

**Universidad Nacional de San Martín**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**Departamento Académico Agrosilvo Pastoril**



**TESIS**

**“Efecto de Fungicidas de Protección y Sistémicos  
en el Control del hongo *Alternaria* sp. en cebolla  
china (*Allium fistulosum*) en Lamas”**

**Para Optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por el Bachiller:**

**Anival Granda Jiménez**



**Tarapoto — Perú**

**2001**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

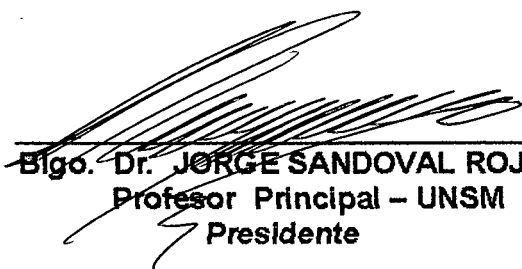
**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL**


**AREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

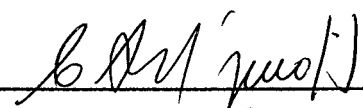
**T E S I S**

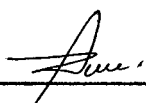
**Efecto de Fungicidas de Protección y Sistémicos  
en el Control del hongo *Alternaria sp.* en cebolla  
china (*Allium fistulosum*) en Lamas”**

**MIEMBROS DEL JURADO**

  
Bigo. Dr. JORGE SANDOVAL ROJAS  
Profesor Principal – UNSM  
Presidente

  
Ing. GUILLERMO VÁSQUEZ R.  
Profesor Auxillar -UNSM  
Secretario

  
Ing. ALFREDO SOLÓRZANO HOFFMAN  
Profesor Asociado – UNSM  
Miembro

  
Ing. EYBIS J. FLORES GARCÍA  
Profesor Asociado - UNSM  
Patrocinador

  
Bach. ANIVAL GRANDA JIMÉNEZ  
Sustentante

## **DEDICATORIAS**

A mis queridos padres:  
**ELOY y JACOBA**  
por haberme dado la  
oportunidad de vivir.

A mis hermanos: MARINA  
ROLANDO, VILMA, ELOY  
ELI. Por su permanente  
*apoyo moral*

## **AGRADECIMIENTOS**

1. Al Ingeniero Agrónomo Eybis José Flores García, docente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, patrocinador del presente trabajo de investigación.
2. Al Ingeniero Agrónomo Jorge Peláez Rivero, por el apoyo brindado en su campo hortícola, en Lamas.

## CONTENIDO

	Pag
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>4</b>
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>16</b>
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>27</b>
<b>VI. DISCUSIÓN</b>	<b>47</b>
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>56</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b>	<b>57</b>
<b>IX. RESUMEN</b>	<b>58</b>
<b>X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>60</b>
<b>XI. ANEXOS</b>	<b>63</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La cebolla es una de las hortalizas más importantes del mundo por ser un condimento. Existen diferentes especies y variedades, siendo una de ellas la cebolla china. En el Perú, se cultivan diferentes variedades de cebolla, para cosechar como bulbo y como hoja verde (30).

En la Región San Martín, la Cebolla China genera un ingreso económico directo para el horticultor y además es fuente de trabajo para los intermediarios de los mercados locales, generando ingresos económicos para otro grupo de personas y por lo tanto satisface necesidades económicas de varias familias.

Según INEI, en el año de 1985 ya se cultivaron 0,60 ha de cebolla china en el departamento de San Martín, actualmente ni la Oficina de Información Agropecuaria (OIA) del MINAG-Tarapoto no cuenta con registro en cuanto al área cultivada; pero se supone según el incremento de la población también se ha incrementado el área del cultivo de esta hortaliza.

El cultivo de la cebolla china, depende de muchos factores que pueden ser limitantes en su proceso de desarrollo tecnológico. En la actualidad no se conoce mucho de sus problemas patológicos al nivel Regional.

En los meses de Enero a Marzo del 2000 en Lamas, se presentó una enfermedad epidémica en las hojas de la cebolla china infectándose en todas las parcelas con los síntomas de mancha púrpura de la hoja causado por el hongo *Alternaria sp.* que fue determinado en el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional de San Martín, donde realizaron los aislamientos para su respectivo estudio. Por tales razones se realizó el presente trabajo de investigación sobre el control químico de la enfermedad *in situ*.

## **II. OBJETIVOS**

- 3.1. Evaluar el efecto de la aplicación de fungicidas de contacto y sistémico a través de la incidencia y severidad de *Alternaria sp.* que causa la enfermedad de la mancha púrpura de la cebolla china, en Lamas.
- 3.2. Evaluar el efecto fitotóxico de los fungicidas aplicados y determinar relación beneficio/costo de cada tratamiento



### III. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFIA

#### 3.1. ORIGEN, CLASIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS, MANEJO Y ENFERMEDADES DE LA CEBOLLA CHINA.

##### 3.1.1 Origen

La cebolla china (*Allium fistulosum* L.), es una especie oriunda de Asia cultivada en China desde tiempos muy remotos (26), de donde se ha difundido a Japón y a toda el Asia Oriental. La cebolla china es conocida como: cebolleta o cibol (10), cebolla de hoja japonesa y cebolla Welsh (29).

##### 3.1.2. Clasificación Taxonómica Según Mostacero(24)

Reino: Plantae  
División: Angiospermae  
Clase: Monocotiledónea  
Orden: Liliales  
Familia: Liliaceae  
Género: *Allium*  
Especie: *fistulosum*.

##### 3.1.3.. Características de la Cebolla China.

La cebolla china, es una planta, de un bulbo ovoide achatado de color blanquecino o rozado (17, 23, 29, 30), hojas numerosas, fistulosas de 25 a 30 cm de longitud (23, 29). El color de la hoja al trasplante es verde claro y a la cosecha verde oscuro (29), tiene olor característico debido a la presencia

de sulfuro de alilo, es sentada, gruesas, carnosas, tallo pequeño forma de disco (30), escapo fistuloso con umbela gruesa y espata de 2 brácteas, de flores blancas, con estambre algo salientes y sencillos. Vía semilla botánica, se cultiva en 3 meses (17, 23) y vegetativamente (8, 10, 17, 23) en 45 a 60 días (17, 30).

La cebolla china es una planta de jardín vigorosa y robusta con hojas cónicas casi perfectamente circular e inflada en el largo total de la misma, la parte interna es vacío, su base alcanza su diámetro promedio 1 cm que disminuye hacia el ápice (23, 29). No muestra inflación localizada, como en el caso de la cebolla común (*Allium cepa*). La inflorescencia es fácilmente distinguida, de color amarillo pálido con un nervio medio contrastante en el segmento del perianto. El orden de la apertura de las flores en la umbelífera es regular iniciándose en la parte superior o central y progresa uniforme hacia la base umbelífera, nunca se abre totalmente. La cebolla china es diploide y tiene 16 cromosomas (23).

La cebolla china es un cultivo hortícola que se cultiva para consumir como verdura y provee un valor nutricional 39 calorías, 2.30 g de proteínas, 7.50 g de carbohidratos, 0.40 g grasa, 141 mg de calcio, 61 mg de fósforo, 0.0 de vitamina A, 0.2 mg de vitamina B<sub>1</sub>, 0.01 mg de vitamina B<sub>2</sub>, 10.50 mg de vitamina C y 1.10 mg de hierro (9).

#### **3.1.4. Densidad de siembra.**

La cebolla china se siembra a 10 x 20 cm, alcanzando un total 500 000 plantas /ha, en la cual no se nota el efecto de competencia por

agua, nutrimentos, espacio y luz (33). En San Martín, los estudios realizados por Valdez (30), recomienda la siembra de cebolla china a 10 x 15 cm, para alcanzar un total de 666. 666 plantas/ ha y un rendimiento de 16 4000 Kg /ha.

### 3.1. 5. Ecología de la Cebolla China.

La cebolla china requiere de suelo fértil, franco arcillosos, con buen drenaje, pH óptimo entre 5.5 a 6.5 y con pendiente de 2 % de caída. Los suelos abonados tienden a producir plantas más pesadas y cuellos gruesos haciendo más dificultoso el cuidado. Los suelos arenosos se secan rápido en climas cálidos afectando el desarrollo de la planta. Bajo condiciones de irrigación en suelo medianamente pesado, limo arenoso. Los elementos químicos que son necesario para su desarrollo son NPK, Cu, Mn, Zn, (22).

### 3.1.6. Principales enfermedades de la cebolla china ( 17, 28, 31)

Enfermedad	Patógeno
Pudrición rosada de raíz	<i>Phoma terrestris</i>
Tizón de la hoja	<i>Stemphylium vesicarium</i>
Roya	<i>Puccinia allii</i> y <i>P. porri</i>
Moho gris del bulbo	<i>Botrytis cinerea</i>
Oidium	<i>Oidiopsis sicula</i>
Mildiu	<i>Peronospora destructor</i>
Marchitez y pudrición de raíz	<i>Fusarium oxysporum</i>
Alternariosis	<i>Alternaria porri</i> y <i>A. solani</i> / (22)

## 3.2. DEL PATOGENO

### 3.2.1. La alternariosis y su manejo en diferentes cultivos.

#### A. Distribución geográfica.

La enfermedad se ha reportado en *Alliaceae*, en New Jersey 1879 y New York 1952 (16, 33), Santo Domingo 1925-1929. 1930 (11), Puerto Rico 1927 (28), Inglaterra 1970, 1971 ( 15, 16) Argentina 1979, 1995 (10, 12)

#### a) Hospedantes

Alternaria. Afectan principalmente a las hojas, tallos, flores y frutas de plantas anuales, en particular hortalizas y plantas de ornato. Por lo común las enfermedades por *Alternaria* aparecen en forma de manchas y tizones foliares, pero afectan ciertas partes de árboles como cítricos, el manzano etc. Por lo común las enfermedades pueden ocasionar el ahogamiento de plántulas, pudriciones del cuello, así como pudriciones de fruto y tubérculos (2).

