

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



**“IDENTIFICACIÓN Y CONTROL IN VITRO DE LAS
ENFERMEDADES FUNGOSAS EN TOMATE (*Lycopersicon
esculentum*), EN LA PROVINCIA DE SAN MARTÍN”**

T E S I S

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR EL BACHILLER

HENRY FERNANDO CHOTA GUERRA

**TARAPOTO-PERÚ
2004**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL
ÁREA DE MEJORAMIENTO PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

**“Identificación y control *in vitro* de las
enfermedades fungosas en tomate (*Lycopersicon
esculentum*), en la provincia de San Martín.”**

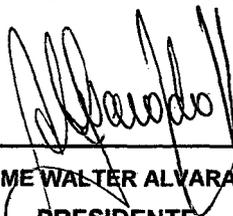
TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR EL BACHILLER

HENRY FERNANDO CHOTA GUERRA

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE LOS MIEMBROS DEL JURADO



Ing. Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ
PRESIDENTE



Bigo. M.Sc, WINSTON F. RIOS RUIZ
MIEMBRO



Ing. CESAR E. CHAPPA SANTA MARIA
MIEMBRO



Ing. EYBIS JOSE FLORES GARCÍA
PATROCINADOR

DEDICATORIA

A DIOS por brindarme la vida, a mis queridos padres QUETITH y GRIMALDO, por el sacrificio, confianza y aliento para culminar con éxito mi carrera profesional.

A mis adorados hermanos IRIS, ALBERTO y GRIMALDO por formar parte de esta aventura universitaria y culminar con éxito mi carrera profesional.

A la querida familia FLORES RUÍZ, por ese gran apoyo incondicional y formar parte para culminar con éxito mi carrera profesional.

A mis abuelitas REMEDIOS y FLOR, por su apoyo moral durante toda mi carrera profesional.

A la futura madre de mis hijos, que con inteligencia y amor hará de ellos buenos compañeros y profesionales.

T-2005 0196

AGRADECIMIENTO

- Mi especial reconocimiento y gratitud al Ing. Agrónomo Eybis José Flores García, Docente Asociado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín; patrocinador de la presente tesis, por su acertada orientación durante todo el trabajo.
- A la señora Nutricionista Erodita Ruiz Ramírez, por sus sabios consejos y apoyo constante.
- A la señora Marlit Tafur Torres y Jorge Andrés Vidal Tafur, por estar presente en los momentos más difíciles durante mi formación profesional.
- Al Ing. Elias Torres Flores, por ese gran apoyo desplegado, durante la ejecución del presente informe.
- Al Ing. Fernando Carlos La Torre Vázquez por el apoyo de algunos productos químicos para el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- A los profesionales, amigos de la Facultad de Ciencias Agrarias y compañeros de trabajo que de una u otra forma, contribuyeron con su apoyo para culminar la presente tesis.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	46
V. RESULTADOS	51
VI. DISCUSIONES	71
VII. CONCLUSIONES	79
VIII. RECOMENDACIONES	80
IX. RESUMEN	81
X. SUMMARY	82
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

I. INTRODUCCIÓN

En el ámbito mundial se cultivan aproximadamente 2 900 000 has de tomate en distintos tipos de climas, suelos e invernaderos, así mismo por poseer un alto valor nutritivo. Existen varios factores que afectan la producción, dentro de ellas la alta incidencia de plagas.

El volumen de producción del tomate en San Martín es de 2 261.80 t/año, cosechadas en 278 has, representando el 76 % del total de las hortalizas producidas, con rendimiento promedio de 8.14 t/ha; en la actualidad el cultivar "Río Grande" es el más sembrado con rendimiento promedio de 7.90 t/ha. La utilidad de la producción fluctúa entre S/. 8 000.00 a 10 000.00 nuevos soles por hectárea, dependiendo del manejo que da el productor (MINAG-OIA-SM-Tarapoto 1999).

Las principales enfermedades fungosas reportadas en el Perú son: chupadera fungosa, marchitez, podredumbre seca, tizón temprano, tizón tardío, manchas ojivales, quema de flores, y pudrición de frutos; causados por los hongos: *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *Pythium* sp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Alternaria solani*, *Stemphyllium* sp., *Phytophthora infestans*, *Botrytis cinerea*, *Fulva fulvia* y otros.

Con el fin de conocer los hongos fitopatógenos de las principales enfermedades del tomate en la Provincia de San Martín y buscar alternativas para el control con fungicidas al nivel de laboratorio se realizó el presente trabajo de investigación.

II. OBJETIVOS

- 2.1. Identificación de los agentes causales de las principales enfermedades fungosas del Tomate (*Lycopersicon esculentum*) en la Provincia de San Martín.
- 2.2. Evaluar el efecto del alimento envenenado con fungicidas en el desarrollo de los patógenos.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. TIPOS DE FUNGICIDAS

a. Fungicidas de Contacto ó Protectores

Los fungicidas de protección no penetran en el tejido foliar (**Adrianzen et al, 1996**) y protegen la parte externa de la planta contra una amplia variedad de enfermedades causadas por hongos tales como: *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium*, que atacan a las plantas en las diversas etapas fenológicas (**FAO, 2000**).

Es esencial que los fungicidas protectantes estén sobre las hojas, antes de las lluvias, este fungicida no es fácilmente lavado después de terminado de secar (**Adrianzen et al, 1996**). Algunos ejemplos de fungicidas de contacto que se encuentran en el mercado son "Captan", "Thiram", "Clorotalonil" (**Adrianzen et al, 1996 y FAO, 2000**).

El modo de acción de estos productos generalmente es de multisitio, un proceso bajo control multigénico, es decir, que actúan en diferentes procesos metabólicos vitales para la vida del hongo, por lo que la probabilidad de obtener resistencia del hongo a estos fungicidas es bastante baja. En general, los fungicidas protectantes afectan el metabolismo de las proteínas, bloquean la oxidación de ácidos grasos, afectan la producción de energía /ATP y bloquean la enzima deshidrogenasa (**Yaringaño, 1985**).

b. Fungicidas de Acción Sistémica Local.

Es un grupo intermedio de fungicidas, las cuales penetran a las hojas, pero son traslocados al resto de la planta. Su modo de acción se ubica en los inhibidores de la biosíntesis del ergosterol (**Apablaza, 2000**).

c. Fungicidas Sistémicos.

Estos productos son específicos, tienen propiedades terapéuticas y efecto prolongado ya que penetran en las hojas y pueden mobilizarse a otros tejidos, dentro de la misma hoja ó hacia otras partes de la planta (**Apablaza, 1997**), los ingredientes activos penetran en la planta, traslocándose desde el sistema radicular hasta las hojas, proporcionando una protección a la planta (**FAO 2000**), generalmente actúan en un solo paso en la fisiología del patógeno (monositio), lo que incrementa la posibilidad de generar resistencia del hongo a estos productos y en la actualidad se cuenta con 4 familias químicas (Benzimidazoles, Triazoles, Pirimidinas y recientemente las Estrobirulinas) (**Apablaza, 1997**).

3.2. FUNGICIDAS DE ACUERDO A SU PELIGROSIDAD

Mont (2002), reporta que los fungicidas pueden ser agrupados de acuerdo a la clasificación de su peligrosidad, (Recomendación de la Organización Mundial de la Salud, OMS, 1984 – 1985), en las siguientes categorías:

- **Clase IA** Productos técnicos de fungicidas extremadamente peligrosos.
- **Clase IB** Productos técnicos de fungicidas altamente peligrosos.
- **Clase II** Productos técnicos de fungicidas moderadamente peligrosos.
- **Clase III** Productos técnicos de fungicidas ligeramente peligrosos.

3.3. DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS FUNGICIDAS

a. Mancozeb (Manzeb)

➤ **Características:**

Fungicida de amplio espectro, elevada actividad contra la mayor parte de las enfermedades criptogámicas de las plantas cultivadas. Gran micronización lo que aumenta el poder recubriente y la resistencia al lavado. Larga persistencia de acción en virtud de la estabilidad química aún a temperaturas y humedad elevada (**ADRIANZEN Y OTROS, 2002**).

➤ **Modo de acción:**

Es un Fungicida del grupo de los ditiocarbarbamatos que actúan por contacto sobre hongos fitopatógenos. El isotiocianato, inactiva los grupos SH de aminoácidos, proteínas y enzimas de las células de los patógenos, que son sustancias esenciales en la fisiología de las células de las esporas, los que mueren aún cuando hayan germinado (**Adrianzen et al, 2002**).

Es resistente al lavado por las lluvias y no desarrolla resistencia en los hongos bajo tratamiento. En las plantas se metaboliza dando lugar a cationes inorgánicos de zinc y manganeso que son utilizados como nutrientes por las plantas, favoreciendo el crecimiento y verdor de los cultivos (**Adrianzen et al, 2002**).

b. Benomil (Fungo King 50)**➤ Característica:**

Es un fungicida erradicante y preventivo de acción sistémica, efectivo contra un amplio rango de hongos que afectan diversos cultivos de campo, al ser aplicado sobre el follaje penetra en el tejido vegetal traslocándose por la sabia hacia toda la planta. Se puede aplicar en plantas jóvenes hasta la cosecha. Puede usarse en pulverizaciones a toda la planta, también en pre y post cosecha o en baños para el control de tubérculos almacenados, frutas u hortalizas y desinfección de semillas **(Adrianzen et al, 2002)**.

➤ Modo de acción:

Actúa sobre la tubulina de las células al impedir la realización de la mitosis, detiene cualquier tipo de desarrollo quedando el patógeno totalmente impedido para tomar alimento a su alrededor. Se trasloca por el apoplasto **(Adrianzen et al, 2002)**.

c. Kresoxin – Metil (Stroby).**➤ Características**

Fungicida del grupo de las estrobilurinas con prolongada persistencia de acción, tiene un nuevo modo de acción y es efectivo sobre patógenos resistentes a otros fungicidas. Para mantener su actual eficacia recomendamos no hacer más de 2 aplicaciones consecutivas, realizando antes y después aplicaciones con productos de diferentes grupos

químicos, y aplicar como máximo 3 veces en la temporada Strobby SC u otros fungicidas a base de estrobilurinas. Por la misma razón, no termine la temporada con Strobby SC como la última aplicación (**BASF, 2000**).

➤ **Modo de acción**

Strobby actúa por inhibición de la germinación de las esporas, el desarrollo del tubo germinativo y la esporulación, otorgando una prolongada persistencia de acción por contacto con acción preventiva, curativa y erradicante (**BASF, 2000**).

d. Tiofanate Metil (Cercobim M)

➤ **Característica:**

Fungicida sistémico, de amplio espectro de actividad contra un gran número de hongos que afectan a cultivos industriales, hortalizas y ornamentales. Posee propiedades preventivas y curativas, otorgando un control efectivo y duradero cuando se aplica al follaje u otras partes de la planta (**Adrianzen et al, 2002**).

➤ **Modo de acción:**

Afecta la reproducción celular al inhibir la acción de la tubulina (**Adrianzen et al, 2002**).

e. Tebuconazole (Folicur 250 EC)

➤ **Característica**

Sistémico del grupo de los triazoles, para el control de hongos causantes de oidium, mancha de hoja, y roya en plantas ornamentales (**Adrianzen et al, 2002**).

➤ **Modo de Acción:**

El ingrediente activo es transportado en dirección acropeta. Interfiere en el metabolismo de los hongos, inhibiendo la biosíntesis de los Ergosteroles en más de un punto (**Adrianzen et al, 2002**).

f. Tiofanate Metil + Thiram (Homai WP)

➤ **Características**

Posee un amplio y efectivo rango de control de enfermedades fungosas tales como *Fusarium*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium* y *Pythium*. Actúa en forma sistémica y de contacto debido a sus dos componentes activos tiofanate metil y thiram. Es de muy baja toxicidad y no contiene mercurio ni ningún otro metal pesado, peligroso para los humanos y animales (**Adrianzen et al, 2002**).

