CV(%)			7,05		5,90		2,60	

Valores promedio con letras distintas indican diferencias significativas(P=0,05) según la prueba de Tukey

Cuadro 7: Valores promedios del diámetro ecuatorial , polar y peso del bulbo de la cebolla burguesa a los 120 días de la planta a los 120 días manejada con tratamientos de fungicidas contra la enfermedad “ Pudrición blanca( Sclerotinia cepivorum) en la provincia del Carchi 2013 .FACIAG-UTB.2013

N°	Fungicidas	Dosis cc/ha	Diámetro ecuatorial ,polar y peso del bulbo del bulbo					
			Ecuatorial		Polar		Peso de bulbos (g)	
1.	Alto 100 (ciproconazol)	400	6,67	b	7,50	c	244	ab
2.	Alto 100 (ciproconazol)	500	7,0	b	7.73	bc	241	ab
3.	Tricomplex ( trichoderma)	200	7,07	b	7,83	bc	246	ab
4.	Tricomplex ( trichoderma	250	7,07	b	7.83	bc	238	ab
5	Kamilforte (extracto de manzanilla)	300	8,60	a	8,67	ab	266	ab
6.	Kamilforte (extracto de manzanilla)	400	9,17	a	9,07	a	265	a
7.	Testigo absoluto	0,00	6,57	b	7,0	c	215	b
Media			7,9		7.3		245	
Significancia estadística			ns		ns		*	
CV (%)			**		**		*	
			4,04		4,92		2,43	

Valores promedio con letras distintas indican diferencias significativas(P=0,05) según la prueba de Tukey

#### **4.6 Rendimiento de bulbos comercializados**

El Cuadro 13. presenta los valores promedios de rendimiento del bulbo por t /ha. El análisis de varianza estableció alta significancia entre tratamientos siendo el coeficiente de variación de 1,52 %.

De acuerdo a la prueba de Tukey, el tratamiento con Tricomplex de 250 cc /ha” registró 26.65 tn/ha de producción siendo igual estadísticamente a los tratamientos de Ciproconazol de 400 cc /ha con una producción de 21,5 tn /ha y Kamilforte en dosis de 400 cc/has con su producción de 19,3 Tm /has, en tanto el tratamiento “Testigo” sin tratamiento 11,6 tn /ha bulbos comercializables siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos.

#### **4.7 . Análisis económico**

Realizado, el análisis económico del rendimiento de los bulbos de cebolla comercializables en función al costo de producción de cada tratamiento por hectárea. Se observa que con el tratamiento de Tricomplex a dosis 250 cc/ha se obtuvo la mayor utilidad económica con 11.092 USD, mientras el testigo presentó una utilidad neta de 3.568 USD

Cuadro 8. Valores promedios del rendimiento del bulbo de cebolla a los 120 ddt con aplicación de fungicidas, para el control de la pudrición blanca (*Sclerotinia cepivorum*) en la provincia del Carchi .FACIAG –UTB 2013

Fungicidas	Dosis cc ha*	Rendimiento del bulbo comercial (tm/ha)	
Alto 100 (ciproconazol)	400	21,5	ab
Alto 100 (ciproconazol)	500	21,2	ab
Triomplex (trichoderma)	200	22,75	ab
Triomplex (trichoderma)	250	26,5	a
Kamilforte ( extracto de manzanilla)	300	15,8	bc
Kamilforte ( extracto de manzanilla)	400	19.3	bc
Testigo absoluto	0,00	11,6	c
<b>Promedio</b>		19.7	
<b>CV (%)</b>		1,52	