Algunas enfermedades más comunes incluyen al tizón temprano de la papa y del tomate, la mancha foliar del frijol, tabaco y geranio el tizón del tallo de zanahoria, clavel, crisantemo, petunia y zinnia, la mancha foliar y el tizón de las crucíferas (2), la mancha púrpura de la cebolla (2, 15, 19) la mancha foliar y del fruto de la calabaza, y del manzano la pudrición del corazón de la naranja, la

podrición de limones y naranja (2, 19) pimientos, berenjena, pepinos, melones, cerezas, uvas y fresas, así como la podrición de tubérculos de papa, podrición de raíces de camote (19). La mancha púrpura y castañas han sido encontrada en cebolla (*Allium cepa* L. y *Allium fistulosum* L.), poro (*A. ampeloprasum* var. *porrum* L.), Chalotas (*A. ascalonicum* L.) y ajos (*A. sativum*) en distintos países (5)

En las Alliacea, aparecen en las hojas pequeñas manchas blanquecinas, deprimidas que evolucionan púrpuras ó castañas. Desde ellas se desarrollan hacia arriba y hacia abajo franjas prolongadas de tejidos colapsados de color castaño claro y de textura de papel. Se comportan como especialmente severas cuando los cultivos se realizan bajo riego o el tiempo es lluvioso y la densidad de planta es alta. (2)

## b) Síntomas

Por lo general, el color de las manchas foliares varía de café oscuro a negro, a menudo son numerosos y cuando se extienden casi siempre forman anillos concéntricos que tienen la forma de un blanco. Por lo común, las hojas senescentes de la parte inferior de la planta son atacadas en primer término, pero la enfermedad se extiende hacia la parte superior de aquellas y hace que las hojas afectadas se tornen amarillas y senescentes, se desequen, se debilitan y desprendan. Sobre las ramas y tallos de plantas tales como el tomate, aparecen varias manchas oscuras profundas y con

frecuencia en forma de blanco. A veces las lesiones del tallo en las plántulas forman cánceres que pueden extenderse, cubrir el tallo y matar a la planta, o si se forman cerca de la superficie del suelo pueden desarrollarse y originar una pudrición de cuello. En casos de órganos subterráneas, como es el caso de papa, aparecen lesiones oscuras, ligeramente profundas circular o irregular (2).

Los frutos afectados por *Alternaria* con frecuencia son atacados a la madurez y la infección en algunas plantas ocurre a nivel del extremo del tallo, mientras que otras a nivel del extremo de la inflorescencia o en otros en los puntos de heridas, grietas dejadas por el desarrollo de un órgano. Las manchas tiene un color que varia de café a negro y pueden ser pequeñas, profundas y con bordes bien definida, o bien extenderse y cubrir la mayor parte del fruto, tener una consistencia correosa y una capa superficial aterciopelada y de color negro constituida por esporas e hifas del hongo (2, 19).

### c) **Etiología**

El Patógeno *Alternaria sp.* tiene un micelio de color oscuro, conidióforos cortos, simples y erectos que portan conidias simples o ramificada. Las conidias son grande, alargadas y oscuras, multicelulares y en forma de pera con septas transversales y longitudinales. Las Conidias se desprenden con facilidad (2, 7,15).

#### d) **Epidemiología**

El Hongo se desarrolla dentro de un amplio rango de temperatura. Su propagación es indirectamente en el tejido de su hospedante, produciendo poco o nada de micelio sobre la superficie del área podrida una masa de micelio es blanca al principio pero después se vuelve pardo y oscuro (19). Las conidias se diseminan por las corrientes de aire y el polvo. Existen especies saprofitos y patógenas; las especies fitopatógenas invernán como micelio en los restos de plantas infectadas y en forma de esporas o micelios en la semilla.

En caso de que el hongo vaya por la semilla ataque plántulas y causa el ahogamiento de ellas o bien lesiones del tallo y la pudrición de cuello. Cuando las lluvias son frecuentes y hay un rocío abundante son desprendidas con facilidad las esporas en gran abundancia del hospedante y se desarrollan sobre restos de vegetales, malas hierbas o plantas cultivadas infectadas. Las esporas germinadas penetran a los tejidos susceptibles directamente o través de heridas, y en poco tiempo producen nuevas conidias que son diseminados por el viento, lluvia, las herramientas, insectos, animales domésticos (2).

En las Alliacea, aparecen en las hojas pequeñas manchas blanquecinas, deprimidas que evolucionan púrpuras ó castañas. Desde ellas se desarrollan hacia arriba y hacia abajo franjas

prolongadas de tejidos colapsados de color castaño claro y de textura de papel. Se comportan como especialmente severas cuando los cultivos se realizan bajo riego o el tiempo es lluvioso y la densidad de planta es alta (3)

**e) Manejo de la enfermedad.**

Para manejar la enfermedad, se utiliza variedades resistentes, semillas tratadas con fungicidas sistémicos o de protección o libres de la enfermedad y con aspersiones químicas con fungicidas tales como el clorotalonilo, maneb, captafol, mancozeb. Las aspersiones, deben iniciarse tan pronto como la plántula han emergido o han sido trasplantada y deben repetirse a intervalos de 1 a dos semanas dependiendo de la intensidad de las enfermedades y de la fuerza y frecuencia de la lluvia.

La rotación de cultivos, la eliminación y quema de los restos de la plantas y la erradicación de las malas hierbas, ayudan a disminuir el inóculo que pudiera infectar a las nuevas plantas susceptible (2, 18, 23).



### 3.2.2. Características de algunos fungicidas químicos.

#### a. Triflumizole:

Nombre común: Triflumizole (Propuesto a ISO)

Nombre químico: (E)-4-cloro- $\alpha,\alpha,\alpha$ -trifluoruro-N-[1-(1H-imidazol-1-y1)-2-propoxietilenedeno]-0-toluideno (IUPAC)

Modo de Acción: Triflumizole, no inhibe la germinación de la espora, pero es poderoso para inhibir la elongación del tubo germinal y su penetración, a través de la aplicación preventiva. También inhibe la formación del lóbulo del haustorio de las hojas y la formación de esporas, cuando se aplica luego de la infección. Por esta razón el triflumizole es un excelente fungicida con ambas actividades; protectante y erradicante (28).

Estas actividades fungicidas son debidas a la inhibición de la biosíntesis del ergosterol que existe particularmente en las membranas celulares de los hongos. La biosíntesis fue comprobada por los biólogos de la NIPÓN SODA (1985) la sustancia  $^{14}$  C. El triflumizole, controla *Alternaria sp.* en manzana, peral, cítricos, tomate, repollo chino, alverjilla, papa, boniato, cebolla a dosis de 1 a 10 ppm (28).

Persistencia: El producto es estable a 25°C por más de un año y en plena luz del sol 29 horas

**b. Fentinacetato:**

Nombre común: Fentinacetato

Nombre químico: Trifenil acetato de estaño

Fitotoxicidad: Tienen un uso limitado en varios cultivos de hortalizas y frutales, especialmente contra hongos foliares de crecimiento rápido; pero a menudo resultan fitotóxicos, siendo un factor limitante para su uso (22, 28).

Modo de acción: inhibe la germinación de esporas y el crecimiento del micelio en los procesos energéticos e inhibiendo la síntesis del ergosterol; su dosis recomendada varía entre 0.5 y 1.00 g /l de agua y controla *Alternaria solani*, *Phytophthora infestans*, *Pyricularia grisea*, *Bipolaris oryzae*, *septoria apii* (1).

Carencias y tolerancias: Última aplicación a la cosecha papa 9 días, cacao 20 días, apio 28 días y tolerancia de residuo 0.1 p.p.m.(1)

**c. Mancozeb + Cimoxanil:**

Nombre común: Mancozeb + Cimoxanil

Nombre químico: Bisditiocarbamato de etileno de manganeso combinado con iones de zinc (Mancozeb) + 1-(2-ciano-2-metoxiiminoacetil)-3-etilurea (cimoxanil).

Modo de acción: Es un fungicida con acción preventiva y de post-infección cuando el hongo está en incubación. Además posee actividad sistémica local, lo cual mejora su efecto especialmente en periodos de alta presión de la enfermedad. Su forma de empleo es en aspersión foliar y para incrementar la protección a la planta. El modo de acción del Mancozeb interfiere en la respiración celular en el ciclo de Krebs y el Cymoxanil en la síntesis de RNA. Es compatible con los plaguicidas de uso en el mercado. Controla *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* a la dosis de 2.5 ‰ (1).

Tolerancias y residuos: Última aplicación a la cosecha en papa 7 días y tomate 15 días; su tolerancia de residuo en tomate 0.5 p.p.m. y papa 1 p.p.m.

d. **Tolyfluamid.**

Nombre común: Tolyfluamid

Nombre químico: N-diclorofluoromethylthio-N',N'-dimethyl-N-p-tolylsulfamide

Modo de acción: Es un fungicida de contacto, con amplio espectro de acción y buen efecto acaricida, su acción es de 'multi-sitio' lo que significa que el ingrediente activo, interviene en varios puntos a la vez en los procesos de degradación y respiración del hongo por lo que es ideal para controlar enfermedades resistentes, en alternancia o mezcla con fungicida de acción específica; es muy

eficaz para el control de los hongos *Stemphyllum sp.* *Peronospora destructor* y *Alternaria porri* en cebolla y ajos a dosis de 2.5 ‰ (1).