➤ **Modo de acción**

Es estable a la luz solar aplicado al suelo o las raíces, se trasloca por el xilema penetrando en los tejidos de la planta actuando en la síntesis de la tubulina (**Adrianzen et al, 2002**).

g. Triflumizole (Trifmine 30%)

➤ Características

Pertenece al grupo de los Imadazoles, con actividad protectora, curativa y erradicante, contra numerosos hongos Ascomicetos y algunos basidiomicetos. Posee buena actividad traslaminar y acción de vapor **(Adrianzen et al, 2002).**

➤ Modo de acción

Actúa inhibiendo la biosíntesis del ergosterol afectando la formación de la quitina y la pared celular **(Adrianzen et al, 2002).**

h. Tolyfluanid (Euparen Multi 50 P. M.)

➤ Características

Fungicida de contacto, con amplio espectro de acción y efecto, controla mildiu, alternaria, antracnosis, septoria, phytophthora, roya, peronospora, stemphillium y botritis, en cultivos hortícolas, frutales y ornamentales **(Adrianzen et al, 2002).**

➤ Modo de acción

Es de acción multisitio, interviene en varios puntos a la vez en los procesos de degradación y respiración del hongo **(Adrianzen et al, 2002).**

i. Procloraz (Sportak 45 C. E.)**➤ Características**

Es un fungicida de amplio espectro del grupo Imidazol; tiene efecto preventivo y curativo. Se puede emplear en aplicaciones foliares así como en desinfección de semillas, bulbos, tubérculos, esquejes en tratamientos post-cosechas de frutas y hortalizas (**Adrianzen et al, 2002**).

➤ Modo de acción

Actúa por medio de la inhibición de la biosíntesis de ergosterol (**Adrianzen et al, 2002**).

j. Mancozeb + Benomil (Metamas).**➤ Características**

Fungicida que combina la acción de contacto y sistémica, de amplio espectro de acción. Es absorbido por hojas y raíces, traslocándose en forma acropétala (ascendente) con acción protectora del follaje. También se usa como desinfectante de semillas (**Adrianzen et al, 2002**).

➤ Modo de acción

El Mancozeb inactiva los grupos SH de aminoácidos, proteínas y enzimas de las células de los patógenos y el Isotiocionato inactiva grupos sulfhídricos que son sustancias esenciales en la fisiología de las células, los que mueren aún cuando hayan germinado. El Benomil actúa sobre la tubulina de las células al impedir la realización de la mitosis, deteniendo

cualquier tipo de desarrollo, quedando el patógeno totalmente impedido para tomar alimento a su alrededor (**Adrianzen et al, 2002**).

k. Mancozeb + Metalaxil (Metarranch)

➤ Características

Es un fungicida preventivo curativo, de amplio espectro que reúne las características de dos fungicidas no relacionados, uno de acción sistémica y otro de contacto, haciéndolo altamente efectivo en el control de diversas enfermedades que atacan a los cultivos. El Metalaxil M es un enantiómero de Metalaxil, lo cual le confiere una mayor actividad fungicida que permite reducir el ingrediente activo de 8 a 4 % sin disminuir su efectividad como fungicida (**Adrianzen et al, 2002**).

➤ Modo de acción

El Mancozeb tiene acción preventiva sobre las esporas impidiendo su germinación o causando su muerte antes que el tubo germinativo haya penetrado en los espacios intercelulares; el Metalaxil actúa interfiriendo la síntesis de ARN con lo cual afecta su desarrollo y producción (**Adrianzen et al, 2002**).

3.4. DEL CULTIVO DE TOMATE

a. Origen

Rodríguez, Tabares y Medina (1981), indican que el tomate (*Lycopersicon esculentum*), es una planta cuyo origen se localizó en Sudamérica y más

concretamente en la Región andina, aunque posteriormente fue llevado por los distintos pobladores de un extremo a otro, extendiéndose por todo el continente. Las mejoras se iniciaron en el nuevo mundo, probablemente en México, donde el tomate fue conocido por Hernán Cortés.

b. Requisitos de clima y suelo.

Van Haeff (1988), indica que el cultivo de tomate produce mejor en climas con temperaturas óptimas que fluctúan de 18 a 21 °C, aunque también se puede producir entre los 18 – 26 °C, las temperaturas durante el día y la noche son de 22 y 16 °C respectivamente, no resiste helada en ninguna etapa de su desarrollo, el clima húmedo con temperaturas altas y una humedad relativa superior al 75 % es poco apropiado para el tomate, debido a que este favorece el ataque de enfermedades fungosas, pero se obtienen frutos de mayor tamaño y con menos defectos, es resistente a la sequía, sin embargo requiere de riego para obtener altos rendimientos.

Con respecto al suelo, manifiesta que la producción de tomate se efectúa en suelos de textura Franco – arenoso; retentivos con buen drenaje y con pH entre 5.5 – 6.8.

c. El cultivo de tomate en el Perú

Lira (1993), los valles de la costa central, es el lugar donde se centraliza la mayor cantidad de áreas sembradas con esta hortaliza producen en promedio

no más de 20 t/ha, aunque algunos productores agro-empresariales han logrado hasta 120 t/ha.

MINAG-OIA (1994), se sembraron 5 527 ha en todo el país, los cuales 3 628 se hicieron en Lima. El rendimiento promedio nacional en ese año fue de 16 788 Kg/ha, correspondiendo a Ica 20 138 Kg/ha y a Lima 17 918 Kg/ha.

MINAG-OIA-SM (1999), reporta que en la Región San Martín el volumen de producción de tomate es 2 261.80tn/año, cosechadas en 278 has y con un rendimiento promedio de 8.14 t/ha, lo cual representa un 76 %, del total de hortalizas cultivadas, siendo la Provincia de San Martín el mayor productor de tomate, con 644 t/año, sembradas en 82 hectáreas y con un rendimiento promedio de 7.90 t/ha. Por su misma condición agro ecológica y un mercado accesible.

3.5. HONGOS QUE CAUSAN ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE TOMATE

a. *Fusarium* sp.

➤ Descripción y los Hábitat Naturales

Romano (1998), indica que *Fusarium* es un hongo de filamentos extensamente distribuido en las plantas y en la tierra. Se encuentra en el microflora normal de cultivos como: arroz, tomate, frijol, soja y otras plantas. Mientras la mayoría de las especies son más comunes a las áreas tropicales y subtropicales, algunos habitan en la tierra de los climas fríos. Algunas especies de *Fusarium* tienen un estado teleomórfico.

Las especies de *Fusarium* son contaminantes comunes y un patógeno de la planta muy conocido. Puede causar varias infecciones en los humanos. Las especies del género *Fusarium* contiene encima de 20 especies actualmente. Los más comunes de éstos son de *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, y *Fusarium chlamydosporum*.

➤ Taxonomía

Segal (1998), lo clasifica:

Reino : Fungi
 Division : Ascomycota
 Orden : Hypocreales
 Familia : Hypocreaceae
 Género : *Fusarium*

➤ Síntomas

Agrios (1996), indica que los primeros síntomas de la enfermedad se manifiestan en un ligero aclaramiento de las nervaduras de los folíolos jóvenes más extensos, después de lo cual ocurre la epinastia de las hojas senescentes ocasionada por el debilitamiento de los pecíolos. Cuando las plántulas son infectadas en estado de plántula, es frecuente que se marchitan y mueran un poco después de haber aparecido los primeros síntomas. Las plantas adultas en el campo pueden marchitarse y morir repentinamente en caso de que la infección sea severa y el clima sea

favorable para el patógeno. Los frutos que ocasionalmente son infectados se pudren y se desprenden sin que aparezcan manchas en ellos.

➤ **Características generales del patógeno**

Toussoun y Nelson (1968), mencionan que *Fusarium oxysporum* persiste como hongo de suelo, y es de importancia económica por que causa pudrición de raíces. Produce microconidias mientras que sus macroconidias, son abundantes, generalmente cilíndricas con la superficie dorsal y ventral paralela en mayor parte de su longitud, la célula apical es redondeada y la basal redondeada o diferenciada en forma de pie o recortado. En ausencia de sustratos el hongo sobrevive como clamidospora.

Agrios (1996), menciona que el micelio es incoloro al principio, pero conforme madura adquiere un color crema o amarillo pálido y bajo ciertas condiciones adquiere una tonalidad rosa pálido o algo púrpura. Este patógeno produce tres tipos de esporas asexuales. **Microconidios**; que tiene de uno a dos células y son las esporas que el hongo produce con mayor frecuencia y en mayor abundancia en todas las condiciones. Son las esporas que el hongo forma con más frecuencia en el interior de los vasos de las plantas hospedantes que han infectado. **Macroconidios**; que son las esporas típicas de *Fusarium* están constituidos de 3 a 5 células, se adelgazan gradualmente y se encorvan hacia ambos extremos. Aparecen con mayor frecuencia sobre la superficie de la planta que ha sido destruida

por el patógeno y por lo común se forman en grupos similares a los esporodoquios. **Clamidosporas;** están constituidas por una o más células, son de pared gruesa y son esporas redondas que se forman terminal o intercaladamente en el micelio más viejo o en los macroconidios del hongo.

➤ **Características microscópicas**

Romano (1998), describe que las macroconidias miden de 3 - 8 x 11 - 70 μ , las microconidias miden de 2 - 4 x 4 - 8 μ . Los rasgos macroscópicos y microscópicos, como color de la colonia, longitud y forma de macroconidia, el número, forma y arreglo de microconidia, y presencia o ausencia de clamidosporas son los rasgos importantes para la diferenciación de especies de *Fusarium*.

➤ **Características macroscópicas**

Romano (1998), menciona que las especies de *Fusarium* crecen rápidamente en el Sabouraud Dextrose Agar a 25°C y produce micelio lanoso o algodonoso, al mismo tiempo la colonia se muestra extendida. La única especie de crecimiento lento es *Fusarium dimerum*. El color de la colonia puede ser blanco, crema, canela, amarillo, rojo, de color de violeta, rosa, o púrpura. De la mancha gris puede ser la púrpura descolorida, color canela, roja, oscura, o castaño.

Un sclerotium que es la masa organizada de hifas que permanece inactivo durante las condiciones desfavorables, puede observarse macroscópicamente y puede ser normalmente color azul oscuro (Sutton, 1998).

➤ **Control**

Agrios (1996), describe el uso de variedades resistentes al hongo es el único método práctico para controlar la enfermedad en campo. El uso de semillas sanas y de trasplante es de hecho obligatorio y el tratamiento con agua caliente de las semillas debe efectuarse antes de que se siembre. El tratamiento solar (solarización) del terreno cubriéndolo con una película de plástico transparente, durante el verano, disminuye también la incidencia de la enfermedad.

b. *Rhizoctonia* sp.

Agrios (1996), menciona que este patógeno ocasiona enfermedades en casi todo el mundo y causan pérdidas en la mayoría de las plantas anuales, incluyendo a las malezas, casi a todas las hortalizas y plantas florales, etc.

➤ **Taxonomía**

Agrios (1996); lo clasifica de la siguiente manera:

División	:	Eumicota
Subdivisión	:	Deuteromicotina
Clase	:	Agonomycetes
Orden	:	Agonomycetales
Género	:	<i>Rhizoctonia</i>

➤ **Características generales del patógeno**

Agrios (1996), describe que forma un micelio estéril incoloro cuando pasa por su etapa juvenil pero que se torna amarillo o de color café claro conforme madura. El micelio consta de células largas y produce ramificaciones que crecen casi en ángulo recto con respecto a la hifa principal. Las características de ramificaciones son los únicos medios de identificación del patógeno.

➤ **Síntomas**

Agrios (1996), menciona que los síntomas más comunes de las enfermedades por *Rhizoctonia* son el ahogamiento de las plántulas y la pudrición de la raíz, así como la pudrición y la canchrosis del tallo de las plantas adultas y en proceso de crecimiento.

➤ **Condiciones favorables**

Latorre (1999), indica que el hongo está presente en la mayoría de las tierras, y una vez que se establece, permanece allí indefinidamente. El hongo se extiende con la lluvia, irrigación o agua de diluvio, con las herramientas o cuando se utiliza la tierra contaminada.