Valores promedios con letras distintas indican diferencias significativas

( P = 0,05) según la prueba de Tukey

**Cuadro. 9: Análisis económico en “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi.”**

Tratamientos	Rendimiento Tm/ha	USD	Costo fijos	Costos variables (Tratamiento)	Utilidad económica USD	% de utilidad
Alto 100	21.8	10.464	2.192	108	8.164	354
Tricomplex	22.65	10.872	2.525	75	9.272	579
Kamilforte	16	7.584	1.382	18	6.184	441
Alto 100	21.4	10.272	2384	116	7.772	310
Tricomplex	26.65	12.792	1.610	90	11.092	652
Kamilforte	19.3	9.264	1.376	24	7.864	561
T7	11,6	5.568	2000	0	3.568	178

Precio del kg/cebolla el 20 de noviembre del 2013= USD 0,24

Costos de Productos

400 cc de Alto 100 = \$ 36

200 cc de Tricomplex=\$ 25

300 cc de Kamilforte \$ 6

## V. DISCUSIÓN

La investigación tuvo como finalidad estudiar el “efecto a la aplicación de tres fungicidas (químico, biológico, botánico) para el control de la enfermedad (*Sclerotinia cepivorum*) en el cultivo de la cebolla burguesa” ateniendo un tratamiento sin aplicación como testigo. Analizando la respuesta con los resultados obtenidos en el comportamiento de la planta de cebolla durante el ciclo que duro el cultivo se puede deducir que tanto los fungicidas como las dosis aplicadas, difirieron significativamente en las variables evaluadas, aplicadas a la valoración de los resultados en incidencia y severidad y crecimiento de la planta.

Los resultados obtenidos a los 15- 23 y 30 días mostraron que la aplicación de tricomplex 250 cc/ha rebajo la incidencia (6,9 %) y severidad (5,5%). Es decir se pudo obtener una diferencia sustancial sobre el testigo que presento (23,3 %) de incidencia y (19,4%) , lo que demuestra el efecto positivo del *Tricomplex* sobre el comportamiento de esta enfermedad en la planta. Considerando el análisis de suelo y su rango de pH la adaptabilidad del biofungicida en suelos ligeramente ácidos es mejor que los tratamientos del manejo químico (Alto 100 y botánico (Kamilforte) como lo menciona Stefanova (1995). El biocontrol actualmente ocupa un lugar importante dentro de las prácticas de manejo de enfermedades de las plantas causadas por los patógenos fúngicos del suelo, principalmente de los géneros *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Pythium* *Phytophthora* y *Fusarium* entre otros. Las especies de *Trichoderma* poseen buenas posibilidades en este sentido como hiperparásitos competitivos que producen metabólicos antifúngicos y enzimas hidrolíticas a los que se les atribuyen los cambios estructurales a nivel celular, tales como vacuolación, granulación, desintegración del citoplasma y lisis celular.

En cuanto a la altura los resultados obtenidos en el tallo de la planta de cebolla la mayor altura se logró con el tratamiento Kamilforte 300 cc/ha alcanzado un promedio de 52.91cm, mostrándose superior a los demás tratamientos, y más en altura que el tratamiento testigo que alcanzó 42.68 cm.

Al analizar las propiedades y características que presentan el *Tricomplex*, tanto en el suelo como, en la planta es imprescindible pensar que si los resultados fueron favorables en la baja incidencia y severidad del cultivo son directamente proporcionales.

Con el tratamiento de *Tricomplex* 250 cc /ha se obtuvo el mayor rendimiento de producción con 26.65 tn /ha; considerado como mayor valor y difiriendo sobre los otros tratamientos, de esta manera este rendimiento permitió superar en un 50 % más sobre el tratamiento testigo; esto se atribuye a las propiedades de los organismos antagónicos al permitir un mayor control de los *esclerocios*, que la introducción de antagonistas en el suelo es una alternativa no química de control para hongos que forman esclerocios. ( McLean y Stewart 2000)

En análisis económico del rendimiento de los bulbos en función al costo de producción, se observó que el tratamiento "*Tricomplex* 250 cc/ha. Registro la mayor utilidad económica comparada con el manejo químico, alcanzando un 274% sobre la inversión, permitiendo superar al tratamiento testigo en un 59 % más. De estos resultados se puede corroborar que la eficiencia de *Tricomplex* sobre el incremento de la producción y la obtención de este efecto beneficio en la planta permite obtener un mayor rendimiento en este cultivo, a los agricultores de la zona



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se perfilan las siguientes conclusiones:

La menor incidencia y severidad de la pudrición blanca la presentó el producto biológico *Tricomplex* en dosis de 250 cc/ has

El producto *Tricomplex* en dosis 250 cc/ha es más eficiente en el incremento de la producción del cultivo de la cebolla 26.65 tn / has de incremento en relación a plantas no aplicadas.