Tolerancias y residuos: tiene tolerancia de importación en Estados Unidos para manzano, vid y tomate y en los países de la Comunidad Europea en numerosos cultivos como manzano, melocotonero, vid, tomate, lechuga, fresas, zapallos, melón, cereales, café, etc.

e. Citrex .

Nombre común: Citrex

Nombre químico: Ácido Láctico, Cítrico, Palmítico, Glucosa, Manosa, Tocoferoles

Es un fungicida que actúa sobre la membrana celular de los fitopatógenos, alterando su permeabilidad, produciendo la ruptura y explosión de las células microbianas. Debido a este mecanismo de acción, impide la multiplicación y parición de cepas resistente, por lo tanto su acción es preventiva y curativa. Es un producto de origen orgánico 100 % natural, con propiedades fungicidas y bactericida de amplio espectro. Controla los hongos *Rhizoctonia solani*, *Fusarium sp.*, *Erwinia sp.*, *Cercospora aparagii*, *Phytophthora sp.*, *Septoria apiicola* (1)

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. Ubicación del Campo Experimental

El presente trabajo se ejecutó en el terreno del Sr. Segundo Najjar, Ubicado a 20 Km de la ciudad de Tarapoto, en el Cercado del distrito y provincia de Lamas, Barrio Munich.

A continuación se describe la posición geográfica y política:

#### Ubicación geográfica

Latitud Sur	:	06° 20' 15"
Longitud Oeste	:	76° 30' 5"
Altitud	:	914 m. s. n. m.

#### Ubicación política

Departamento	:	San Martín
Provincia	:	Lamas
Distrito	:	Lamas

Fuente: Archivo del SENAMHI 2000

### 4.2. Historia del campo experimental

La parcela donde se realizó el trabajo de investigación estuvo cultivado durante 1997, 1998 y 1991 con hortalizas: tomate, cebolla china, rabanito, culantro, pepinillo y lechuga en forma rotativa. De Enero a Junio

del 2000, fue sembrada con cebolla china en donde se presentó una fuerte epidemia causada por el hongo del género *Alternaria sp.*

#### 4.3. Condiciones climáticas.

Según HOLDRICH (20); ecológicamente el área de trabajo se encuentra en la zona de vida bosque seco tropical (bs-t), con Temperatura mínima de 18° C, temperatura media anual de 22 ° C y Temperatura máxima anual 28° C; con precipitación anual promedio de 1 200 ml y una humedad relativa de 80 %. Los datos Climatológicos que se registraron durante el experimento según Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI CO - Lamas se presenta a continuación:

**Cuadro 1: Datos climatológicos registrados durante la ejecución del experimento (Agosto a Octubre del 2000.)**

MESES	TEMPERATURA (° C)			PRECIPITACIÓN mm	HUMEDAD RELATIVA %
	MIN	MED.	MAX		
AGOSTO	19.90	24.25	28.60	86.20	82.00
SETIEMBRE	20.10	24.60	29.3	177.90	81.00
OCTUBRE	20.40	24.80	29.20	98.40	83.00
Σ	60.40	73.85	86.90	362.50	246.00
PROMEDIO	20.13	24.55	28.97	120.83	82.00

Fuente: Datos meteorológicos proporcionados por SENAMHI, archivos del 2000.

#### **4.4. Vías de acceso.**

La vía de acceso se ubica a 10 Km de la carretera Marginal Norte Tarapoto- Moyobamba, de donde se ingresa a la carretera que conduce a la ciudad de Lamas.

#### **4.5. Materiales.**

Para el presente trabajo se utilizó, semilla vegetativa de la variedad criolla procedente de la ciudad de Chiclayo y fungicidas de protección y sistémicos proveídos por diferentes Distribuidoras de productos químicos.

#### **4.6. Fungicidas y Dosis utilizada**

En el presente trabajo se evaluaron, el efecto de control de 5 fungicidas (de protección y sistémico). Cada fungicida tuvo 2 tratamientos, una dosis mínima y otra media; los cuales fueron comparados con un tratamiento sin aplicación, sumándose un total de 11 tratamientos Ver Cuadro No 2.

**Cuadro 2: Distribución de tratamientos, dosis y repetición del experimento.**

Clave	Tratamientos	Dosis g./l	Bloque			
			I	II	III	IV
01	Cimoxanil +Mancozeb	2,00	101	201	301	401
02	Cimoxanil + Mancozeb	3,00	102	202	302	402
03	Triflumizole	0,50	103	203	303	403
04	Triflumizole	1,00	104	204	304	404
05	Fentinacetato	0,50	105	205	305	405
06	Fentinacetato	1,00	106	206	306	406
07	Citrex	1,50	107	207	307	407
08	Citrex	2,00	108	208	308	408
09	Tolyfluanid	2,00	109	209	309	409
10	Tolyfluanid	3,00	110	210	310	410
11	Testigo	0,00	111	211	311	411

#### 4.7. Instalación del Experimento

Se realizó primero la eliminación de las malezas y luego se procedió a la instalación del experimento. Actividad que se realizó en Agosto del 2000.

#### 4.8. Conducción del Experimento

##### a) Tratamiento químico y siembra de l a semilla vegetativa

Los bulbos limpiados y cortados fueron desinfectados con Flutolanil + Metil Tiofanato a la dosis de 3 g / Kg de semilla



vegetativa. Después de la desinfección de los bulbos se procedió a la siembra el 20 de Agosto de 2000, con un bulbo a un distanciamiento de 10 cm entre plantas y 20 cm entre hileras, lo cual dió una densidad aproximada de 500 000 plantas /ha, que equivale en semilla vegetativa a 2000 Kg /ha.

**b) Fertilización**

La aplicación del ferticompuesto NPK – Mg con la fórmula 15-15 –15 –2, se aplicó al suelo de acuerdo al análisis de suelo (cuadro N° 3) y los requerimientos de la planta; mientras que la aplicación foliar de macro elementos NPK 20-20-20 y los microelementos, se aplicó a los 15 y 30 días después de la siembra a la dosis 10 % en pleno desarrollo de la planta. Ver cuadro 3

**Cuadro 3: Análisis físico químico del suelo y su caracterización**

C. E = 0.78 mmhos		ANÁLISIS MECANICO			
DENSIDAD		ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	FRANCO
APARENTE = 1.50		81.2	10.8	8.0	ARENOSO
-PH	P	K	MO	Ca + Mg	CIC
	Ppm	Meq /100g	%	Meq /100 g	Meq /100g
6.16	50.00	0.41	4.35	10.00	10.41

**Fuente: Laboratorio de Suelos de la UNSM-T. 2000.**

**c) Control de Malezas**

Se realizaron 2 desmalezados a los 15 y 35 días por el método mecánico.

**d) Riego**

El riego se aplicó, durante la ejecución del trabajo a excepción de los días que hubo lluvias y los días de aplicación de los fungicidas, partir de las 4 de la tarde. No se ha registrado la cantidad de agua que fue aplicada al campo

**e) Aplicaciones de los fungicidas en estudio**

Las aplicaciones de los fungicidas, se iniciaron a partir de los 10 días después de la siembra. La frecuencia de aplicación fue cada 8 días para los fungicidas de protección y cada 12 para los fungicidas sistémicos. Los cálculos de volumen de agua para cada aplicación, se calibró en el mismo campo experimental, la cual fue de un litro por tratamiento.

**Cuadro 4: Intervalos de las aplicaciones de los fungicidas en días después de la siembra**

Fungicidas	N° de aplicaciones en días			
	1	2	3	4
Protección	10	18	26	34
Sistémicos	10	22	36	--

**f) Cosecha**

La cosecha se realizó el 10 de octubre de 2000, manualmente a los 50 días después de la siembra. Las plantas de cebollas cosechadas de cada parcela neta se limpiaron las hojas secas y luego pesó en una balanza de reloj, con lo que se estimó la producción por ha.

**4.9. Parámetros Evaluados**

**a) Incidencia de la Enfermedad en plantas**

En cada parcela experimental neta, se contó el número de plantas afectadas y el número de plantas sanas antes de cada aplicación de los fungicidas. Con estos datos se determinó la incidencia de la enfermedad en campo con la fórmula propuesto Agrios (2).

$$I = (NPE / NPT) \times 100$$

Donde:

I : Incidencia

NPE : Número de plantas enfermas

NPT : Número de plantas sanas + Número de plantas enfermas.

**b) Incidencia de la enfermedad en hojas.**

Se evaluaron 10 plantas por parcela, contando el número de hojas enfermas y el número de hojas sanas; con estos datos se determinó la incidencia y aplicando la fórmula anterior.

**c) Número de Manchas por Hoja.**

Para calcular la incidencia del número de manchas por hojas, se evaluó el número de hojas de 10 plantas. Contabilizando el número de manchas por hojas y el número de hojas sin manchas por cada planta.

**d) Severidad de la Enfermedad.-**

La severidad, se determinó por el área foliar afectada de 10 plantas por parcela, utilizando la escala modificada para *Alternaria solani*, de James, C. 1971.

<b>Grado</b>	<b>Descripción</b>
1	Sin Mancha.
2	Hasta 5%
3	Hasta 20%
4	Hasta 50%
5	Hasta 70%
6	Hasta 80%
7	Hasta 90%.

**e) Tiempo de aparición de la Enfermedad.**

Los primeros síntomas se observaron a los 12 días después de la siembra, manchas ovoide concéntricas en las hojas maduras de color blancos o púrpura, ocasionando necrosis y caída de la hoja cuando del tercio medio hacia el tercio inferior.