En general, las enfermedades de *Rhizoctonia* son más severas en las tierras ligeramente mojadas en lugar de tierras que son anegadas o secas. La infección de plantas jóvenes es muy severa cuando el crecimiento planta es lento debido a las condiciones medioambientales adversas. El

crecimiento del hongo es favorecido en tierras con alto contenido de nitrógeno. La temperatura óptima para más tensiones de *Rhizoctonia* está entre 15 y 18 °C, aunque algunas tensiones están activas en las temperaturas más altas.

➤ **Control**

Agrios (1996), describe que se debe usar semillas certificadas o resistentes, evitar cultivar en tierras húmedas o mal drenadas. Con respecto a la mayoría de las hortalizas, aún no se dispone de fungicidas eficaces para combatir las enfermedades causadas por este patógeno, aunque el clorotamil, metiltiofanato e iprodione y algunos otros compuesto químicos en ocasiones se aplican en forma de aspersiones sobre el suelo antes de sembrar y una a dos veces sobre las plántulas poco después de que hayan emergido.

c. *Phytophthora* spp.

Díaz (1993), menciona que *Phytophthora* spp. es un hongo habitante del suelo que se multiplica formando sus unidades reproductivas o zoosporas dentro de pequeños sacos llamados esporangios. Las zoosporas poseen dos finos apéndices en forma de látigo que les permiten nadar al ser liberadas en el agua. Pueden desplazarse entre 3 y 5 cm alrededor de 6 horas, además de un traslado pasivo arrastradas por el agua. En las cercanías de las raíces y corona del árbol las zoosporas son atraídas químicamente por sustancias exudadas desde la planta. Esta exudación aumenta en condiciones de asfixia

de las raíces, cuando el exceso de agua llena todos los poros del suelo impidiendo su aireación. Una vez en contacto con la planta, las zoosporas se enquistan rodeándose de una pared protectora, e inician la infección. En un hospedero altamente susceptible, en 24 horas el patógeno puede penetrar la epidermis y establecerse en el sistema vascular de sus raicillas.

El hongo sobrevive durante el invierno como micelio, oosporas (esporas de reproducción sexual), y en algunas especies como clamidosporas (esporas de resistencia) en los tejidos infectados o directamente en el suelo a la forma de estas esporas. Las oosporas pueden permanecer varios años en el suelo, resistiendo ambientes adversos y la acción de fungicidas. En condiciones favorables estas estructuras germinan formando esporangios, los que a su vez originan las zoosporas. La máxima formación de esporangios ocurre en suelos con un contenido de agua cercano a la saturación, y en algunas especies en suelos a capacidad de campo. Pero para una descarga óptima de las zoosporas necesita un suelo completamente saturado de agua y temperaturas entre 15 y 23 °C. La liberación de zoosporas es fuertemente reducida cuando el suelo empieza a drenar. Períodos intermitentes de anegamiento de 24 a 48 horas, y en ocasiones más cortos, estimulan la infección y desarrollo severo de la enfermedad. El crecimiento de micelio y formación de esporangios puede ocurrir en un rango de 5 a 30 °C, aproximadamente, según la especie.

➤ Hospedantes

El rango de hospedantes *Phytophthora* spp. es bastante amplio debido a la existencia de 43 especies, además de subespecies, causando diversos síntomas. *Ph. cinnamomi*, descrita en 67 países como la causa de enfermedad en alrededor de 1000 hospederos, es la especie de más amplia distribución, en comparación con *Ph. infestans* o *Ph. fragariae*, dos especies con un modo de parasitismo más especializado y un limitado rango de hospederos. En muchos casos el hongo puede atacar las raíces de plántulas, destruyéndolas antes de su emergencia o más tarde, como en alfalfa, azalea, crucíferas (repollo, coliflor, brócoli), tomate, zanahoria, espinaca, frutilla, tabaco. En cucurbitáceas (sandía, melón, pepino, zapallo) puede causar la pudrición de frutos en contacto con el suelo. En papas y tomate causa la destrucción del follaje, enfermedad conocida como tizón tardío (INIA, 2000).

➤ Taxonomía

Agrios (1996), lo clasifica de la siguiente manera:

División	:	Eumycota
Subdivisión	:	Mastigomycotina
Clase	:	Oomycetos
Orden	:	Peronosporales
Familia	:	Pythiaceae
Género	:	<i>Phytophthora</i>

➤ **Características generales del patógeno**

Agrios (1996), reporta que el micelio de este hongo produce esporangioforos ramificados de crecimiento indeterminado. En las puntas de las bifurcaciones de esos esporangioforos se forman esporangios papilados que tienen la forma de un limón, pero conforme prosigue el crecimiento de las puntas de las ramas, los esporangios son desplazados hacia los lados y más tarde se desprenden. Los esporangios germinan casi siempre por medio de zoosporas a temperaturas menores a 12 ó 15 °C, en tanto que por arriba de los 15 °C los esporangios germinan directamente produciendo un tubo germinal. Cada uno de los esporangios produce de 3 a 8 zoosporas, los cuales son diseminados cuando se rompe la pared esporangial al nivel de su púpila.

➤ **Síntomas**

Agrios (1996), describe que la enfermedad en un principio toma la apariencia de manchas circulares o irregulares y por lo común aparecen en las puntas o bordes de las hojas inferiores. En tiempos húmedos, las manchas se extienden con rapidez y forma zonas cafés y atizonadas que presentan bordes irregulares. A nivel del borde de las lesiones en el envés de las hojas se forman una zona blanca constituida por hifas del hongo, la cual presenta una anchura de 3 a 5 mm. Poco después todo el foliolo, y más tarde todos los foliolos, de una hoja son infectados, mueren y se hacen flácidos.

➤ **Control**

Para impedir el desarrollo de *Phytophthora* spp. es fundamental el manejo del agua en el suelo, evitando anegamientos y su saturación por varios días. Se debe seleccionar sitios con buen drenaje interno, o mejorarlo en casos deficientes. La plantación en camellones facilita el control de la humedad del suelo. El control químico es una herramienta más dentro de una estrategia de control integrado de la enfermedad. Metalaxil y fosetil aluminio, son fungicidas específicamente activos contra *Phytophthora*, no proporcionan un control satisfactorio en plantas muy susceptibles en suelos con excesiva humedad. Una detección precoz de la infección y la aplicación oportuna del fungicida es determinante para un control efectivo, ya que ocurre un daño irreversible antes que los síntomas aparezcan en la parte aérea. Para mantener la viabilidad de estos productos tampoco deben ser usados en camas de propagación, ya que podrían desarrollarse razas resistentes y ser distribuidas junto con las plantas (**Wokocho, 1986**).

d. *Pythium* sp.

Agrios (1996), describe que el ahogamiento de las plántulas es una enfermedad que se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo. Aparece en valles y suelos forestales, en climas tropicales y templados, y en invernaderos. Esta enfermedad afecta semillas, plántulas y plantas adultas de casi todos los tipos de hortalizas, cereales y muchos árboles forestales

➤ Taxonomía

Agrios (1996), lo clasifica de la siguiente manera:

División : Eumycota
 Subdivisión : Mastigomycotina
 Clase : Oomycetos
 Orden : Peronosporales
 Familia : Pythiaceae
 Género : *Pythium*

➤ Características generales del patógeno

Agrios (1996), reporta que *Pythium* es la causa más importante del ahogamiento durante las fases de preemergencia y postemergencia de las plántulas.

Pythium forma un micelio blanco, filamentoso, ramificado y de rápido crecimiento. El micelio produce esporangios terminales, que puede ser de forma filamentosa. Los esporangios germinan directamente y producen de uno a varios tubos germinales, o bien forma una hifa corta en el extremo de la cual se forma una vesícula.

El micelio produce también oogonios esféricos y anteridios en forma de clava en los extremos de hifas cortas.

➤ Síntomas

Agrios (1996), describe que los síntomas varían con la edad y etapa de desarrollo de la planta afectada. En semillas se observa un ablandamiento, luego se empardecen, contraen y finalmente se

desintegran. En plántulas que ya emergieron casi siempre son atacadas al nivel de sus raíces y en ocasiones al nivel de la línea del suelo. El hongo penetra fácilmente los tejidos suculentos de la plántula e invade y mata a las células con gran rapidez. Cuando las plantas adultas son atacadas por el hongo, casi siempre muestran pequeñas lesiones en su tallo.

➤ **Control**

Agrios (1996), reporta que la enfermedad puede controlarse haciendo uso de suelo esterilizado, variedades resistentes, mejorar el drenaje de los suelos pesados y la circulación de aire entre las plantas. Compuestos químicos como cloranil, tiram, captán diclone, ferbam, diazoben, metalaxil.

e. ***Sclerotium* sp.**

Agrios (1996), menciona que el patógeno produce enfermedades a plántulas (ahogamiento), la cancrrosis del tallo, tizón de la corona y las pudriciones de las raíces. *Sclerotium* produce pérdidas considerables en hortalizas y frutos carnosos durante su embarque y almacenamiento.

➤ **Taxonomía**

Agrios (1996); lo clasifica de la siguiente manera:

División	:	Eumicota
Subdivisión	:	Deuteromicotina
Clase	:	Agonomiycetes
Orden	:	Agonomycetales
Género	:	<i>Sclerotium</i>

➤ **Características generales del patógeno**

Punja (1985), señala que *Sclerotium* produce un micelio abundante de color blanco, veloso y ramificado que forma numerosos esclerocios pero comúnmente es estéril, es decir no produce esporas; en ocasiones produce basidiosporas en los bordes de las lesiones cuando el clima es húmedo. El hongo inverna en forma de esclerocios, pero también en forma de micelios en los tejidos infectados o en los restos de las plantas. El hongo ataca directamente a los tejidos. Sin embargo produce una masa de abundante micelio, mata y desintegra a dichos tejidos al secretar ácido oxálico.

➤ **Síntomas**

Punja (1985), reporta que *Sclerotium* ataca principalmente a los tallos organizadores, aunque puede infectar cualquier parte de una planta bajo las condiciones medioambientales favorables incluso las raíces, frutas, pecíolos, hojas y flores. Las primeras señales de infección, son las lesiones oscuras ó castañas en el tallo o simplemente bajo el nivel de la tierra; los primeros síntomas visibles son color amarillo progresivo y marchitamiento de hojas. Siguiendo esto, el hongo produce micelio blanco, cubierto de pelusa abundante en los tejidos infectados y la tierra. Se producen sclerotes de tamaño uniforme relativo al micelio. Los sclerotes maduros se parecen a la semilla de mostaza. El hongo produce basidiosporas de vez en cuando (la fase sexual de reproducción) a los

márgenes de lesiones y bajo las condiciones húmedas, aunque esta forma no es común.

➤ **Condiciones favorables**

Punja (1985), indica que normalmente ocurre en los trópicos, subtrópicos, y otras regiones templadas calurosas, sobre todo los Estados Unidos del Sur y Central, América del Sur, La India Oriental, países europeos del sur que orillan el mediterráneo, África, India, Japón, Las Filipinas, y Hawai. El patógeno raramente ocurre donde las temperaturas invernales se caen debajo de 0 °C.

S. rolfsii crece y sobrevive en plantas cerca de la línea de la tierra. Antes de que el patógeno penetre en el tejido, este produce una masa considerable de micelio en la superficie de la planta, un proceso que puede tomar 2 a 10 días. La penetración de tejido del organizador ocurre cuando el patógeno produce una enzima que deteriora la capa celular exterior de los organizadores. Esto produce decaimiento del tejido, la producción extensa de micelio y la formación de sclerotia. Los dos últimos dependen de las condiciones medioambientales favorables.

S. rolfsii puede sobrevivir (y crecer) dentro de una gama amplia de condiciones medioambientales. El crecimiento es posible dentro de un rango del pH ancho, aunque el mejor en las tierras áridas. El rango del pH óptimo para el crecimiento del micelio es 3.0 a 5.0, y la germinación ocurre

entre 2.0 y 5.0. La germinación se inhibe a un pH sobre 7.0. El máximo crecimiento micelial ocurre entre 25 y 35 °C con pequeño o ninguno a 10 ó 40 °C.