Con la aplicación de *Tricomplex*, dosis de 250 cc/ha se obtiene la mayor utilidad económica.

### Recomendaciones

*Utilizar Tricomplex* en los suelos de Parroquia La Paz, como una alternativa de control de la pudrición blanca en semilleros y plantas de cebolla en terreno definitivo,

## VII. RESUMEN

En el trabajo de investigación se evaluó la respuesta del cultivo de cebolla a la aplicación de fungicidas químico, biológico, botánico para el manejo de la pudrición blanca (*Sclerotinia cepivoum*), en la producción del cultivo de cebolla en la parroquia de La Paz cantón Montufar provincia del Carchi,

Se probaron los productos Alto 100 (química) en dosis de 400,500 cc/ has ; Tricomplex ( biofungicida) con dosis de 200 , 250 cc/ has y Kamilforte (extracto de manzanilla a 300 y 400 cc/ has. Se aplicaron al trasplante, 15,23,30 días después de la primera aplicación.

Se utilizó el diseño de bloques completos alazar con 7 tratamientos y 3 repeticiones.

Se evaluó incidencia y severidad de la enfermedad, altura de planta, diámetro peso de los bulbos y rendimiento .Los resultados mostraron que el mejor comportamiento agronómico de la cebolla, menor incidencia y severidad de la enfermedad pudrición blanca, lo presentó Tricomplex en dosis de 200 y 250 cc / has.

La mejor altura de la planta y vigor ocurrió con la aplicación del producto a base de extracto de manzanilla Kamilforte.

El mejor rendimiento y utilidad neta lo registró la aplicación de Tricomplex en dosis de 250 cc/ has.

## VII. SUMMARY

In the research the onion crop response to the application of chemical, biological, botanical for handling white rot (*Sclerotinia cepivoum*) (production of onion crop in the parish of La Paz county Montufar fungicides evaluated Carchi,

High 100 products (chemical) were tested in doses of 400,500 cc / ha; Tricomplex (fungicide) at doses of 200, 250 ml / ha and Kamilforte (chamomile extract at 300 and 400 ml / ha. Were applied to transplantation, 15,23,30 days after the first application.

Complete block design with 7 safflower treatments and 3 replications. Incidence and disease severity, plant height, diameter and weight of the tubers. The performance was evaluated results showed that the yield performance of the onion, lower incidence and severity of white rot disease, Tricomplex present at doses of 200 and 250 ml / ha.

The best plant height and vigor came with the product application based Kamilforte chamomile extract. Best performance and record net income as applying Tricomplex per 250 cc / ha.

## VIII. LITERATURA CITADA

Agrios, G.N. 1996. Fitopatología. Trad. M Guzmán. 2ed. México, DF, LIMUSA. p. 513.

Ambato, Escuela de Ingeniería Agronómica. Mimeografiado. 71 p.

Angelfire 2001. Cultivo de cebolla. Disponible en:  
<http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/cebolla.htm>

Biblioteca Práctica Manual Agropecuario 2001. Horticultura. Hortalizas de Hojas. Barcelona, Océano. V. 2, 162 p.

Bolaños, A. 2001. Introducción a la olericultura. San José, CR. EUNED.

Bornemisza, E. 1990. Problemas del azufre en suelos y cultivos de Mesoamérica. San José, C.R. Editorial de la Universidad de Costa Rica. p. 52

Castillo, M. A.; Albarracín, M. 2003. Evaluación de la técnica de solarización en el control de *Sclerotium cepivorum* Berk. Causante de la Podredumbre blanca del ajo (*Allium sativum* L.)