**f) Efecto Fitotóxico al cultivo**

El efecto tóxico de los fungicidas se evaluó a 7 días después de cada aplicación con la escala propuesto por Barberá (6).

**Cuadro 5: Escala para evaluar fitotoxicidad al cultivo (6)**

NOTA	Efecto en el Cultivo
1	Indemne
2	Decoloración, necrosis hasta 2, 5 %
3	Síntomas varios, muerte hasta 5 %
4	Muerte hasta 10 %, rendimiento afectado
5	Muerte hasta 15 %
6	Muerte hasta 25 %
7	Muerte hasta 65 %
8	Muerte hasta 75 %
9	Muerte hasta 100 %

#### 4.10. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño de bloques completamente o completos al azar con 11 tratamientos y 4 repeticiones.

**Cuadro 6: Esquema del Análisis Estadístico**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.
<b>Bloque</b>	$B - 1 = 3$
Tratamiento	$T - 1 = 10$
Error	$(B-1)(T-1) = 30$
<b>Total</b>	$TB-1 = 43$

#### 4. 12. Campo Experimental

##### Área del Experimento

Área total : 493.00 m.<sup>2</sup>

Área neta : 405.00 m.<sup>2</sup>

Área entre bloque : 88 .00m.<sup>2</sup>

##### **Bloque**

Número de bloque : 4

Área por bloque : 54.00 m.<sup>2</sup>

Área total : 292.00 m.<sup>2</sup>

Área neta por bloque : 99.00 m.<sup>2</sup>

## Parcela

Número de parcela	:	44
Área por parcela	:	4.00 m <sup>2</sup>
Área total de parcelas	:	176.00 m <sup>2</sup>
Área neta por parcela	:	2.25 m <sup>2</sup>
Número de hileras por parcela	:	11
Número de plantas por hilera	:	21
Número de plantas por parcela	:	231
Número de hileras a evaluar	:	7
Número de plantas a evaluar por hilera	:	17
Número de plantas a evaluar por Parcela	:	119
Distanciamiento entre Hileras	:	0,20 m
Distanciamiento entre plantas	:	0,10 m

## V. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se presentan a continuación. Antes de presentar los cuadros se menciona que el 100 % de plantas emergidas a los 10 días después de la siembra no presentaron síntomas, mostrando hojas limpias sin manchas. Por las razones expuestas no se sometieron al análisis estadístico.

### 5.1. Evaluación de la Incidencia en Plantas.

Se ha evaluado a los 10, 18, 26, 34 y 42 días, donde se observa niveles de significación entre los tratamientos que a continuación se describe en cada uno de los cuadros

**Cuadro 7: Porcentaje de plantas sanas de cebolla a 10 días después de la siembra en Lamas.**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO
		%
1	01	100.00
2	02	100.00
3	03	100.00
4	04	100.00
5	05	100.00
6	06	100.00
7	07	100.00
8	08	100.00
9	09	100.00
10	10	100.00
11	11	100.00



**Cuadro 8: Análisis de variancia para la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla a los 18 días después de la siembra en Lamas.**

Datos transformados a Arc. Sen<sup>-1</sup>√x

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	2 440.39	813.46	21,81	**
Tratamiento	10	372.91	37.29	1.70	N. S.
Error	30	685.03	21.93		
Total	43	3 471.33			

$\bar{X} = 45.84$       C. V. = 10.21 %       $R^2 = 81.04 \%$

N. S. = No Significativo

\*\* = Altamente significativo

**Cuadro 9: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla a 18 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>√x.**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	52.94	a
2	10	48.52	a b
3	06	47.25	a b
4	05	46.85	a b
5	04	46.21	a b
6	01	45.15	b
7	09	44.13	b
8	08	43.98	b
9	02	43.79	b
10	03	43.60	b
11	07	41.80	b

**Cuadro 10: Análisis de variancia para la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla a los 26 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	8 203.71	2 734.57	52.31	**
Tratamiento	10	522.79	52.28	6.02	**
Error	30	260.46	8.68		
Total	43	8 986.97			

$\bar{X} = 39.02$                       C. V. = 7.55 %                       $R^2 = 97.10 \%$

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 11: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla a 26 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	47.46	a
2	10	42.53	b
3	08	40.66	bc
4	04	39.52	bc
5	05	38.52	bc
6	09	38.34	bcd
7	03	37.60	cd
8	01	37.21	cd
9	06	37.15	cd
10	07	36.67	cd
11	02	33.60	d

**Cuadro 12: Análisis de variancia para la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla a los 34 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>√x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	23 500.59	7 833.53	75.15	**
Tratamiento	10	1 042.19	104.22	13.33	**
Error	30	243.62	7.82		
Total	43	24 777.40			

$$\bar{X} = 44.10$$

$$C. V. = 6.34 \%$$

$$R^2 = 99.05 \%$$

\* \* = Altamente Significativo

**Cuadro 13: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla a 34 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>√x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	58.98	a
2	09	44.42	b
3	10	44.26	b
4	03	43.53	b
5	04	43.22	b
6	08	42.94	b
7	01	42.78	b
8	05	42.06	b
9	07	41.88	b
10	06	40.92	b
11	02	40.17	b



**Cuadro 14: Análisis de variancia para la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla a los 42 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	28 040.48	9 346.83	99.09	**
Tratamiento	10	943.29	94.33	9.75	**
Error	30	290.13	9.67		
Total	43	29 273.90			

$$\bar{X} = 50.78$$

$$C. V. = 6.12 \%$$

$$R^2 = 99.00 \%$$

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 15: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla a 42 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	64.61	a
2	08	51.69	b
3	09	50.79	bc
4	02	50.08	bc
5	04	50.07	bc
6	01	49.87	bc
7	07	49.62	bc
8	03	49.34	bc
9	10	49.18	bc
10	05	47.85	bc
11	06	45.56	c

## 5.2. Incidencia de la enfermedad en hojas

**Cuadro 16: Análisis de variancia para la incidencia de la enfermedad en hojas de cebolla a los 18 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	934.89	311.63	13.35	**
Tratamiento	10	233.48	23.35	5.47	**
Error	30	123.67	4.26		
Total	43	1 292.03			

$$\bar{X} = 24.44 \quad C. V. = 8.44 \% \quad R^2 = 90.42 \%$$

\*\* = Altamente significativo

**Cuadro 17: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas de cebolla a 18 días después de la siembra provincia de Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	30.80	a
2	10	26.38	b
3	02	25.38	bc
4	03	24.57	bc
5	01	24.01	bc
6	09	23.82	bc
7	04	23.79	bc
8	07	23.08	bc
9	05	22.91	bc
10	06	22.44	c
11	08	22.20	c

**Cuadro 18: Análisis de variancia para la incidencia de la enfermedad en planta de cebolla a los 26 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>√x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloques	3	622.05	207.35	13.89	**
Tratamientos	10	149.22	14.92		
Error	30	98.49	3,28	4.55	**
Total	43	869.76			

X = 14.72      C. V. = 12.30 %      R<sup>2</sup> = 88.67 %

\*\* = Altamente significativo

**Cuadro 19: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla a 26 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>√x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	19.91	a
2	10	15.88	b
3	04	15.43	b
4	06	15.02	b
5	01	14.26	b
6	09	14.10	b
7	02	13.58	b
8	05	13.55	b
9	07	13.48	b
10	03	13.45	b
11	08	13.35	b

**Cuadro 20: Análisis de variancia para la incidencia de la enfermedad en hojas de cebolla a los 34 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	2 131.90	710.63	18.68	**
Tratamiento	10	308.04	38.00		
Error	30	144.41	4.81	7.90	**
Total	43	2 656.35			

$\bar{X} = 15.06$       C. V. = 14.57 %       $R^2 = 94.56$  %

\*\* = Altamente significativo

**Cuadro 21: Prueba de rangos múltiples Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas de cebolla a 34 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	24.10	a
2	03	15.34	b
3	10	15.19	b
4	02	14.84	b
5	01	14.56	b
6	06	13.82	b
7	09	13.79	b
8	08	13.71	b
9	07	13.49	b
10	05	13.42	b
11	04	13.41	b

**Cuadro 22: Análisis de variancia para la incidencia de la enfermedad en hojas de cebolla a los 42 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>√x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	2 369.81	789.94	56.62	**
Tratamiento	10	139.47	13.95	7.01	**
Error	30	59.97	1.99		
Total	43	2 569.25			

$\bar{X} = 19.17$       C. V. = 7.38 %       $R^2 = 97.66 \%$

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 23: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la incidencia de la enfermedad en hojas de cebolla a 42 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>√x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	24.32	a
2	01	20.18	bc
3	02	19.49	bc
4	09	19.38	bc
5	10	18.59	bc
6	03	18.55	bc
7	08	18.45	bc
8	05	18.28	bc
9	04	18.08	bc
10	07	17.85	bc
11	06	17.70	c



### 5.3. Número de Manchas por Hoja de Cebolla China.

Primera evaluación: se realizó a los 10 días después de la siembra, no registrándose ningún síntoma de la enfermedad, razones por la cual no se presenta cuadros de ésta evaluación.