➤ **Control**

Zeidan et al (1986), señala que el control de enfermedades de *Sclerotium* es difícil y depende de una combinación de métodos culturales, biológicos y químicos. Las prácticas culturales buenas incluyen roguing, evitando la lesión de la cosecha durante el cultivo. Un dosel denso aumenta la incidencia de la enfermedad, así los espacios de la planta crecientes pueden ayudar a controlar la infección. Un combinado de todo esto incluye a rotación de cultivos, arando, solarización, control químico (metamsodium, vorlex, Aatopam-N, Aldrex T, Calixin M, PCNB, captan y captafol).

f. ***Alternaria* sp.**

Agrios (1996), reporta que las especies de *Alternaria* son quizás los hongos más comunes encontrados por micologistas que trabajan en una gama amplia de profesiones. Las estimaciones del número de rango de la especie es aproximadamente 100 a varios centenares, aunque los datos específicos son difíciles de evaluar.

➤ **Taxonomía**

Agrios (1996), lo clasifica de la siguiente manera:

División : Eumicota

Subdivisión : Deuteromicotina

Clase : Hyphomycetes

Orden : Hyphales

Género : *Alternaria*

➤ **Características generales del patógeno**

Ellis (1971), menciona que la colonia es de color castaño oscuro. El conidióforo mide más 50 μ de largo por 3 - 6 de ancho, de color castaño bastante pálido. La conidia es oblicua de color castaño dorado mide 20-63 x 9 -18 μ con apículo marrón claro a oliváceo y mide 2-6 μ espesor.

➤ **Síntomas**

Castaño (1994), reporta que el hongo ataca los tallos, hojas y frutas del tomate. Este puede ahorcar las plántulas causando mal del talluelo. En las hojas se presentan pequeñas manchas circulares rodeadas de color café, con halo amarillo. Las manchas tienen la característica de anillos concéntricos de color oscuro. Usualmente las manchas aparecen en las hojas más viejas y de éstas suben al resto de la planta.

➤ **Control**

Dillard (1995), menciona que la mejor manera de manejar esta enfermedad es mediante un control preventivo. Una vez que el tizón temprano se establece en el cultivo, es muy difícil su control. Se recomienda fungicidas como carbamatos, el clorotalonil, cúpricos.

g. *Cercospora* sp.

Agrios (1996), menciona que las enfermedades casi siempre son manchas foliares, el cual se mantiene relativamente pequeño y aislado o que incluso pueden extenderse y coalescer dando como resultado tizones foliares. Por lo general estas enfermedades se encuentran ampliamente distribuidas y entre las plantas que con mayor frecuencia afectan se encuentran las hortalizas, gramíneas, plantas ornamentales, etc.

➤ **Taxonomía**

Agrios (1996), lo clasifica de la siguiente manera:

División	:	Eumicota
Subdivisión	:	Deuteromicotina
Clase	:	Hyphomycetes
Orden	:	Hyphales
Género	:	<i>Cercospora</i>

➤ **Características generales del patógeno**

Ellis (1976), menciona que la colonia de *Cercospora* en el medio PDA es de color castaño oscuro. Los conidióforos son de color castaño pálido,

fasciculadas, miden de 20-70 x 3-5 μ . La conidia es pajizo pálido, son lisas y a veces ásperas, tiene de 7-30 septas y miden de 70-220 x 4-5 μ .

Agrios (1996), menciona que este hongo produce conidias largas delgadas, multicelulares, de incoloros a oscuro. Los conidióforos del hongo, agrupados en racimos, sobresalen de la superficie de la planta a través de los estomas y forman conidios una y otra vez sobre los nuevos ápices en proceso de crecimiento de la planta. Las conidias miden de se desprenden con gran facilidad y a menudo son llevados a grandes distancias por el viento.

➤ **Síntomas**

Latorre (1999), menciona que las manchas foliares de algunas plantas, como el tomate, son pequeñas, color café, de un diámetro de 3 a 5 mm e irregularmente circulares, con márgenes de color púrpura rojiza. Más tarde su parte central adquiere un color gris ceniciento, se adelgaza, adquiere un aspecto quebradizo y puede desprenderse dejando un hueco irregular, aunque existe la posibilidad de que las manchas puedan coalescer y producir grandes zonas necróticas.

➤ **Condiciones favorables**

Latorre (1999), reporta que el hongo es favorecido por las altas temperaturas, de ahí que sea más destructivo en los meses de verano y

en los climas más cálidos. El hongo inverna en semillas y en hojas afectadas ya maduras en forma de diminutos estromas negros.

➤ **Control**

Agrios (1996), indica que mediante el uso de semillas libres del patógeno, rotación de cultivos, aspersiones de fungicidas como: benomil, dyrene, clorotanol, caldo bordales, maneb, dodine y muchos otros.

h. *Stemphylium* sp.

➤ **Taxonomía**

Agrios (1996), lo clasifica de la siguiente manera:

División : Eumicota
 Subdivisión : Deuteromicotina
 Clase : Hyphomycetes
 Orden : Hyphales
 Género : *Stemphylium*

➤ **Características generales del patógeno**

Ellis (1971), describe que el micelio es de color castaño pálido. El conidióforo mide de 50 a 200 μ de longitud y de 4 a 7 μ de ancho. La conidia generalmente es elipsoidal, de color castaño dorado, liso o discretamente áspero, tiene de 3 – 6 septas (normalmente 3) transversales y 1 o más longitudinales, las septas son oblicuas, las conidias miden de 35 – 55 x 18 – 28 μ .

➤ **Síntomas**

Latorre (1999), menciona que en las hojas aparecen manchas foliares ovales y grisáceas rodeadas por un halo más oscuro y con márgenes bien delimitados. Anillos concéntricos aparecen en manchas más antiguas. Esta enfermedad se distribuye uniformemente en las plantas.

➤ **Condiciones favorables**

Latorre (1999), indica la alta humedad en el suelo y temperaturas de 28 °C favorecen su desarrollo.

➤ **Control**

Latorre (1999), reporta que el uso de variedades resistentes o tolerantes, una buena alternativa. El uso de productos químicos como captan, mancozeb reducen la enfermedad.

i. ***Botrytis* sp.**

García (1947), menciona que la *Botrytis* del tomate es una enfermedad especialmente severa en los invernaderos, porque se desarrolla muy rápidamente a temperaturas entre 20 y 25 °C y requiere de alta humedad relativa para que se produzca la infección. Las pérdidas suelen ser de entre el 25 a 30 % de la producción aunque también puede haber pérdidas postcosecha si existen frutos con la infección latente y se almacenan en condiciones de alta humedad relativa.

➤ **Taxonomía**

Agrios (1996), lo clasifica de la siguiente manera:

División : Eumicota
Subdivisión : Deuteromicotina
Clase : Hyphomycetes
Orden : Hyphales
Género : *Botrytis*

➤ **Infección primaria**

Botrytis cinerea es un hongo fundamentalmente saprófito que invade los tejidos sanos por células dañadas (heridas, desecaciones) o por la base de los pétalos senescentes. Las condiciones adecuadas para su desarrollo son: Temperaturas de entre 16 y 23 °C, humedad relativa superior al 95 % y para que se produzca la infección, agua libre sobre los tejidos. El hongo sobrevive el período entre cultivos en forma de esclerocios o micelios en el suelo, o sobre restos vegetales. En otoño, los esclerocios germinan en el suelo (alta humedad relativa) y producen micelios y estos conidias. Las conidias dispersadas por el viento y el agua se depositan en las plantas, infectan preferentemente a las hojas y a los tejidos dañados. Las conidias pierden su patogenicidad a bajas temperaturas en el suelo y a unos 0 °C pierden viabilidad. El micelio sobrevive muy poco en el suelo. Los esclerocios se desarrollan en condiciones de sequía y toleran más la falta de humedad del suelo. Por todo ello retirar, quemar restos vegetales de la

zona del cultivo es una práctica que reduce mucho las fuentes de inóculo **(García, 1947)**.

➤ **Maduración y Síntomas**

El síndrome más común es una podredumbre blanda de color gris que comienza en las hojas por los lugares donde quedan depositados los cálices infestados. Se extienden progresivamente por toda la hoja, pecíolo y tallo. En los frutos la podredumbre comienza por los pistilos o por los cálices secos que permanecen pegados al fruto. También puede penetrar por heridas, picaduras de insectos, etc. Cuando la infección no ha sido completa aparece la llamada mancha fantasma, que no daña al fruto pero que lo deprecia en el mercado **(García, 1947)**.

➤ **Infección secundaria**

Ellis (1971), menciona que las colonias son de color blanco o gris claro. Los conidióforos miden de 1.5 a 2 mm largo, 16 – 30 μ de espesor y es de color castaño claro. La conidia es elipsoidal, o de vez en cuando piriforme de color castaño pálido claro, son aplanado y miden de 6 a 18 μ largo y 4 – 11 μ de espesor.

García (1947), menciona que en los tejidos afectados se producen nuevas conidias hialinas, dispersadas por el viento y el agua se depositan en las plantas, infectan preferentemente a las hojas y a los tejidos dañados. La

dispersión del hongo también se realiza en forma de micelio, en pétalos infestados y por las abejas. Las conidias necesitan agua libre, alta humedad relativa y temperatura para infectar. El micelio es menos exigente.

➤ **Control**

Eliminar todos los restos vegetales del cultivo anterior, podar las hojas bajas y retirar todo el material senescente, evitar la excesiva humedad relativa y las condensaciones en los invernaderos, filtros de ultravioletas para reducir la esporulación, el régimen de fertilización puede favorecer el desarrollo de la enfermedad. Aspersiones con difolatán, dyrene, maneb-zinc, maneb o clorotalonilo (**Latorre, 1999**)

j. *Colletotrichum* sp.

Producen la Antracnosis en diversas plantas ornamentales, frutales y hortalizas ocasionando pérdidas considerables en lo que respecta a frutos, aunque en ocasiones daña al tallo y al follaje de las plantas.

➤ **Taxonomía**

Agrios (1996), lo clasifica de la siguiente manera:

División	:	Eumicota
Subdivisión	:	Deuteromicotina
Clase	:	Coelomycetes
Orden	:	Melanconiales
Género	:	<i>Colletotrichum</i>

➤ **Síntomas**

Latorre (1999), menciona que los síntomas aparecen como pequeñas manchas húmedas, hundidas y de forma circular que se asemejan a las depresiones ocasionados por objetos redondos. Conforme se ablanda los frutos, las manchas se extienden hasta alcanzar un diámetro de 2 o 3 cm, y su parte central se ennegrece y endurece ligeramente debido a los acérvulos negros que se desarrollan inmediatamente por debajo de las epidermis del fruto. Las manchas, que a menudo son numerosas coalescen, producen primero el ablandamiento aguanoso del fruto y por último su pudrición, que en ocasiones es acelerada por otros microorganismos invasores.

➤ **Características generales del patógeno.**

Larone (1995), menciona que las conidias de los patógenos se forman en grandes cantidades en los acérvulos que se encuentran por debajo de la epidermis del fruto, incluso en las manchas más pequeñas, aunque bajo ciertas condiciones aparecen también masas de esporas de color salmón o rosa sobre la superficie de las manchas. El hongo inverna en los restos de las plantas infectadas, así como en las semillas.

➤ **Condiciones favorables**

Las altas temperaturas y la gran humedad relativa ó el tiempo húmedo al momento de la maduración de frutos, favorecen la infección y propagación del hongo, y con ello el desarrollo de epífitas.

➤ **Control**

Depende del uso de semillas sanas o tratadas con compuestos químicos tales como benomil, maneb, zineb, mancozeb, clorotanil, captafol y el folpet.

k. *Curvularia* sp.

Curvularia es un hongo filamentoso. La mayoría de las especies de *Curvularia* son patógenos facultativos de tierra, plantas, y cereales en las áreas tropicales o subtropicales.