CNP (Consejo Nacional de Producción, CR). 2003b. Estimaciones de la Producción de Cebolla (en línea). Consultado 28 ago. 2003. Disponible en <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

Colombia. Federación Nacional De Cafeteros. 1992. El cultivo de cebolla. 20 p.

Congreso Alianza Tecnológica para la Agricultura con Calidad. San José, CR. Ed. Meléndez, G. p. 271. CNP (Consejo Nacional de Producción, CR). 200. Ed. Meléndez, G. p. 271.

CNP (Consejo Nacional de Exportación de cebolla amarilla 2002, partida 0703101100 (en línea). CR.. Disponible en <http://www.mercanet.cnp.go.cr> San José, Producción, CR). 2003.

Ecuador Exporta. 2003. Cebolla. Disponible en: [http://www.ecuadorexporta.org/productos\\_down/perfil\\_producto\\_cebolla547.pdf](http://www.ecuadorexporta.org/productos_down/perfil_producto_cebolla547.pdf)

Gomez, A. 2002. Análisis económico de la cebolla (en línea). San José, CR. Consultado

Infojardin. 2009. Cultivo de la cebolla: plagas, enfermedades y fisiopatías en el Cultivo de cebollas. (En línea). Consultado: 23 de octubre de 2009. Disponible en: <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-cebolla-cebollas.htm> Jul. 2002. Disponible en <http://www.mercanet.go.cr>

Manual de fitopatología: doenças das plantas cultivadas. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. Vol II. p. 57-58.

MOA. 2003. Mokiti Okada. Extracto del manual "Microorganismos Eficaces EM en la Agricultura Nacional". Sp.

Obregon, M. 2001. Evaluación in vitro del poder antagónico de *Trichoderma harzianum* Rifai con respecto al hongo fitopatógeno *Sclerotium Cepivorum* Berkeley causante de la enfermedad "Torbó en cebol.

Oliveira, V. L.; Bellei, M. M.; Menezes-Sobrinho, J.; Ferreira, F. A. 1992. Açãoantagônica de *Trichoderma harzianum*, *Paecilomyceslilacinus* e *Penicillium* sp. Sobre *Sclerotiumcepivorum*, causador da podridão branca do alho. Fitop. Bras. 7(3): 531.

Mesen, R. 1997. Efecto de tres sistemas de labranza y una enmienda sobre la

Densidad de inóculo de *Sclerotium cepivorum* y el manejo de la pudrición Blanca de cebolla en Costa Rica. *Phytopathology* 61: 1253-1256.

Paz, R. 1999. Producción de cebolla de rama (*alliumfistulosum*), con tres dosis de Humiplex y tres dosis de BiozymeT.F... Tesis Ing. Agr. Ambato, Ecuador., Universidad Técnica de Ambato. 77p

Universidad Central del Ecuador. 2003. Producción orgánica de hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Proyecto Promsa: IQ-CV-043. Disponible en:  
<http://www.mag.gov.ec/promsa/Resumen%20%20IQ-CV-043.htm>

Wikipedia 2008. *Allium cepa*.

Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Allium\\_cepa](http://es.wikipedia.org/wiki/Allium_cepa)

## **APÉNDICE**



# LABONORT

LABORATORIOS DEL NORTE

Av. Cristobal de Troya y Aurelio Mosquera Ibarra - Ecuador Telefax. 2605177 cel. 099591050

## REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

### DATOS DE PROPIETARIO

Nombre: **RENAN CUAMACAS**  
 Ciudad: **LA PAZ**  
 Teléfono: **0988594276**  
 Fax:

### DATOS DE LA PROPIEDAD

Provincia: **EL CARCHI**  
 Cantón: **MONTUFAR**  
 Parroquia: **LA PAZ**  
 Sitio: **LA PAZ**