**Cuadro 24: Análisis de variancia para el número de manchas por hojas de cebolla a los 18 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>√x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloques	3	0.15	0.05	0.22 11.44	N. S. **
Tratamientos	10	2.11	0.21		
Error	30	0.55	0.02		
Total	43	2.81			

$\bar{X} = 1.25$                       C. V. = 10.88 %                       $R^2 = 80.30 \%$

N. S. = No Significativo                      \*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 25: Prueba de rangos múltiples de Duncan para el número de manchas por hojas de cebolla a 18 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>√x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		Manchas /hoja	
1	11	1.75	a
2	10	1.46	b
3	09	1.38	bc
4	08	1.30	bc
5	07	1.25	bcd
6	04	1.25	bcd
7	05	1.21	cd
8	03	1.05	de
9	02	1.04	de
10	06	1.00	e
11	01	1.00	e

**Cuadro 26: Análisis de variancia para el número de manchas por hojas de cebolla a los 26 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloques	3	0.20	0.06	1,22	N. S.
Tratamientos	10	0.54	0.05	11.66	**
Error	30	0.14	0.01		
Total	43	0.88			

$$\bar{X} = 1,32$$

$$C. V. = 5,16 \%$$

$$R^2 = 84,17 \%$$

N. S. = No Significativo

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 27: Prueba de rangos múltiples de Duncan para el número de manchas por hojas de cebolla a 26 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		N° Manchas / hoja	
1	11	1.58	a
2	10	1.44	b
3	04	1.37	bc
4	08	1.34	cd
5	09	1.33	cd
6	07	1.32	cd
7	03	1.29	cd
8	02	1.27	cd
9	05	1.24	de
10	01	1.22	de
11	06	1.14	de

**Cuadro 28: Análisis de variancia para el número de manchas por hojas de cebolla a los 34 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	3.05	1.02	4.47	**
Tratamiento	10	2.27	0.23	7.67	**
Error	30	0.81	0.03		
Total	43	6.16			

$\bar{X} = 1.68$     C. V. = 9.93 %     $R^2 = 86.49 \%$

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 29: Prueba de rangos múltiples de Duncan para el número de manchas por hojas de cebolla a 34 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	2.22	A
2	10	2.01	a
3	8	1.72	b
4	9	1.66	bc
5	7	1.65	bc
6	5	1.61	bc
7	4	1.61	bc
8	3	1.57	bc
9	2	1.50	bc
10	1	1.49	bc
11	6	1.4	c

**Cuadro 30: Análisis de variancia para el número de manchas por hojas de cebolla a los 42 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	2.07	0.69	2.09	N.S.
Tratamiento	10	3.38	0.34	10.30	**
Error	30	0.99	0.03		
Total	43	6.447			

$\bar{X} = 2.05$                       C. V. = 8.87%                       $R^2 = 84.59\%$

N. S. = No Significativo                      \*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 31: Prueba de rangos múltiples de Duncan para el número de manchas por hojas de cebolla a 42 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>x**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		Manchas / hoja	
1	11	2.81	ab
2	10	2.19	b
3	04	2.14	bc
4	09	2.05	bc
5	07	2.02	bc
6	08	2.00	bc
7	05	2.00	bc
8	03	1.96	bc
9	02	1.87	cd
10	01	1.85	cd
11	06	1.66	d

#### 5.4. Severidad de la enfermedad en hojas.

**Cuadro 32: Análisis de variancia para severidad de la enfermedad en plantas de cebolla a los 18 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>√x**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	209.13	69.71	13.15	**
Tratamiento	10	53.01	5.30	5.19	**
Error	30	30.53	1.02		
Total	43	292.67			

$$\bar{X} = 14.42$$

$$C. V. = 6.99\%$$

$$R^2 = 89.56\%$$

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 33: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la severidad de la enfermedad en plantas de cebolla a 18 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>√x.**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	15.34	a
2	10	10.30	b
3	05	12.67	bc
4	01	12.55	bcd
5	03	12.35	bcd
6	02	12.28	bcd
7	07	12.25	cd
8	08	11.88	cd
9	04	11.83	cd
10	09	11.48	cd
11	06	11.39	d

**Cuadro 34: Análisis de variancia para severidad de la enfermedad en plantas de cebolla a los 26 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen  $\sqrt{x}$**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	127.63	42.54	4.45	**
Tratamiento	10	95.44	9.54	19.72	**
Error	30	14.52	1,45		
Total	43	273.59			

$\bar{X} = 11.83$

C. V. = 5.88 %

$R^2 = 93.89 \%$

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 35: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la severidad de la enfermedad en plantas de cebolla a 26 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen  $\sqrt{x}$ .**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	15.93	a
2	10	13.02	b
3	09	11.72	c
4	04	11.61	c
5	08	11.52	c
6	03	11.49	c
7	07	11.49	c
8	05	11.47	c
9	02	11.09	cd
10	01	11.77	cd
11	06	9.97	d

**Cuadro 36: Análisis de variancia para severidad de la enfermedad en plantas de cebolla a los 34 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>x.**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	253.89	84.63	19.23	**
Tratamiento	10	43.99	4.40	8.30	**
Error	30	15.76	0.53		
Total	43	313.64			

$\bar{X} = 12.36$

C. V. = 5.863%

$R^2 = 94.97\%$

\*\* =Altamente Significativo

**Cuadro 37: Prueba de rangos múltiples de Duncan para la severidad de la enfermedad en plantas de cebolla a 34 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>x.**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	14.71	a
2	10	13.22	b
3	03	12.82	bc
4	01	12.70	bc
5	05	12.27	bcd
6	07	12.26	bcd
7	09	12.21	bcd
8	04	12.02	cd
9	02	11.73	cd
10	08	11.42	d
11	06	10.63	e

**Cuadro 38:** Análisis de variancia para severidad de la enfermedad en plantas de cebolla a los 42 días después de la siembra en Lamas. Datos transformados Arc. Sen<sup>-1</sup>x

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	271.65	90.55	17.28	**
Tratamiento	10	52.49	5.25	9.65	**
Error	30	16.31	0.54		
Total	43	340.45			

$\bar{X} = 12.50$       C. V. = 5.89%       $R^2 = 95.20\%$

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 39:** Prueba de rangos múltiples de Duncan para la severidad de la enfermedad en plantas de cebolla a 42 días después de la siembra en Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen<sup>-1</sup>x.

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
		%	
1	11	15.53	a
2	10	13.305	b
3	05	12.675	bc
4	01	12.55	bcd
5	03	12.355	bcd
6	02	12.280	bcd
7	07	12.247	bcd
8	08	11.880	cd
9	04	11.832	cd
10	09	11.480	cd
11	06	11.39	d



5.4. De la toxicidad al Cultivo de Cebolla China.

Cuadro 40: Toxicidad de los fungicidas estudiados al cultivo de cebolla china.

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	DAÑO	
		CULTIVO	NOTA
1	01	Indemne	1
2	02	Indemne	1
3	03	Indemne	1
4	04	Indemne	1
5	05	Indemne	1
6	06	Indemne	1
7	07	Indemne	1
8	08	Indemne	1
9	09	Indemne	1
10	10	Indemne	1
11	11	Indemne	1

**5.5. Rendimiento de la Cebolla china por parcela expresado en Kg.**

**Cuadro 41: Análisis de Variancia para rendimiento de cebolla china como hortaliza en Lamas. Expresado en Kg/parcela.**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	6.29	2.10	3.31	**
Tratamiento	10	6.36	0.64	3.56	**
Error	30	5.36	0.18		
Total	43	18.01			

$\bar{X}$  = 5.54      C. V. = 7.62 %       $R^2$  = 70.26 %

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 42: Prueba de rangos múltiples de Duncan, para el promedio de Rendimiento de cebolla china como hortaliza en Lamas, expresado en Kg/parcela.**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO		SIGNIFICACIÓN
		Kg. /parcela	Kg/ha	
1	06	5.950	14937.50	a
2	02	5.700	14250.00	ab
3	08	5.650	14125.00	abc
4	04	5.625	14062.50	abc
5	05	5.625	14062.50	abc
6	09	5.550	13875.00	abc
7	07	5.550	13875.00	abc
8	10	5.550	13875.00	abc
9	01	5.275	13187.50	bcd
10	03	5.075	12687.50	cd

### 5.5. Rendimiento de la Cebolla china por parcela expresado en Kg.

**Cuadro 41: Análisis de Variancia para rendimiento de cebolla china como hortaliza en Lamas. Expresado en Kg/parcela.**

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. CALCULADO	SIGNIFICACION
Bloque	3	6.29	2.10	3.31	**
Tratamiento	10	6.36	0.64	3.56	**
Error	30	5.36	0.18		
Total	43	18.01			

$\bar{X} = 5.54$       C. V. = 7.62 %       $R^2 = 70.26 \%$

\*\* = Altamente Significativo

**Cuadro 42: Prueba de Duncan, para el promedio de Rendimiento de cebolla china como hortaliza en Lamas, expresado en Kg/parcela.**

N° DE ORDEN	TRATAMIENTOS	PROMEDIO		SIGNIFICACIÓN
		Kg. /parcela	Kg/ha	
1	06	5.950	14937.50	a
2	02	5.700	14250.00	ab
3	08	5.650	14125.00	abc
4	04	5.625	14062.50	abc
5	05	5.625	14062.50	abc
6	09	5.550	13875.00	abc
7	07	5.550	13875.00	abc
8	10	5.550	13875.00	abc
9	01	5.275	13187.50	bcd
10	03	5.075	12687.50	cd
11	11	4.475	11187.50	cd

**Cuadro 43: Análisis Económico de cada uno de los tratamientos estudiados  
EN NUEVOS SOLES**

TRATAM.	RENDIMIENTO (a)	COSTO DE PRODUCCIÓN S/. (b)	VALOR BRUTO PRODUCCIÓN S/. $C = a \times 1.50$	VALOR NETA DE PRODUCCION S/. $d = c - b$	RELACION COSTO/BENEF $(b/c) \times 100$
06	14937.50	10 445.40	22 405.50	11 959.10	46.62
02	14250.00	10 415.74	21 375.00	10 959.26	48.73
08	14125.00	10 270.05	21 187.50	10 917.45	48.47
04	14062.50	10 137.23	21 093.75	10 920.52	48.06
05	14062.50	10 211.77	21 093.75	10 881.98	48.41
09	13875.00	10 179.78	20 812.50	10 632.72	48.91
07	13875.00	10 161.38	20 812.50	10 651.12	48.83
10	13875.00	10 338.30	20 812.50	10 474.20	49.67
01	13187.50	10 210.20	19 781.25	9 571.05	51.62
03	12687.50	9 933.53	19 031.25	9 097.72	52.19
11	11187.50	9 692.02	16 781.25	7 169.19	57.75

El análisis económico de cada tratamiento estudiado fueron realizadas de conformidad con el precio de S/. 1.50 por Kg de cebolla china vendidas en el mercado de Tarapoto el 10 de Octubre de 2000. No se consideró rangos de calidad.