➤ **Taxonomía**

Larone (1995), en su publicación reporta:

División	:	Ascomycota
Clase	:	Euascmycetes
Orden	:	Pleosporales
Familia	:	Pleosporaceae
Género	:	<i>Curvularia</i>

➤ **Rasgos macroscópicos**

Larone (1995), reporta que *Curvularia* produce colonias crecientes, lanosas de rápido crecimiento en PDA a los 25 °C. El color de la colonia es inicialmente blanco al gris rosado y se vuelve al castaño de la aceituna o negro como la colonia madura.

➤ **Rasgos microscópicos**

Larone (1995), menciona que se observan hifas septadas de color castaño, conidióforos castaños, y conidia. Conidióforos son simples o echados y están torcido a los puntos dónde los conidia originan. Las conidias miden de 21 - 35 x 8 - 14 μ . La forma de la conidia es recto o encorvo, el color es oscuro contra o castaño pálido, las septas son medio oscuros, el número de septas varía de acuerdo a la especie. Por ejemplo, las conidias de *C. lunata* tienen 3 septas y 4 células, mientras otras especies tienen 4 septas y 5 células principalmente.

I. ***Fulva* sp.**

➤ **Taxonomía**

Agrios (1996), lo clasifica de la siguiente manera:

División	:	Eumicota
Subdivisión	:	Deuteromicotina
Clase	:	Hyphomycetes
Orden	:	Hyphales
Género	:	<i>Cladosporium</i>

➤ **Características del patógeno**

Ellis (1971), menciona que la colonia es de color oliváceo oscuro. Las hifas son vellosas y muchas veces sobre las hojas. El conidióforo es simple algunas veces echado, mide de 100 - 200 μ . Las conidias son a

menudo en cadenas rectas, son cilíndricos aplanados, de color oliváceo pálido, tiene de 0 - 3 septas y miden de 12 - 47 x 4 - 10 μ .

➤ **Síntomas**

Latorre (1999), reporta que comienza con zonas ligeramente amarillentas sin bordes definidos en las hojas más viejas, que luego confluyen. En él en vez, el hongo fructifica luego se torna un color pardo oliváceo; para que luego las hojas se enrollen, marchiten, y caen.

➤ **Control**

Airear los invernáculos. Deshojar la hoja base de las plantas. Tratamientos al aparecer las manchas con benomil, carbendazim, mancozeb, clorotalonil. Eliminar plantas enfermas durante y luego del cultivo.

m. *Verticillium* sp.

Ocasiona marchitamientos vasculares a más de 200 plantas, involucrando flores, hortalizas, plantas de cultivo y de malas hierbas anuales y de plantas de ornatos perennes, árboles frutales y forestales y de malezas perennes.

➤ **Taxonomía**

Agrios (1996), lo clasifica de la siguiente manera:

División : Eumicota

Subdivisión : Deuteromicotina

Clase : Hyphomycetes

Orden : Hyphales

Género : *Verticillium*

➤ **Síntomas**

Agrios (1996), describe que son parecidos a los de *Fusarium* pero la única diferencia es que *Verticillium* ocasiona marchitez a temperaturas más bajas y los síntomas se desarrollan más lentamente, con frecuencia aparecen sobre la parte inferior de la planta. En muchos hospedantes, la infección por *Verticillium* da como resultado la defoliación, marchitez gradual y muerte de ramas sucesivas o un colapso repentino y muerte de toda la planta.

➤ **Características generales del patógeno**

Ellis (1976), menciona las colonias son blancas, lanudas. Las conidias es elipsoidal o cilíndrica, en los extremos son redondeados, miden de 3 – 6 x 1.5 - 2.5 μ al principio son hialinos, posteriormente se ponen castaño, liso.

Larone (1995), menciona que *Verticillium* produce conidios que son viables por poco tiempo. Producen también microesclerocios o micelio oscuro de pared gruesa. El hongo inverna en el suelo en forma de esclerocios que puede sobrevivir hasta por cincuenta años. También invernan en forma de micelios dentro de hospedantes perennes, en órganos de reproducción vegetativa ó en restos de vegetales.

➤ **Condiciones favorables**

Crece a temperaturas que fluctúa entre 20 a 25 °C (**Latorre, 1999**).

➤ **Control**

El control se basa mediante el uso de plantas sanas en suelos libres de enfermedad, uso de variedades resistentes y al evitar la siembra de cultivos susceptibles donde se han cultivado solanáceas en varias ocasiones (Latorre, 1999).

3.6. TRABAJOS REALIZADOS A NIVEL DE LABORATORIO

a. **Etiología de la muerte de plántulas y marchitez del culantro (*Coriandrum sativum*).**

Con el objeto de controlar el agente causal de muertes de plántulas de culantro causado por *Fusarium oxysporum*, se puso a prueba cuatro fungicidas, Benomil a dosis de 0.5, 1.0 y 1.5 o/oo; Captan a dosis de 2.0, 3.0 y 4.0 o/oo; Captan+Flutolanil a dosis de 1.0, 2.0 y 3.0 y Metil tiofante + thiram a dosis de 2.0, 3.0 y 4.0 o/oo. Los resultados demostraron que Benomil, Captan y Captan+Flutolanil controlaron eficazmente al patógeno. Metil tiofante + thiram controló en forma más lenta al patógeno, obteniendo un crecimiento sobre el PDA de 10.83, 14.80 y 8.70 mm para las dosis 2.0, 3.0 y 4.0 o/oo respectivamente (Flores y Matos, 1997).

b. **Patogenicidad y Evaluación in vitro del control biológico y químico de *Alternaria alternata* causante de canchros en frutos de tomate (*Lycopersicon esculentum*).**

El objetivo de este trabajo es demostrar la patogenicidad de una colonia aislada de frutos de tomates y evaluar su respuesta (crecimiento y

esporulación) bajo la acción de dos fungicidas en dos concentraciones (benomil a 500, 200 ppm y carboxamida a 250, 100 ppm) y un antagonista. Se aisló el patógeno de frutos de tomate que presentaron manchas circulares, hundidas de color negro con tonalidades verdosas, obteniéndose colonias puras del hongo de color verde oliváceo. Para la prueba de patogenicidad se inoculó el hongo en tomates verdes, pintones y maduros utilizando una concentración de conidias de 10⁴ conidias/cc, colocándolos en cámara húmeda a una temperatura de 28°C durante 5 días. Para el control químico se utilizó el método de incorporación del fungicida en plato de agar. Para el control biológico se realizaron enfrentamientos entre el patógeno y *Trichoderma harzianum*, colocando en papa dextrosa agar, un disco de 5 mm con micelio del patógeno y en la misma caja en el otro extremo otro disco de 5 mm con micelio del antagonista y en otra placa sólo el patógeno, de todos los tratamientos se hicieron 5 repeticiones. El hongo produjo los síntomas iniciales reaislándose el hongo, demostrándose así su patogenicidad, este fue identificado como *Alternaria alternata* de acuerdo a sus características morfológicas de su estado anamórfico. En el control químico el único resultado satisfactorio fue con carboxamida a 250 ppm. El control biológico no arrojó resultados satisfactorios (Campos et al, 2002).

c. Mancha foliar en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) por *Alternaria alternata*.

Con la finalidad de identificar el agente patogénico se tomaron trozos en las márgenes de las lesiones, se lavaron con agua destilada y fueron sumergidos

en una solución de hipoclorito de sodio al 2 % por 1 min. Una vez realizada la desinfección, se incubaron en cajas de Petri con agar jugo a ± 25 °C. Para la prueba de patogenicidad se preparó una suspensión de 10⁸ conidias/ml, se asperjó sobre 15 plantas de tomate sanas de la variedad "Río Grande" y se colocaron en cámara húmeda por 72 horas; igualmente se procedió para 5 testigos pero utilizando agua destilada estéril. De los aislamientos se obtuvo una colonia gris oscura con abundantes conidios en cadena, pequeños, con pedicelo muy corto y septas longitudinales y transversales. Luego de 6 días, las plantas inoculadas mostraron síntomas en forma incipiente, con puntos cloróticos que fueron agrandándose hasta formar manchas muy pronunciadas desde el borde hacia el interior de la hoja con halo clorótico. Del reaislamiento se obtuvieron colonias de hongos con características similares a las descritas en los aislamientos. Todo esto permitió concluir que la enfermedad era causada por *Alternaria alternata*; siendo la primera vez que se reporta en el país como mancha foliar (Campos et al, 2002).

d. Pudrición de tallo del tomate (*Lycopersicon esculentum* mill.) por *Sclerotium* sp en el Municipio Revenga Estado Aragua.

Con el objetivo de identificar el agente patogénico en la pudrición del tallo de tomate, se tomaron muestras en las márgenes de las lesiones, se lavaron con agua destilada, se desinfectaron sumergiéndolas por un minuto en hipoclorito de sodio al 2 % y luego se colocaron en cajas de Petri con medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA). Para incrementar la cantidad de inóculo se tomó el contenido de las cajas y se mezcló con harina de maíz. Para realizar las

pruebas de patogenicidad se aporcaron con el inóculo, constituido por una mezcla de harina de maíz, micelio y esclerocios del hongo, 10 plantas sanas de tomate de la variedad "Río Grande" de 30 días de edad sembradas en tierra estéril y dejando 5 como testigo. De los aislamientos se obtuvo colonias con micelio de color blanco y esclerocios negros, irregulares y de consistencia dura típicos de *Sclerotium*. Ocho días después de la inoculación del hongo, las plantas mostraron los mismos síntomas observados sobre plantas de tomate en el campo y en el reaislamiento se comprobó la patogenicidad del hongo. Las plantas testigo permanecieron sanas. De acuerdo con las características morfológicas del estado anamórfico se identificó al hongo como *Sclerotium rolfsii*. Las condiciones de temperaturas frescas de la noche (15 – 18 °C) y la alta humedad relativa son condiciones favorables para el desarrollo de este patógeno (Campos et al, 2002).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín; ubicado en la Ciudad Universitaria – Morales.

4.1.1. Ubicación Geográfica:

Latitud sur	:	06° 29' 40"
Longitud Oeste	:	76° 27' 55"
Altitud	:	295 m. s. n. m. m.

4.1.2. Ubicación Política:

Distrito	:	Morales
Provincia	:	San Martín
Región	:	San Martín

4.2. METODOLOGÍA

a. Recolección de muestra

Se recolectaron varias muestras enfermas de los campos de cultivo de tomate de los distritos de Morales, Cacatachi, Juan Guerra, Las Palmas; que presentaban síntomas de enfermedades fungosas; para luego llevarlos al

Laboratorio para su respectiva identificación, por los diferentes métodos (método de graham, corte histológico).

b. Aislamiento

Después de la descripción de la sintomatología en el laboratorio se procedió a preparar la muestra para los respectivos aislamientos de la forma siguiente:

- Las hojas se cortaron en cuadrados de 0.5 a 1 cm², y estos con la ayuda de una pinza se depositaron en las placas de petri, que contenía un desinfectante (Hipoclorito de sodio al 1 %) por un tiempo de 2 minutos.
- De la placa de petri se trasladó a una hoja de papel toalla, para secarse la muestra.
- Con la ayuda de una pinza estéril se sembró en 4 placas de petri que contenía Papa Dextrosa Agar (PDA) y PDA + extracto.
- Inmediatamente se selló las placas de petri con plástico, para evitar la contaminación, previamente etiquetadas.
- Todas las placas sembradas fueron incubadas a una temperatura de 27 °C ± 2, por un promedio de 5 días.

Los patógenos fungosos, que atacaban la parte radicular de la planta, se introdujeron en vasos de precipitado que contenían agua, por 24 horas y así de esta forma se estimuló su multiplicación, para luego ser aislado e identificado.

c. Identificación de los patógenos

Después del aislamiento se procedió a la identificación; con la ayuda del microscopio y la clave taxonómica de BARNETH (1973), ELLIS (1971, 1976), HANLIN (1995) TOUSSOUN y NELSON (1968).

d. Prueba de alimento envenenado

Una vez obtenido los patógenos puros sobre el medio de cultivo (PDA), se procedió a la preparación del medio mezclado con un fungicida (alimento envenenado) a dosis que se menciona en el cuadro 1.