### DATOS DEL LOTE

Sitio: **LA PAZ**  
 Superficie: **1 HECTAREA**  
 Número de Campo: **M 1**  
 Cultivo Actual:  
 A Cultivar: **CEBOLLA**

### DATOS DE LABORATORIO

Nro Reporte.: **2535**  
 Tipo de Análisis: **Completo + T**  
 Muestra: **Suelo M1**  
 Fecha de Ingreso: **10 DE MAYO DEL 2013**  
 Fecha de Reporte: **18 DE MAYO DEL 2013**

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
<b>N</b>	68.91	ppm	
<b>P</b>	146.66	ppm	
<b>S</b>	9.71	ppm	
<b>K</b>	1.65	meq/100 ml	
<b>Ca</b>	16.51	meq/100 ml	
<b>Mg</b>	2.30	meq/100 ml	
			BAJO                      MEDIO                      ALTO
<b>Zn</b>	14.68	ppm	
<b>Cu</b>	5.73	ppm	
<b>Fe</b>	259.0	ppm	
<b>Mn</b>	6.71	ppm	
			BAJO                      MEDIO                      ALTO
<b>B</b>	0.46	ppm	
			BAJO                      MEDIO                      ALTO                      TOXICO
<b>pH</b>	5.70		
			0 Requiere Cal 5.5                      6.5                      7.0                      7.5                      8.0
			Acido                      Lig. Acido                      Pract. Neutro                      Lig. Alcalino                      Alcalino
<b>Acidez Int. (Al+H)</b>		meq/100 ml	
<b>Al</b>	0.10	meq/100 ml	
<b>Na</b>		meq/100 ml	
			BAJO                      MEDIO                      ALTO
<b>Ce</b>	0.282	mS/cm	
			No Salino                      Lig. Salino                      Salino                      Muy Salino
<b>MO</b>	4.48	%	
			BAJO                      MEDIO                      ALTO

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural			
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
7.18	1.39	11.40	20.56			46.40	30.40	23.20	FRANCO

Dr. Quim. Edison M. Miño M.  
 Responsable Laboratorio





Cuadro 13. Valores promedio del porcentaje de Incidencia de la enfermedad a los 15 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	16,20	11,50	18,50	46,2	15,40
T 2	13,80	13,80	13,80	41,4	13,80
T 3	23,10	20,00	23,10	66,2	22,07
T 4	18,50	13,80	16,20	48,5	16,17
T 5	13,80	9,20	4,10	27,1	9,03
T 6	18,50	16,20	20,80	55,5	18,50
T 7	31,40	20,00	29,00	80,4	26,80
Σ	135,3	104,5	125,5	365,3	17,40

Cuadro 14. Análisis de la variancia del porcentaje de Incidencia de la enfermedad a los 15 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	70,7466667	35,3733333	4,16	*	3,89	6,93
Tratamientos	6	599,49	99,91	11,75	**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	102,07	8,51				
Total	20	772,31					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 16,77</b>							

Cuadro 15. Valores promedio del porcentaje de Incidencia de la enfermedad a los 23 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	16,20	11,50	9,20	36,9	12,30
T 2	13,80	13,80	12,90	40,5	13,50
T 3	18,50	20,80	13,80	53,1	17,70
T 4	13,80	9,20	11,50	34,5	11,50
T 5	9,20	9,20	4,10	22,5	7,50
T 6	13,80	16,20	12,50	42,5	14,17
T 7	23,10	23,10	23,10	69,3	23,10
Σ	108,4	103,8	87,1	299,3	14,25

Cuadro 26. Análisis de la variancia del porcentaje de Incidencia de la enfermedad a los 23 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	35,892381	17,9461905	4,26	*	3,89	6,93
Tratamientos	6	443,17	73,86	17,54	**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	50,53	4,21				
Total	20	529,59					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 14,40</b>							