## VI. DISCUSIÓN

### 6.1. Incidencia en plantas de cebolla china.

Las plantas emergidas después de los 10 d.d.s. no presentaron síntomas observándose el cuadro 7, 100% de plantas posiblemente sanas, razones por la cual no se realizó el análisis de varianza ni prueba múltiple de Duncan. Luego de esta evaluación se hizo la primera aplicación.

La segunda evaluación se realizó a los 18 d.d.s., el análisis de variancia cuadro 8, no se ha observado significación estadística, el coeficiente de variabilidad de 10.25 % y un grado de confiabilidad de 81.04 %; éstos resultados indican que el trabajo fue realizado en buenas condiciones dentro de los parámetros aceptables para trabajos de investigación en el campo agronómico. La prueba de Duncan cuadro 9, resultó significativo entre tratamientos.

No existió diferencia estadística entre tratamientos 11, 10, 06, 05 y 04 respectivamente variando de 52.94 % a 46.21 % mientras que los tratamientos 01, 09, 08, 02, 03 y 07 registraron las más bajas incidencia.

El tratamiento 11 obtuvo, el mas alto porcentaje de incidencia con 52.94 % mientras que el tratamiento 07, ocupó el último lugar con 41.08 %; en esta segunda evaluación todos los tratamientos presentaron los síntomas del manchado de las hojas causado por el hongo *Alternaria* sp.

A los 26 d.d.s. (3° evaluación) el análisis de varianza cuadro 10 resultó altamente significativo con C. V. = 7.5% y  $R^2 = 97.10\%$ , también éstos resultados son aceptables para trabajos de investigación agronómica. La prueba de Duncan cuadro 11, se observó que el testigo 11 ocupó el primer lugar con 47.40% de plantas enfermas, este resultado es inferior a lo obtenido en la segunda evaluación; mientras que el tratamiento 02 alcanzó el 33.60% de plantas enfermas. Estos resultados demuestran el efecto positivo de los fungicidas en todo los tratamientos corroborando con los contenidos de los manuales técnicos sobre los fungicidas (1, 27,28). También el 03 muestra menor incidencia comparado a lo obtenido en la segunda evaluación, es posible que esto se deba a la formación de mayor hoja o factores climatológicos que influenciaron para disminuir la enfermedad.

A los 34 d.d.s. el análisis de varianza cuadro 12, la incidencia de la enfermedad en plantas de cebolla china resultaron ser altamente significativas con un CV = 6.34 % y un  $R^2 = 99.05\%$ , éstos resultados también son aceptables en cuanto a la evaluación en campo. La prueba de Duncan para la incidencia de plantas enfermas Cuadro 13, resultó significativo, diferenciándose tratamiento 11 (el testigo) con 58.98 % de plantas enfermas; no existió diferencia estadística entre los demás tratamientos. También se puede notar que el tratamiento 11 a superado a segunda y tercera evaluación, este resultado nos indica qué a medida que la hoja madura se incrementa

la enfermedad porque el hongo requiere de tejido con abundante metabolitos.

A los 42 d.d.s. los resultados después del análisis de variancia cuadro 14, resultaron altamente significativo entre los tratamientos con un CV = 6.12 % y un  $R^2 = 99.00$  %.

Los resultados están dentro rango de aceptabilidad de; en cuanto a la prueba múltiple de Duncan cuadro 15, el tratamiento 11 (testigo) registró alta incidencia con un 64.61% de plantas enfermas seguido por el tratamiento T8 con 51.68 %. El tratamiento 06 obtuvo el último lugar con un 45.56%.

La incidencia de plantas enfermas en las cinco evaluaciones muestran que el patógeno estuvo presente en el campo así mismo se pudo observar que a medida que se incrementa la madurez de la cebolla china se incrementa la incidencia entre todos los tratamientos la más alta incidencia se registró a los 42 días en tratamiento 11 (testigo) con 64.61 %, mientras que la más baja incidencia se observó a los 26 días en el tratamiento 02 con 33.60% la respuesta de los fungicidas fue variado.

## **6.2. Incidencia de la alternariosis en hojas.**

La incidencia en hojas a los 10 d.d.s. no se pudo apreciar por que no aparecían los síntomas de la enfermedad por tales razones no se realizó el ANVA ni la prueba de Duncan.

En el cuadro 16, presenta el ANVA de la incidencia en hojas a los 18 d.d.s. observándose diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos con un CV =8.34% y un R = 90.42%, nos indica que la evaluación es buena. La prueba de Duncan cuadro 17, de la incidencia en hojas a los 18 d.d.s. fue significativa entre los tratamientos. El tratamiento 11 (testigo), con 30.80% de incidencia ocupó el primer lugar y los tratamientos 06, 08 registraron las mas bajas incidencias con 22.44% y 22.20%, no diferenciándose estadísticamente entre sí.

A los 26 d.d.s. cuadro 18, la incidencia en hojas el ANVA resultó altamente significativo con un CV =12.30% y un R = 88.67% nos indica que la evaluación es aceptable. La prueba de Duncan cuadro 19, para la incidencia en hojas a los 26 d.d.s. resultó significativo, el tratamiento 11 (testigo) registró la más alta incidencia con 19.91% diferenciándose con los demás tratamientos que tuvieron la misma letra por lo tanto no se diferencian estadísticamente. Eso nos indica que todo los tratamientos tienen un efecto de control comparado con el testigo.

La incidencia en hojas a los 34 d.d.s. con un ANVA cuadro 20, resultó altamente significativa con un CV =14.57% y un R =94.56% es aceptable como bueno. En la prueba de rangos múltiples de Duncan cuadro 21, resultó significativo. El tratamiento 11 (testigo), registró la mayor incidencia de hojas afectadas con 24.10% y los



demás tratamientos no se diferencian estadísticamente entre sí pero si numéricamente, con respecto a la incidencia del testigo de la cuarta evaluación es superior a la segunda y tercera.

La incidencia en hojas a los 42 d.d.s. el ANVA cuadro 22, resultó altamente significativo con un CV = 7.38 % y un  $R^2 = 97.66\%$  nos indica que la evaluación realizada fue buena. La prueba de Duncan cuadro 23, fue significativa entre los tratamientos, el tratamiento 11 (testigo), ocupó el primer lugar con un 24,32 % seguido del tratamiento 01 con 20.18 %, el tratamiento 06 ocupó el último lugar con 17.70%. En toda las evaluaciones los tratamientos con fungicidas dieron como resultados menores incidencias con respecto al testigo pero fueron variados.

Así mismo al igual que en la evaluación de plantas se incrementó la enfermedad de alternariosis, se registra cuando el tejido vegetativo a cumplido con su desarrollo por lo tanto se podría inferir que el patógeno requiere de metabolitos acumulados como reservas o debe a la disminución de los taninos y compuestos fenólicos, por la maduración de la planta esto es corroborado por Agrios (2), cuando menciona las defensas estructurales y bioquímicas de las plantas.

### **6.3. Número de manchas por hojas.**

El número de manchas por hojas a los 18 d.d.s. según el cuadro 24, el ANVA resultó altamente significativo con un CV = 10,88 % y un  $R^2$

= 80,30 % el cual nos indica que la evaluación está dentro de los parámetros establecidos.

En la prueba de Duncan cuadro 25, el número de manchas por hojas existió diferencia estadística, el tratamiento 11 (testigo) obtuvo el primer lugar con 1,75 manchas por hojas superando a los demás tratamientos. Los tratamientos 01, 06, 02, 03; no se diferencian estadísticamente y registraron el número de manchas que varía de 1.00 a 1.05.

A los 26 d.d.s. el número de manchas por hojas el ANVA cuadro 26, se observó que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos con un CV = 5.26 % y un  $R^2 = 84.17$  %, coeficientes que están dentro de los rangos aceptables. La prueba de Duncan cuadro 27, nos muestra que existe diferencia estadística entre los tratamientos 11 (testigo), registrándose 1.58 manchas por hoja superando a los demás tratamientos, el tratamiento 06 ocupó el último lugar con un promedio de 1.14 manchas pero no se diferencia estadísticamente de los tratamientos 01 y 05.

A los 34 d.d.s. el número de manchas por hoja el ANVA cuadro 28, resultó altamente significativo con un CV =9,93% y un  $R^2$  fue de 86.49% es aceptable. La prueba de rangos múltiples Duncan cuadro 29, muestran diferencia estadística los tratamientos 11 y 10 no se diferencian registrando 2,22 y 2,01 manchas por hoja, el tratamiento 06 ocupó el último lugar con 1,40 manchas por hoja. También se

observa a medida que avanza el periodo fenológico hacia la cosecha se incrementa el número de manchas por hoja y afecta la calidad.