Cuadro 1: Fungicidas químicos y dosis en estudio.

Claves	Fungicidas		Dosis
	Nombre Técnico	Nombre Comercial	o/oo
1	Mancozeb	Manzeb	1.5
2	Benomil	Fungo King 50 MP	1.5
3	Kresoxin – metil	Stroby W. G.	0.75
4	Tiofanate Metil	Cercobim	2.0
5	Tebuconazole	Folicur 250 E.C	1.5
6	Tiofanate Metil + Thiram	Homai	2.0
7	Triflumizole	Trifmine 30 %	1.5
8	Compropanil	Compropanil	1.5
9	Tolyfluanid	Euparem 50 % PM	1.5
10	Procloraz	Sportak	1.0
11	Mancozeb + Benomil	Metamas	1.5
12	Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	1.5
13	Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	1.5
14	Testigo	Testigo	----

o/oo: Dosis por mil (1.5 ml o g por cada litro de agua)

e. Prueba de patogenicidad

La prueba de patogenicidad se realizó con la ayuda de plantas de tomate. Para sembrar la semilla de tomate se utilizó macetas, el cual se llenó con tierra esterilizada por el método de solarización por 60 días, esto para evitar la contaminación con otros organismos fitopatógenos a la planta. Se utilizaron 15 plantas de tomate por cada patógeno identificado (5 plantas inoculadas con heridas, 5 sin heridas y 5 testigos), esto con la finalidad de comprobar si es que el microorganismo identificado es patogénico a la planta.

f. Reaislamiento

Esta labor se efectuó cuando la planta presentó los primeros síntomas (4 – 6 días) de la enfermedad, causado por el patógeno inoculado en la planta y comprobar si el patógeno inoculado sobre esta es el agente causal de la enfermedad.

4.3. PARÁMETROS EVALUADOS**a. Síntomas**

Se evaluó luego de la recolección de las muestras enfermas en los campos del cultivo infectado; así mismo se tomó nota de los síntomas o signos de la enfermedad que presentaban los órganos de la planta a simple vista.

b. Características biométricas**❖ Tiempo de colonización**

Se contaron los días desde el aislamiento, hasta que se haya formado totalmente la colonia o haya cubierto toda la placa petri.

❖ Medición lineal de colonias

Se delineó desde la parte central de la placa en forma de cruz, para luego con la ayuda de una regla medir el diámetro de la colonia. Para este tratamiento se utilizó el Diseño Completos al Azar (DCA) con 14 tratamientos y 4 repeticiones, y así visualizar mejor el crecimiento de las colonias ó de lo contrario el control de los fungicidas.

❖ Medición de estructuras vegetativas y reproductivas de los patógenos.

Luego de la obtención de los microorganismos puros en las placas de petri, con la ayuda de una pinza, se sacó una pequeña muestra del medio para ubicarlos en una lámina, así mismo se utilizó tinsión para poder distinguir a los microorganismos, de esta manera se procedió a la medición, esto se realizó con la ayuda del microscopio conectado a una computadora; las medidas se obtuvieron con la escala del mismo equipo.

c. Características morfológicas**❖ Forma y color de las estructuras vegetativas y reproductivas de los patógenos.**

Esta evaluación se realizó microscópicamente determinando la forma y el color de la estructura vegetativa y reproductiva. Para el color de colonias se determinó en forma directa.

V. RESULTADOS



5.1. Patógenos identificados

a. *Fusarium* sp.

Síntomas

Se observó un estrangulamiento al nivel del cuello de la raíz, impidiendo el paso del agua y los nutrientes a la parte superior de la planta, ocasionándole un marchitamiento progresivo de la plántula, caída de hojas y posteriormente muerte de la misma. El cuadro N° 2 y la foto N° 1 muestra las características biométricas y morfológicas de *Fusarium* sp.

Cuadro 2: Características biométricas y morfológicas de *Fusarium* sp.

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	7 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Crema
Conidióforo	Ausente	Ausente
	Fialides	Si
	Color	Hialino
Conidia	Largo	30 μ
	Ancho	3 μ
	Color	Oscuro
	Septas	4 – 5 transversales
	Forma	Falcadas
Micelio	Color	Hialino
	Septado	Si

Foto N° 1: *Fusarium* sp.Cuadro 3: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Fusarium* sp. en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Tiofanate metil	Homai	46.00	b
Tiofanate Metil + Thiram	Cercobim	26.00	c
Compropanil	Compropanil	24.00	d
Tebuconazole	Folicur	16.00	e
Tolyfluanid	Euparem	12.00	f
Triflumizole	Trifmine	10.0	g
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	6.00	h
Kresoxin Metil	Stroby W. G.	0.00	i
Benomil	Fungo King	0.00	i
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	i
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	i
Mancozeb	Manzeb	0.00	i
Procloraz	Sportak	0.00	i

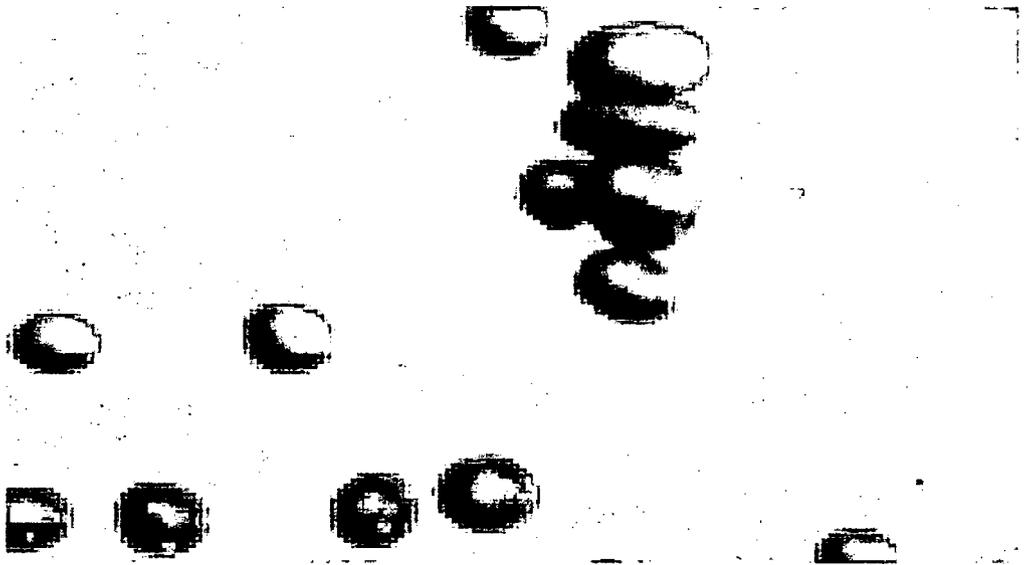
b. *Sclerotium* sp.

Síntomas

Se observó pudrición seca desde el cuello de la raíz a unos 10 – 15 cm de la base del tallo, todo esta parte estuvo cubierta con micelio blanquecino y esclerotes de color blanco crema a marrón, parecido a semilla de col (signo). En la parte superior de la planta se observó marchitamiento de hojas y seca, frutos de color verde amarillento con momificación. El cuadro N° 4 y la foto N° 2 muestra las características biométricas y morfológicas de *Sclerotium* sp.

Cuadro 4: Características biométricas y morfológicas de *Sclerotium* sp.

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	4 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Blanco
Esclerotes	Largo	1 mm
	Ancho	1 mm
	Color	Marrón oscuro
	Septas	No
	Forma	Circulares
Micelio	Color	Marrón a verde oliváceo
	Septado	Si

Foto N° 2: *Sclerotium* spCuadro 5: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Sclerotium* sp. en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre Comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Tiofanate metil	Homai	60.00	b
Compropanil	Compropanil	36.00	c
Benomil	Fungo King	32.00	d
Procloraz	Sportak	12.00	e
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	6.00	f
Tolyfluanid	Euparem	4.00	g
Kresoxin Metil	Stroby W. G.	0.00	h
Triflumizole	Trifmine	0.00	h
Mancozeb	Manzeb	0.00	h
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	h
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	h
Tebuconazole	Folicur	0.00	h
Tiofanate Metil + Thiram	Cercobim	0.00	h

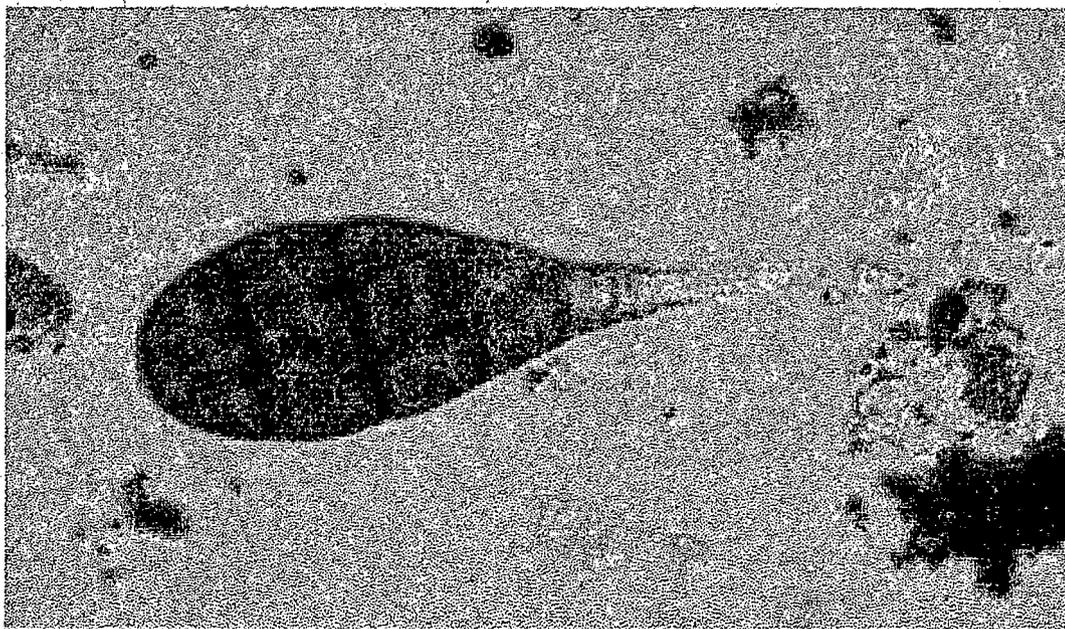
c. ***Alternaria* sp.**

Síntomas

Se observó pequeños puntos de color amarillo sobre el haz de las hojas, progresivamente forma una macha de color marrón oscuro de 0.5 a 1 cm de diámetro, rodeado de un halo amarillo, al centro se observó un color oscuro; donde muchas veces se observa la estructura reproductiva del hongo. El cuadro N° 6 y la foto N° 3 muestra las características biométricas y morfológicas de *Alternaria* sp.

Cuadro 6: Características biométricas y morfológicas de *Alternaria* sp.