Cuadro 17. Valores promedio del porcentaje de Incidencia de la enfermedad a los 30 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	9,20	7,40	9,20	25,8	8,60
T 2	4,60	2,30	5,70	12,60	4,20
T 3	13,40	8,30	15,70	37,4	12,47
T 4	4,60	12,00	7,40	24	8,00
T 5	5,00	3,70	4,10	12,8	4,27
T 6	12,00	5,50	9,10	26,6	8,87
T 7	23,00	18,50	18,50	60	20,00
Σ	71,8	57,7	69,7	199,2	9,49

Cuadro 18. Análisis de la variancia del porcentaje de Incidencia de la enfermedad a los 30 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	16,5342857	8,26714286	1,18	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	533,97	88,99	12,74	**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	83,85	6,99				
Total	20	634,35					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 27,87</b>							

Cuadro 19. Valores promedio del porcentaje de Severidad de la enfermedad a los 15 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	13,00	9,30	15,00	37,3	12,43
T 2	11,25	11,25	11,25	33,75	11,25
T 3	18,75	16,85	18,75	54,35	18,12
T 4	15,00	11,25	13,00	39,25	13,08
T 5	11,25	9,70	3,30	24,25	8,08
T 6	15,00	13,00	16,80	44,8	14,93
T 7	25,87	18,75	23,62	68,24	22,75
Σ	110,12	90,1	101,72	301,94	14,38

Cuadro 20. Análisis de la variancia del porcentaje de Severidad de la enfermedad a los 15 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	28,8754667	14,4377333	2,60	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	417,56	69,59	12,55	**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	66,54	5,54				
Total	20	512,97					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 16,38</b>							

Cuadro 21. Valores promedio del porcentaje de Severidad de la enfermedad a los 23 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	13,10	9,30	7,50	29,9	9,97
T 2	11,25	11,25	10,50	33	11,00
T 3	15,00	16,20	11,25	42,45	14,15
T 4	11,25	7,50	9,30	28,05	9,35
T 5	7,50	7,50	3,30	18,3	6,10
T 6	11,25	13,10	10,00	34,35	11,45
T 7	18,75	17,25	18,75	54,75	18,25
Σ	88,1	82,1	70,6	240,8	11,47

Cuadro 22. Análisis de la variancia del porcentaje de Severidad de la enfermedad a los 23 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	22,5952381	11,297619	4,16	*	3,89	6,93
Tratamientos	6	266,89	44,48	16,36	**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	32,62	2,72				
Total	20	322,11					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 14,38</b>							

Cuadro 23. Valores promedio del porcentaje de Severidad de la enfermedad a los 30 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	7,50	6,00	7,50	21	7,00
T 2	8,75	1,80	4,50	15,05	5,02
T 3	10,80	6,75	12,75	30,3	10,10
T 4	3,75	9,75	6,00	19,5	6,50
T 5	4,10	3,00	0,75	7,85	2,62
T 6	9,75	4,50	7,50	21,75	7,25
T 7	18,75	15,00	18,75	52,5	17,50
Σ	63,4	46,8	57,75	167,95	8,00

Cuadro 24. Análisis de la variancia del porcentaje de Severidad de la enfermedad a los 30 días después de la siembra en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	20,3516667	10,1758333	1,70	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	409,06	68,18	11,38	**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	71,89	5,99				
Total	20	501,30					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 30,60</b>							

Cuadro 25 Valores promedio de la altura de planta a los 30 días en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	16,0	18,0	22,0	56	18,67
T 2	18,0	20,0	22,0	60	20,00
T 3	22,0	20,0	24,0	66	22,00
T 4	18,0	19,0	18,0	55	18,33
T 5	20,0	20,0	21,0	61	20,33
T 6	20,0	20,0	20,5	60,5	20,17
T 7	16,0	18,0	17,0	51	17,00
$\Sigma$	130	135	144,5	409,5	19,50