A los 42 d.d.s. cuadro 30, el ANVA para la quinta evaluación de número de manchas por hoja resultó altamente significativo entre los tratamientos, su CV = 8,47 % y un  $R^2 = 84,59$  % las que están dentro de los rangos aceptables. En la prueba de Duncan cuadro 31, el tratamiento 11 (testigo) ocupó el mayor número de manchas por hoja con un promedio de 2,81, superando a los demás tratamientos ocupando el último lugar los tratamientos 02, 01 y 06 que varía de 1,87 a 1,66 manchas por hoja. Esta evaluación es muy similar a las incidencias en plantas y hojas mostrándonos el incremento a medida que madura el tejido de la planta.

#### 6.4. Severidad de la alternariosis en las hojas cebolla china

El ANVA a los 18, 26, 34 y 42 d.d.s. (cuadros 32, 34, 36 y 38), resultaron altamente significativo entre los tratamientos los coeficientes de variabilidad fueron: 6,69 %; 5,58 %; 5,86 %; 5,89 % y los grados de confiabilidad son: 89,56 %, 93,89 %, 94,97 %; 95,20%. Todos estos resultados están dentro de los rangos estadísticos aceptables para trabajos de investigación agronómica en campo.

A los 18 d.d.s. los tratamientos 01, 03, 02, 07, 08, 04, 09 y 06 no se diferenciaron estadísticamente y varían de 12,55 % a 11,39% de área foliar, la prueba de Duncan para los 18, 26, 36 y 42 d.d.s. cuadros 33, 35, 37, 39 resultaron significativos, el tratamiento 11

(testigo) en las cuatro evaluaciones registro: 15,34 %; 15,92 %; 14,71 % y 15,53% superando a todos los tratamientos, no existió diferencias estadísticas a los 26 d.d.s. para los tratamientos 02, 01 y 06 que registraron 11,09 %; 11,77 % y 9,97% de área afectada, mientras que a los 34 d.d.s. el tratamiento 06 obtuvo la más baja severidad con 10,63 %. a los 42 d.d.s. no se diferenciaron estadísticamente los tratamientos 01, 03, 02, 07, 08, 04, 09 y 06 variando de 12,55 % a 11,39 % de área afectada.

La severidad se mantiene durante todo el ciclo vegetativo del cultivo entre 15,92 % a 9,97%, este resultado es corroborado con las demás evaluaciones donde muestra que durante todo el periodo vegetativo muestran daños.

#### **6.5. De la toxicidad al cultivo**

En el cuadro 40, se observó que los fungicidas aplicados no tuvieron efecto negativo en el crecimiento y desarrollo de planta por que las dosis estuvieron dentro de los rangos descritas por Adrianzen (1) y SUMITOMO CORPORATION DEL PERU (28).

#### **6.6. Análisis de rendimiento.**

El ANVA cuadro 41, para el rendimiento de cebolla china como hortaliza resultó altamente significativo entre los tratamientos con  $CV = 5,89 \%$  y un  $R^2 = 95,20\%$  está dentro de los rangos aceptables para trabajos de investigación agronómica.

La prueba de rangos múltiples de Duncan: cuadro 42, se observa que existe diferencia estadística. Los tratamientos 06, 02, 08, 04, 05, 09, 07 y 10 no se diferencian estadísticamente y los tratamientos 01 y 11 han registrado los más bajos rendimientos por que hubo daños mayores causada por la enfermedad alternariosis de la cebolla.

En el cuadro 43, el análisis económico resultó con mayor rentabilidad neta en la relación beneficio costo el tratamiento 06 con 11 959.10 nuevos soles respectivamente. Observando que ninguno de los tratamientos mostraron efecto negativo a comparación con lo observado en el campo del agricultor; esto se debe posiblemente al buen manejo del cultivo con riegos a partir de 4 a 6 p.m., campo libre de malezas y fertilización adecuada.

Los rendimientos de 14 937,50 Kg /ha obtenidas en el presente trabajo realizado en Lamas, son menores en comparación obtenido por Valdez (30) de 16,400 Kg /ha, en el Km 11 Carretera Tarapoto – Yurimaguas en 1999. Esto reducción se debe al efecto del daño del patógeno *Alternaria sp.*

## VII. CONCLUSIONES

- 8.1. El fentinacetato a la dosis de un 1,00 g/l, fue el fungicida protector que ha obtenido menor incidencia, severidad y número de manchas por hoja en la plantas de cebolla china, demostrando el mejor control.
- 8.2. La *Alternaria sp*, patógena causó una incidencia en las plantas de cebolla china de 64,61 % y en hojas 24,32 %, ambos corresponden al testigo.
- 8.3. La máxima severidad de la enfermedad en el área foliar de la cebolla china fue de 15,53 % que correspondió al testigo.
- 8.4. La enfermedad en las hojas de cebolla china alcanzó 2,81 manchas por hoja.
- 8.5. Todos los fungicidas ensayados no mostraron efectos de toxicidad al cultivo de la cebolla china.
- 8.6. El cultivo de cebolla china con 4 aplicaciones de fentinacetato alcanzó un rendimiento de 14 937 Kg, con una rentabilidad neta de S/. 11 959.10 por hectárea.

## VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Realizar las aplicaciones de fentinacetato a la dosis de 700 g / ha cada 8 días.
- 8.2. Realizar estudios epidemiológicos de la enfermedad y determinar su ciclo de desarrollo y el momento oportuno para las aplicaciones de fungicidas.
- 8.3. Realizar otros estudios sobre esquemas de aplicación de fungicidas químicos y biológicos.

## IX. RESUMEN

La mancha púrpura de la cebolla china (*Allium fistulosum*) causado por el hongo *Alternaria sp*, es una de las enfermedades de importancia para el cultivo en el Departamento de San Martín. Se controla a través de aplicaciones de fungicidas, al área foliar en varios periodos de crecimiento. Con el objetivo de experimentar las aplicaciones de fungicidas de contacto (Triflumizole, Fentinacetato, Tolyfluanid) y sistémicos (Cimoxanil + Mancozeb, Citrex) en el control del patógeno, se estableció un ensayo en el Fundo "El Retorno" en la provincia de Lamas, sobre un diseño Bloque completo randomizado con cuatro repeticiones. Las evaluaciones para determinar el efecto de los fungicidas se realizaron evaluando el nivel de incidencia en plantas y hojas, el número de manchas por hoja, severidad de la enfermedad, toxicidad y rendimiento de cultivo en fresco. Los resultados señalaron que el fentinacetato a la dosis de 1 g /l presentaron 33,60 % a 45,56 % de incidencia en planta, 13,35 a 22,20 % de incidencia en hojas, 1,00 a 1,66 manchas por hoja, 9,67 a 11,39 %, sin toxicidad al cultivo, 14 937,50 Kg/ha y relación costo beneficio de 50, 82 % dio el mejor control seguido en orden de importancia Cimoxanil +Mancozeb 3,0 g /l, Citrex 2 ml /l, Triflumizole, 1 g /l y fentinacetato 0,5 g /l.



## SUMMARY

The purple stain of the Chinese onion (*Allium fistulosum*) caused by the mushroom it would *Alternaria* sp., it is one of the illnesses of importance for the cultivation in San Martin Department. It is controlled through applications to the area to foliate in several growth stages. In order to evaluate the effects of the applications of contact fungicides (Triflumizole, Fentinacetato, Tolyfluanid) and systemic (Cimoxanil + Mancozeb, Citrex) in the control of the pathogen, a rehearsal settled down in the "El Retorno" farm in the Lamas county, on a design Block complete randomizado with four repetitions. The evaluations to determine the effect of the fungicides were carried out evaluating the level of incidence in plants and leaves, the number of stains for leaf, severity of the illness, toxicity and cultivation yield in fresh. The results pointed out that the fentinacetato to the dose of 1 g /l presented 33,60 % to 45,56 % of incidence in plant, 13,35 to 22,20 % of incidence in leaves, 1,00 to 1,66 stains for leaf, 9,67 to 11,39 %, without toxicity to the cultivation, 14 937,50 Kg /ha and relationship cost benefit of 50, 82% gave the best control continued in order of importance Cimoxanil +Mancozeb 3,0 g /l, Citrex 2 ml /l, Triflumizole, 1 g /l and fentinacetato 0,5 g /l.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ADRIANZEN, ROSA M. y OTROS 2000. Vademécum Agrario 99/20: El Ingeniero Agrónomo. Ediprensa. Impreso en Lima – Perú. 118 p.
2. AGRIOS, G.N. 1996. Fitopatología. Traducido de Plant Pathology – Academic Press, Inc. por Guzmán, M., Editorial LIMUSA. México. 836 p.
3. AÑEZ, B., TAVIRA E. & C. FIGUEREDO. 1996. Producción de Cebolla en Repuesta a la Aplicación de Fertilizantes en Suelos Alcalinos. Rev. Fac. Agron. 13: 509-520.
4. APAZA, W. 1999. Epidemiología y control integrado de la Marchitez Causado por *Fusarium oxysporum* en Cebolla. Seminario II. Fitopatología. UNLAM.
5. AWAD, M. A., Z. EL-SHERNAWY, A. F. OMRAN, and M. N. SALTA. 1978. Cultures practices in realtion to purple bloch disease of onion. Scientia Horticultura 9(3): 237-243.
6. BARBERÁ, C. 1976. Pesticidas Agrícolas. Tercera Edición. Editorial OMEGA S. A. Barcelona, España 454 p.
7. BARNETT H. L. and B. B. HUNTER. 1971. Illustrated Genera Of Imperfect Fungi 3th Edition Burges, Publishing Company Printed United State Of America pp.
8. BREWSTER, B. J. 1994. Crip Production Science in Horticulture. CAB International. Oxon (UK).
9. CAMASCA, A. 1994 Horticultura Práctica. Editado por CONCYTEC. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú 4, 41 p.
10. CASSERES, E. 1984. Producción de Hortalizas. Editorial IICA. San José Costa Rica. 386 p.
11. CIFERRI, R. 1930. Phytopathological suvery of Santo Domingo 1925-1929. 1930. J. Dep. Agric. P. Rico 14:5-44.
12. COOKE, M.C. and J. B. ELLIS. 1879. New Jersey Fungi. Grevillea 8:11-16
13. DOCAMPO, DELIA M. y VILMA C. CONCI. 1995. Mancha púrpura en ajos: *Allium sativum* blanco y rosado Paraguayo de las provincias de Mendoza y Córdoba en Argentina. Jul. 1996. Vol31:152-155