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	6 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Marrón oscuro
Conidióforo	Longitud	54 - 60 μ
	septas	Si
	Color	Marrón claro
Conidia	Largo	22 - 30 μ
	Ancho	10 - 12 μ
	Color	Marrón claro
	Septas	2 transversales 3 longitudinales
	Forma	Alargado oblicuo
Micelio	Color	Marrón a verde oliváceo
	Septado	Si

Foto N° 3: *Alternaria* sp.Cuadro 7: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Alternaria* sp. en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Mancozeb	Manzeb	0.00	b
Kresoxin Metil	Stroby W. G.	0.00	b
Tiofanate metil	Homai	0.00	b
Tebuconazole	Folicur	0.00	b
Benomil	Fungo King	0.00	b
Triflumizole	Trifmine	0.00	b
Compropanil	Compropanil	0.00	b
Tolyfluanid	Euparem	0.00	b
Procloraz	Sportak	0.00	b
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	b
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	b
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	0.00	b
Tiofanate Metil + Thiram	Cercobim	0.00	b

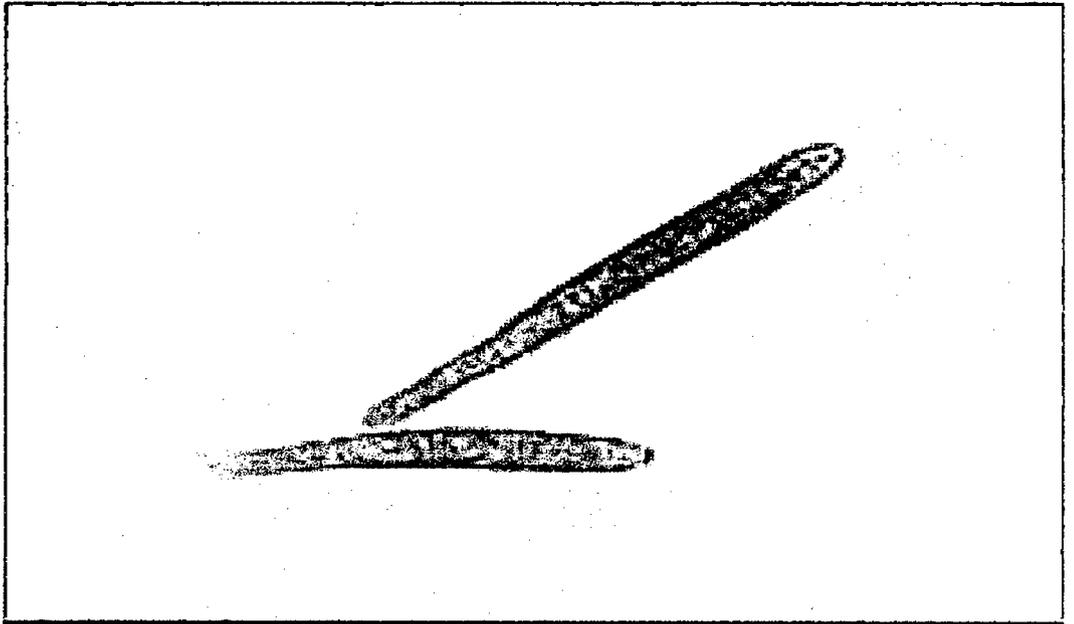
d. *Cercospora sp.*

Síntomas

Se observó pequeñas manchas de 0.15 a 1.5 cm en las hojas, progresivamente se tornó de color cenizo, en el centro se observó un color atizonado. El cuadro N° 8 y la foto N° 4 muestra las características biométricas y morfológicas de *Cercospora sp.*

Cuadro 8: Características biométricas y morfológicas de la *Cercospora sp.*

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	4 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Marrón oliváceo
Conidióforo	Longitud	80 – 97 μ
	septada	Si
	Color	Marrón claro
Conidia	Largo	84 - 125 μ
	Ancho	4.5 μ
	Color	Marrón claro
	Septas	10 – 18 transversales
	Forma	Alargado
Micelio	Color	Marrón claro
	Septado	Si

Foto N° 4: *Cercospora* sp.Cuadro 9: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Cercospora* sp. en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre Comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Tiofanate Metil + Thiram	Cercobim	50.00	b
Benomil	Fungo King	24.00	c
Mancozeb	Manzeb	0.00	d
Kresoxin Metil	Stroby W. G.	0.00	d
Tebuconazole	Folicur	0.00	d
Triflumizole	Trifmine	0.00	d
Tiofanate metil	Homai	0.00	d
Tolyfluanid	Euparem	0.00	d
Compropanil	Compropanil	0.00	d
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	d
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	d
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	0.00	d
Procloraz	Sportak	0.00	d

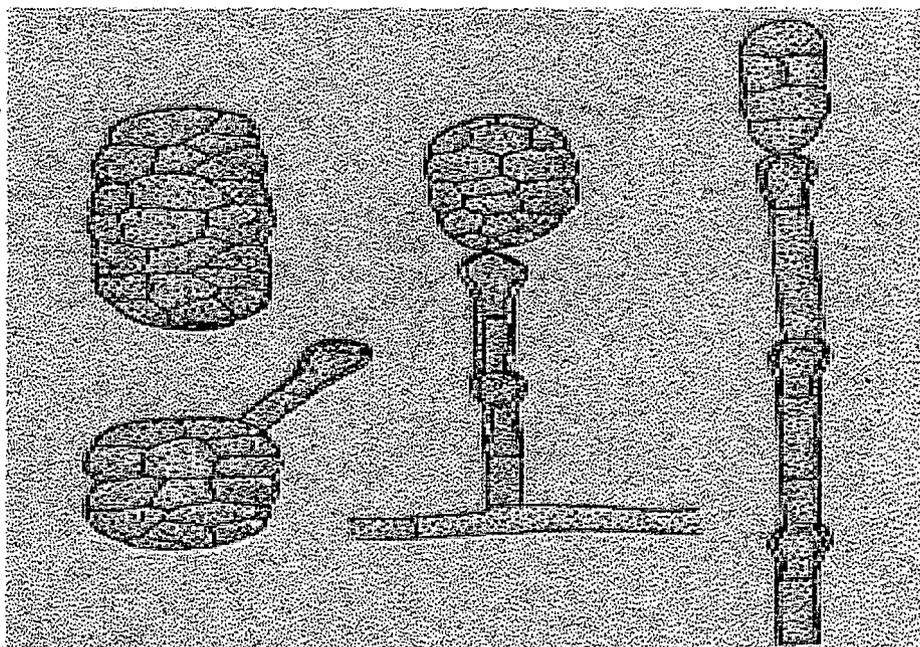
e. ***Stemphylium* sp.**

Síntomas

Los síntomas que se observó durante toda la fenología de la planta, son pequeños puntos de color amarillo claro, luego se torna de color grisáceo, posteriormente se observa manchas desuniformes de diferentes tamaños; estos con el transcurso de los días se unen y forman una sola mancha, seguidamente se seca la hoja. También los síntomas se observan en los tallos y ramas. El cuadro N° 10 y la foto N° 5 muestra las características biométricas y morfológicas de *Stemphylium* sp.

Cuadro 10: Características biométricas y morfológicas de *Stemphylium* sp.

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	4 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Marrón a oliváceo
Conidióforo	Longitud	62 a 74 μ
	Septado	Si
	Color	Marrón claro
Conidia	Largo	43 μ
	Ancho	24 μ
	Color	Marrón a verde oliváceo
	Septas	3 - 5 transversales 4 - 8 longitudinales
	Forma	Elipsoidal
Micelio	Color	Marrón claro
	Septado	Si

Foto N° 5: *Stemphylium* sp.Cuadro 11: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Stemphylium* sp. en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Tiofanate Metil + Thiram	Cercobim	60.00	b
Benomil	Fungo King	50.00	c
Compropanil	Compropanil	40.00	d
Tolyfluanid	Euparem	10.00	e
Kresoxin Metil	Stroby W. G.	0.00	f
Tebuconazole	Folicur	0.00	f
Triflumizole	Trifmine	0.00	f
Mancozeb	Manzeb	0.00	f
Tiofanate metil	Homai	0.00	f
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	f
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	f
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	0.00	f
Procloraz	Sportak	0.00	f

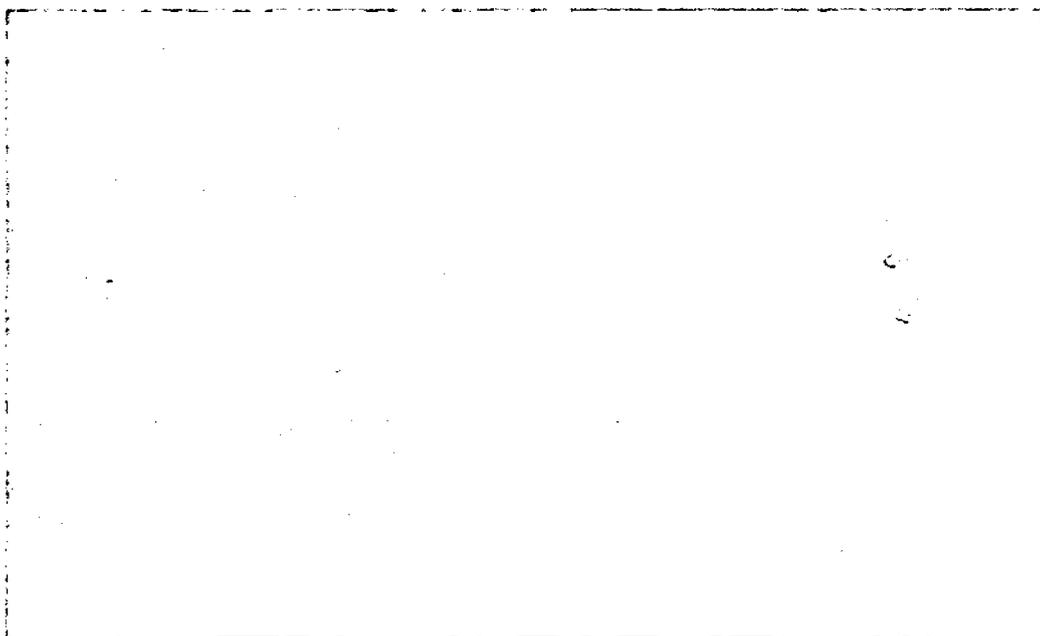
f. *Botrytis* sp.

Síntomas

En la base de las flores se observa un anillo amarillo seguido de un color marrón oscuro, causándole un estrangulamiento y posteriormente caída de las flores. Estos muchas veces son fuente de inóculo para los frutos, el cual le causa pudriciones acuosas, y por ende ocasiona grandes pérdidas en la producción. El cuadro N° 12 y la foto N° 6 muestra las características biométricas y morfológicas de *Botrytis* sp.

Cuadro 12: Características biométricas y morfológicas de *Botrytis* sp.

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	7 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Blanco lechoso
Conidióforo	Longitud	168 – 174 μ
	septada	Si
	Color	Marrónclaro
Conidia	Largo	10 - 12 μ
	Ancho	9 – 9.5 μ
	Color	Marrón claro
	Septas	No
	Forma	Ovoides
Micelio	Color	Blanco
	Septado	Si

Foto N° 6: *Botrytis* sp.Cuadro 13: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Botrytis* sp. en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Tiofanate Metil + Thiram	Cercobim	56.00	b
Procloraz	Sportak	52.00	c
Benomil	Fungo King	48.00	d
Compropanil	Compropanil	32.00	e
Tolyfluanid	Euparem	16.00	f
Tebuconazole	Folicur	10.00	g
Kresoxin Metil	Stroby W. G.	0.00	h
Triflumizole	Trifmine	0.00	h
Mancozeb	Manzeb	0.00	h
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	h
Tiofanate metil	Homai	0.00	h
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	0.00	h
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	h

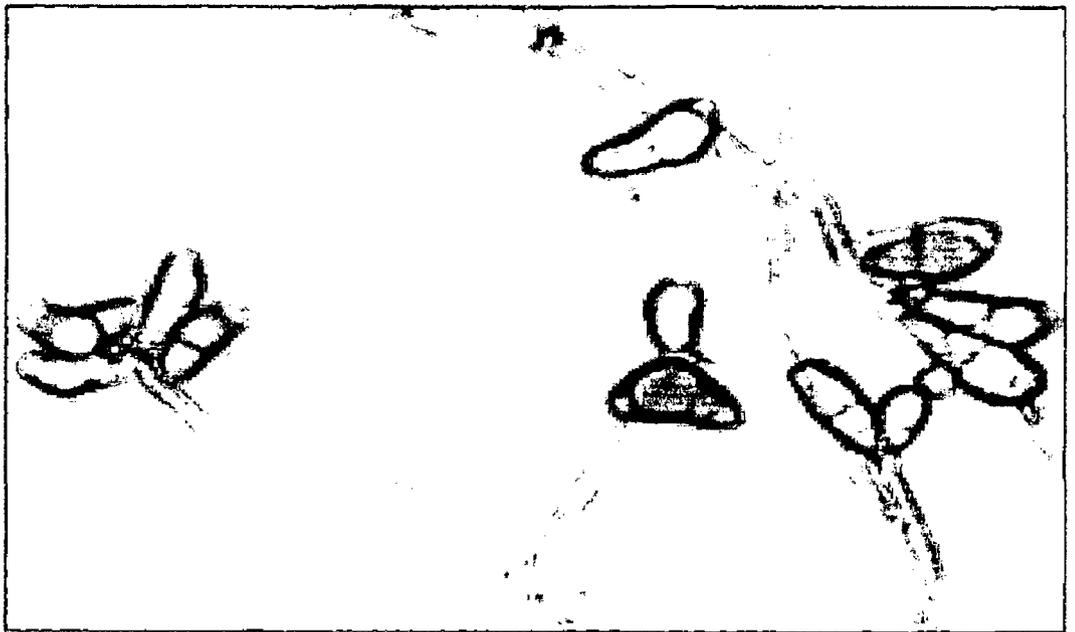
g. *Curvularia* sp.