Cuadro 26. Análisis de la varianza de la altura de planta a los 30 días en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	15,5	7,75	4,10	*	3,89	6,93
Tratamientos	6	47,83	7,97	4,22	*	3,00	4,82
Err. Exp.	12	22,67	1,89				
Total	20	86,00					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 7,05</b>							

Cuadro 27. Valores promedio de la altura de planta a los 60 días en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	36,0	34,0	40,0	110	36,67
T 2	38,0	38,0	38,0	114	38,00
T 3	41,0	39,0	43,0	123	41,00
T 4	37,0	35,0	40,0	112	37,33
T 5	41,0	39,0	39,0	119	39,67
T 6	39,0	39,0	41,0	119	39,67
T 7	30,0	38,0	34,0	102	34,00
$\Sigma$	262	262	275	799	38,05

Cuadro 28 Análisis de la variancia de la altura de planta a los 60 días en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	16,0952381	8,04761905	1,59	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	98,29	16,38	3,25	*	3,00	4,82
Err. Exp.	12	60,57	5,05				
Total	20	174,95					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 5,90</b>							



Cuadro 29. Valores promedio de la altura de planta a los 90 días en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	45,0	45,0	45,0	135	45,00
T 2	47,0	47,0	49,0	143	47,67
T 3	53,0	53,0	53,0	159	53,00
T 4	48,0	46,0	50,0	144	48,00
T 5	50,0	50,0	51,0	151	50,33
T 6	51,0	49,0	55,0	155	51,67
T 7	48,0	49,0	48,0	145	48,33
Σ	342	339	351	1032	49,14

Cuadro 30. Análisis de la variancia de la altura de planta a los 90 días en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	11,1428571	5,57142857	3,42	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	131,90	21,98	13,51	**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	19,52	1,63				
Total	20	162,57					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 2,60</b>							

Cuadro 31. Valores promedio del Diámetro ecuatorial en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	6,50	6,50	7,00	20	6,67
T 2	7,00	7,20	7,00	21,2	7,07
T 3	9,00	8,80	8,00	25,8	8,60
T 4	7,00	7,00	7,00	21	7,00
T 5	7,00	7,20	7,00	21,2	7,07
T 6	9,50	9,00	9,00	27,5	9,17
T 7	6,50	7,00	6,20	19,7	6,57
Σ	52,5	52,7	51,2	156,4	7,45

Cuadro 32. Análisis de la variancia del diámetro ecuatorial en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	0,18952381	0,0947619	1,05	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	18,48	3,08	34,10	**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	1,08	0,09				
Total	20	19,75					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 4,04</b>							

Cuadro 33. Valores promedio del diámetro polar en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	8,0	7,5	7,0	22,5	7,50
T 2	8,0	7,5	8,0	23,5	7,83
T 4	8,0	8,0	7,2	23,2	7,73
T 5	8,0	8,0	7,5	23,5	7,83
T 6	9,0	9,0	9,2	27,2	9,07
T 7	7,0	7,0	7,0	21	7,00
$\Sigma$	56	56	54,9	166,9	7,95

Cuadro 34. Análisis de la variancia del diámetro polar en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	0,1152381	0,05761905	0,38	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	8,82	1,47	9,60	**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	1,84	0,15				
Total	20	10,77					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 4,92</b>							

Cuadro 35. Valores promedio del peso del bulbo en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	240,0	245,0	248,0	733	244,33
T 2	249,0	245,0	246,0	740	246,67
T 3	268,0	260,0	270,0	798	266,00
T 4	242,0	240,0	241,0	723	241,00
T 5	238,0	236,0	240,0	714	238,00
T 6	266,0	260,0	269,0	795	265,00
T 7	200,0	225,0	220,0	645	215,00
$\Sigma$	1703	1711	1734	5148	245,14

Cuadro 36. Análisis de la variancia del peso del bulbo en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc			F tab	
							0,05*	0,01*
Bloques	2	74	37	1,04	*		3,89	6,93
Tratamientos	6	5427,24	904,54	25,52	*		3,00	4,82
Err. Exp.	12	425,33	35,44					
Total	20	5926,57						
<b>CV (Coeficiente de variación)= 2.43</b>								