14. DUOGLAS, D. 1984. Manual de Horticultura para el Perú. Editorial Manfer. Vol. II. Barcelona – España.
15. ELLIS, M. B. 1971. Demateaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England.
16. ELLIS, M. B. and P. HOLLIDAY. 1970. *Alternaria porri*. Description of pathogenic fungi and bacteria N° 248. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey England.
17. ESPASA CALPE. 1979. Enciclopedia Universal Ilustrada. Europeo Americano. Tomo XII. Madrid Barcelona, Impreso en España. 799 p.
18. EXTENSION PLANT PATHOLOGY. 1999. Diseases of Onion y Garlic. <http://ag.arizona.edu/PLP/plpext/disease/vagetables/onion/onionbot.html>.
19. GARCIA, M. 1978. Patología Vegetal Práctica. Editorial LIMUSA. México.
20. HOLDRIDGE, L. R. 1947. Determination of Word Plant Formation From Simple Climatic Data Science EEUU. 105(2727): 367-368.
21. JONES, H. 1963. Onions and Their Allies Botany Cultivation and Utilization. London/ Leonard Hill (Books). Limited Interscience Publisher New York
22. LLANOS, C. M. 1981. El tabaco. Ediciones Mundi – prensa impreso en España 305p.
23. MOROTO, J. V. 1986. Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Mundi – Prensa Madrid – España. 590 p.
24. MOSTACERO, L. J. 1993. Taxonomía de Fanerógamas Peruanos, CONCYTEC, impreso en Perú. 443 p.
25. NOLLA, J. A. B. 1927. A new *Alternaria* disease of onions (*Allium cepa* L.). *Phytopathology* 17:115-132.
26. PÉREZ, J. 1979. Determinación de la Dosis Optima de Caliza En un Suelo de Iquitos. Usando planta Indicadora Cebolla China. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. 110 p.
27. SARLI, A. 1980. Horticultura. Editorial OMEGA. Barcelona España. P.
28. SUMITOMO CORPORATION DEL PERU S. A. (S. A). Trifmine (triflumizole). NIPÓN SODA CO., LTDA. Lima – Perú. 9 p.

29. THOMSON, SH. & S. OCKEY. 1999. Neck Rot Onion. UTA Plant Disease Bulletin N° 22.
30. VALDEZ, J. 1999. Evaluación de Cuatro Densidades de Siembra en los Rendimiento de Cultivo de Cebolla China (*Allium fistulosum* L.) Variedad Criolla Nacional en el Bajo Mayo. Tesis de Título profesional. Universidad Nacional de San Martín. 41 p.
31. VARGAS, S. V. R. 1996. Cultivo de Cebolla China en Sustrato Mejorado. Tesis de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. 65 p.
32. UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, 2000. Guías de Consulta Uc De la Gerencia Del Parásito: Cebolla y Ajo. Proyecto Estatal IPM.
33. WALKER, J. C. 1952. Purple blotch. In Diseases of Vegetables Crops. Walker, J. C. Mc. Graw-Hill Company, Inc. New York. London.

# ANEXOS

**Cuadro 44: Costo directo de la parcela testigo.**

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario S/.	Precio Total S/.
<b>A. Costos directos</b>				
<b>1. Preparación del terreno</b>				
- Limpieza de malezas	Jornal	20	10.00	200.00
- incorporación de abono orgánico	Jornal	5	10.00	50.00
- Rotari	H/M	6	40.00	240.00
<b>2. Siembra.</b>				
- Cortado de puntas de bulbo.	Jornal	114	10.00	1140.00
- Siembra	Jornal	40	10.00	400.00
<b>3. Labores culturales</b>				
- Desmalezado	Jornal	80	10.00	800.00
- Riego	Jornal	5	10.00	50.00
- Aplicación de insecticidas y abono foliar.	Jornal	3	10.00	30.00
<b>4. Cosecha.</b>				
- Saca	Jornal	10	10.00	100.00
- Pesado	Jornal	3	10.00	30.00
- Transporte	Sacos	373	1.50	559.50
<b>5. Materiales insumos</b>				
- Abono orgánico	Tm	10	20.00	200.00
- Fertilizante foliar: Abonofol	Kg	3	10.00	30.00
- Insecticida: Cypermetrina	L	1	100.00	100.00
- Semilla: bulbo de cebolla	Kg	1114.	4.00	4560.00
<b>6. Herramientas</b>				
- Pala de corte	Unidad	2/6	70.00	47.00
- Azadona	Unidad	2/6	20.00	14.00
- Bomba mochila	Unidad	1/10	300.00	30.00
- Machetes	Unidad	4/4	10.00	10.00
- Sacos	Unidad	340	1.00	340.00
				9230.50

Cuadro 45: Costos de los fungicidas y su aplicación

Tratamientos (fungicidas)	Kg o l/ha	N. A	Precio unitario S/.	Costo de los fungicidas S/.	Costo de aplicación	Σ de tratamiento de la enfermedad
1. Mancozeb + Comoxanil (Curzate)	3.750	3	90.00	337.50	30.00	367.50
2. Mancozeb + Comoxanil (Curzate)	5.625	3	90.00	506.25	30.00	536.25
3. Triflumizole (Trifmine)	1.250	4	100.00	125.00	30.00	155.00
4. Triflumizole (Trifmine)	2.500	4	100.00	250.00	30.00	280.00
5. Fentinacetato (Brestan)	2.500	4	133.00	332.50	30.00	352.50
6. Fentinacetato (Brestan)	3.750	4	133.00	500.00	30.00	530.00
7. Citrex (Agrilife)	2.820	3	100.00	282.00	30.00	312.00
8. Citrex (Agrilife)	3.750	3	100.00	375.00	30.00	405.00
9. Tolofluanid (Euparen)	5.000	4	60.00	300.00	30.00	330.00
10. Tolofluanid (Euparen)	7.500	4	60.00	450.00	30.00	480.00

N. A.= Número de aplicaciones de los fungicidas

Cuadro 46: Costo del transporte de la cosecha

Tratamientos (fungicidas)	Rendimiento Kg/ha	Sacos de 30 Kg	Precio por saco S/.	Costo de transporte S/.
1. Mancozeb + Comoxanil (Curzate)	13 187.50	439.00	1.50	685.50
2. Mancozeb + Comoxanil (Curzate)	14 250.00	475.00	1.50	712.50
3. Triflumizole (Trifmine)	12 687.50	423.00	1.50	634.50
4. Triflumizole (Trifmine)	14 062.50	469.00	1.50	703.50
5. Fentinacetato (Brestan)	14 062.50	468.00	1.50	702.00
6. Fentinacetato (Brestan)	14 937.50	498.00	1.50	747.00
7. Citrex (Agrilife)	13 875.00	463.00	1.50	694.50
8. Citrex (Agrilife)	14 125.00	470.00	1.50	705.00
9. Tolofluanid (Euparen)	13 875.00	463.00	1.50	694.50
10. Tolofluanid (Euparen)	13 875.00	463.00	1.50	695.00

Cuadro 47: Costos directos antes de la aplicación de los tratamientos

Tratamientos (fungicidas)	Costo del testigo S/.	Costo de transporte S/.	Costo sin aplicación del fungicida S/.
01	8671.00	685.50	9 356.50
02	8671.00	712.50	9 383.50
03	8671.00	634.50	9 305.50
04	8671.00	703.50	9 374.50
05	8671.00	702.00	9 373.00
06	8671.00	747.00	9 418.00
07	8671.00	694.50	9 365.50
08	8671.00	705.00	9 376.00
09	8671.00	694.50	9 365.50
10	8671.00	695.00	9 366.00
11	8671.00	559.50	9 230.50



**CUADRO 48: Costo de Producción por tratamiento expresado en nuevos soles**

TRATAMIENTOS	COSTO DIRECTO S/.			COSTOS INDIRECTOS S/. (FINANCIERO 5%)	COSTO TOTAL S/.
	SIN CONTROL DE LA ENFERMEDAD	ADICION POR CONTROL	CON CONTROL DE LA ENFERMEDAD		
01	9 356.50	367.50	9 724.00	486.20	10 210.20
02	9 383.50	536.25	9 919.75	495.99	10 415.74
03	9 305.50	155.00	9 460.50	473.02	9 933.53
04	9 374.50	280.00	9 654.50	482.73	10 137.23
05	9 373.00	352.50	9 725.50	486.28	10 211.77
06	9 418.00	530.00	9 948.00	497.40	10 445.40
07	9 365.50	312.00	9 677.50	483.88	10 161.38
08	9 376.00	405.00	9 781.00	489.05	10 270.05
09	9 365.50	330.00	9 695.00	484.77	10 179.78
10	9 366.00	480.00	9 846.00	492.30	10 338.30
11	9 230.50	--	9 230.50	461.53	9 692.02