Cuadro 37. Valores promedio del rendimiento del bulbo Tm/has en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

Tratamientos	I	II	III	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	21,5	21,8	21,3	64,6	21,53
T 2	22,8	23,0	22,5	68,25	22,75
T 3	15,8	16,0	15,7	47,5	15,83
T 4	21,2	21,5	21,0	63,7	21,23
T 5	26,6	26,4	26,7	79,65	26,55
T 6	19,2	19,0	19,5	57,7	19,23
T 7	11,5	11,0	12,0	34,5	11,50
$\Sigma$	138,5	138,7	138,7	415,9	19,80

Cuadro 38. Análisis de la variancia del rendimiento del bulbo Tm/ has en el “Efecto a la aplicación de tres fungicidas para el control de la pudrición blanca en el cultivo de la cebolla burguesa, sector la Paz- provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2013”.

FV	GL	SC	CM	Fc			F	
							tab	
							0,05*	0,01*
Bloques	2	0,00380952	0,00190476	0,02	*		3,89	6,93
Tratamientos	6	432,81	72,13	792,07	*		3,00	4,82
Err. Exp.	12	1,09	0,09					
Total	20	433,90						
<b>CV (Coeficiente de variación)= 1.52</b>								

**Imágenes demostrativas.**

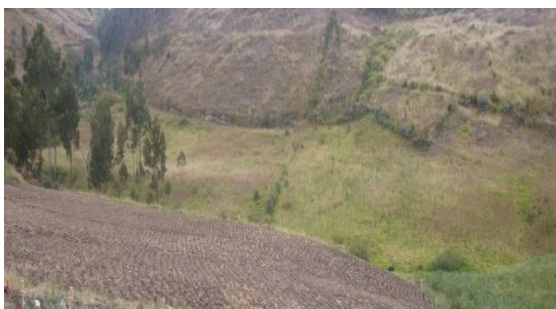


Fig. 1. Preparación de suelo



Fig. 2. Parcelamiento del ensayo.



Fig. 3. Preparación de surcos.



Fig. 4. trasplante de cebolla



Fig. 5. Riego del ensayo.



Fig. 6. Identificación de tratamientos.



Fig .7.Monitorio de incidencia



Fig. 8. Productos para el ensayo.



Fig. 9 .Aplicación de tratamientos



fig 10. Evaluacion de incidencia y severidad.



Fig .11. Primer aporque.



Fig 12 .Datos de altura de la planta.



Fig 13 Plantas a los 23 dias.



Fig .14.Evaluacion de Incidencia y severidad.



Fig .15. 2da aplicación.



Fig 16. Plantas a los 35 días.



Fig 17. Primera visita de asesor.



Fig 18. Sintomas de la enfermedad



Fig 19. Control Fitosanitario.



Fig 20. Segunda visita del tutor de campo.



Fig 21. Evaluacion de altura 90 días.



Fig 22. Cultivo a 100 días.





Fig 23. Tercera visita del tutor al cultivo.



Fig 24 .Cosecha



Fig .25.Cultivo a los 120 dias.



Fig 26. Calidad de bulbos.



Fig 27. Medicion de diametro polar.



Fig 28.Medicion de diametro ecuatorial

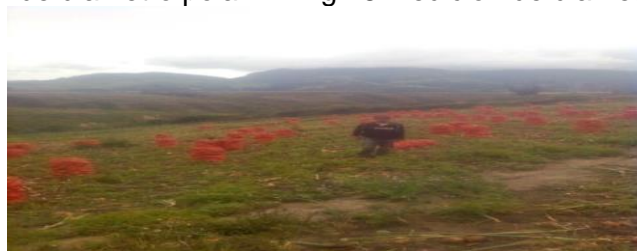


Fig.29 .Resultado cebolla roja.