Síntomas

En las hojas se observa pequeñas manchas hundidas de color negro. Ocasionándole defoliación o desprendimiento de las hojas. En frutos se observan pequeños puntos negros, posteriormente se desarrolla hasta alcanzar una mancha redonda de aproximadamente 0.5 cm a 1 cm, causándole luego una pudrición progresiva al fruto. El cuadro N° 14 y la foto N° 7 muestra las características biométricas y morfológicas de *Curvularia* sp.

Cuadro 14: Características biométricas y morfológicas de *Curvularia* sp.

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	4 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Marrón oliváceo
Conidióforo	Longitud	38.5 – 56.5 μ
	Septadas	Si
	Color	Marrón claro
Conidia	Largo	22 – 23 μ
	Ancho	8 – 8.5 μ
	Color	Marrón oscuro
	Septas	3 – 4 transversales
	Forma	Alargada elíptica
Micelio	Color	Marrón oscuro
	Septado	Si

Foto N° 7: *Curvularia* sp.Cuadro 15: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Curvularia* sp en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Compropanil	Compropanil	40.00	b
Benomil	Fungo King	32.00	c
Mancozeb	Manzeb	0.00	d
Kresoxin Metil	Stroby W. G.	0.00	d
Tebuconazole	Folicur	0.00	d
Triflumizole	Trifmine	0.00	d
Tiofanate metil	Homai	0.00	d
Tolyfluanid	Euparem	0.00	d
Procloraz	Sportak	0.00	d
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	d
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	d
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	0.00	d
Tiofanate Metil + Thiram	Cercobim	0.00	d

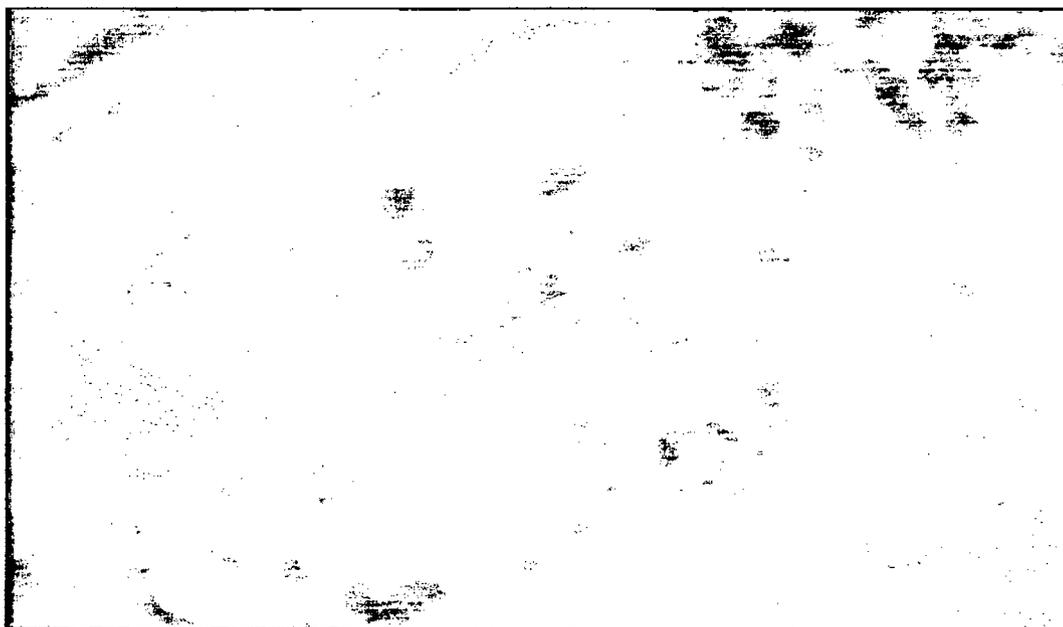
h. *Colletotrichum* sp.

Síntomas

En los frutos se observa manchas hundidas húmedas en forma de plato de color marrón oscuro de aproximadamente 2 a 4 cm, esto ocasiona grandes pérdidas, debido a las pudriciones acosas que causa a los frutos. El cuadro N° 16 y la foto N° 8 muestra las características biométricas y morfológicas de *Colletotrichum* sp.

Cuadro 16: Características biométricas y morfológicas de *Colletotrichum* sp.

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	4 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Marrón oscuro
Conidióforo	Longitud	36 – 44 μ
	Septada	Sí
	Color	Marrón claro
Conidia	Largo	20 – 24 μ
	Ancho	6 – 10 μ
	Color	Marrón oscuro
	Septas	0 – 2 transversales
	Forma	Alargada elíptica
Micelio	Color	Marrón claro
	Septas	Si

Foto N° 8: *Colletotrichum* sp.Cuadro 17: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Colletotrichum* sp en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Compropanil	Compropanil	56.00	b
Benomil	Fungo King	48.00	c
Mancozeb	Manzeb	0.00	d
Kresoxin Metil	Stroby W. G.	0.00	d
Tebuconazole	Folicur	0.00	d
Triflumizole	Trifmine	0.00	d
Tiofanate metil	Homai	0.00	d
Tolyfluanid	Euparem	0.00	d
Procloraz	Sportak	0.00	d
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	d
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	d
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	0.00	d
Tiofanate Metil + Thiram	- Cercobim	0.00	d

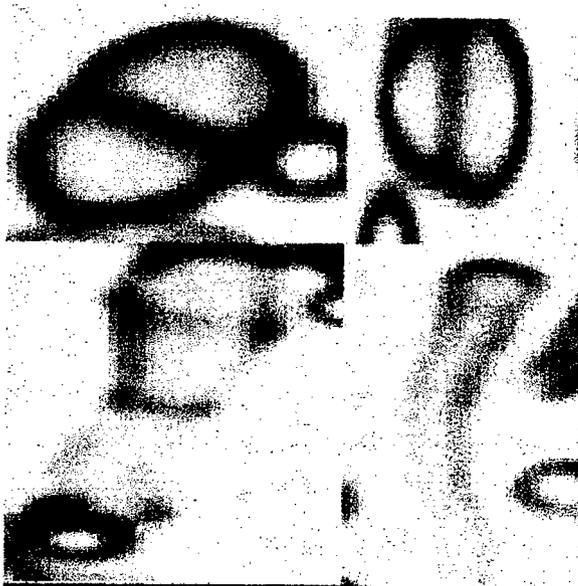
i. *Fulva* sp.

Síntomas

Los síntomas se inician en las hojas maduras del tercio inferior; en la parte del haz se observó manchas amarillas y en el envés presentaron pequeños puntos de color verde claro de aproximadamente 0.5 a 1.0 cm, posteriormente se pudo observar las estructuras del patógeno en las hojas. Las hojas afectadas se secan y se caen. La enfermedad se observó durante toda su fase fenológica. El cuadro N° 18 y la foto N° 9 muestra las características biométricas y morfológicas de *Fulva* sp.

Cuadro 18: Características biométricas y morfológicas de *Fulva* sp.

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	6 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Negro
Conidióforo	Longitud	84 – 164 μ
	Septadas	Si
	Color	Marrón claro
Conidia	Largo	8 – 10 μ
	Ancho	4 – 5 μ
	Color	Marrón claro
	Septas	0 – 2 transversales
	Forma	Oblicua
Micelio	Color	Marrón oscuro
	Septas	Si

Foto N° 9: *Fulva* sp.Cuadro 19: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Fulva* sp. en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Tebuconazole	Folicur	48.00	b
Tiofanate Metil + Thiram	Cercobim	36.00	c
Benomil	Fungo King	36.00	c
Compropanil	Compropanil	30.00	d
Tolyfluanid	Euparem	14.00	e
Procloraz	Sportak	8.00	f
Kresoxin Metil	Stroby W. G.	0.00	g
Triflumizole	Trifmine	0.00	g
Mancozeb	Manzeb	0.00	g
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	g
Tiofanate Metil	Homai	0.00	g
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	0.00	g
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	g

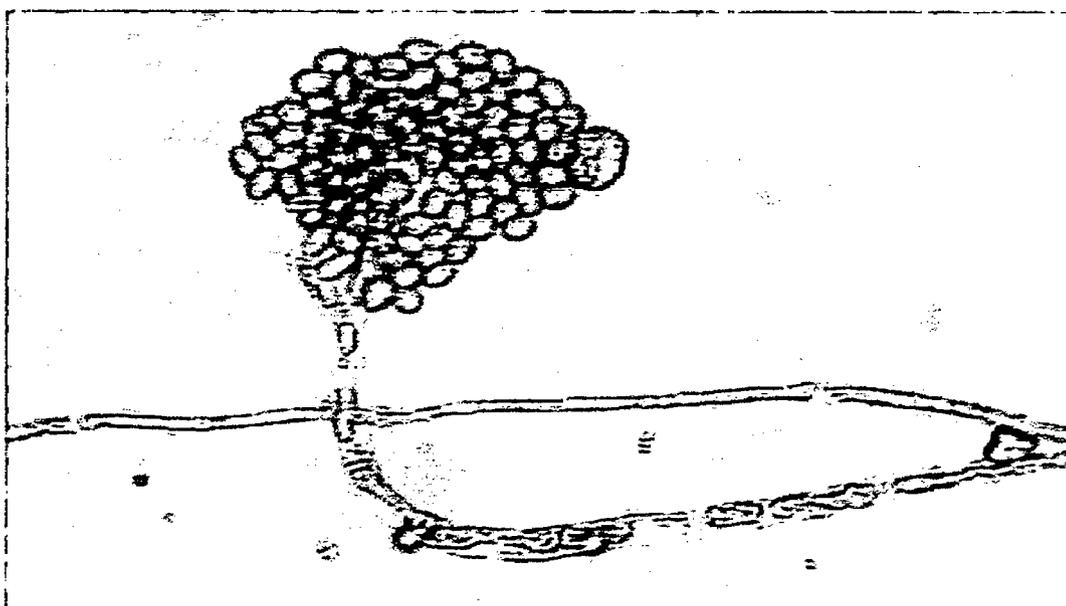
j. *Verticillium* sp.

Síntomas

En la base del tallo se observa pequeñas perforaciones acuosas, posteriormente causa un amarillamiento en parte superior de la planta, luego marchitamiento progresivo, para después causarle la muerte. El cuadro N° 20 y la foto N° 10 muestra las características biométricas y morfológicas de

Cuadro 20: Características biométricas y morfológicas de *Verticillium* sp

Características		Resultados
Colonia	Tiempo	7 días
	Medición lineal	90.00 mm
	Color	Amarillo claro
Conidióforo	Longitud	64 μ
	Septada	Si
	Color	Marrón claro
Conidia	Largo	4.5 – 5 μ
	Ancho	1 – 2 μ
	Color	Marrón claro
	Septas	No
	Forma	Circular
Micelio	Color	Hialino
	Septas	No

Foto N° 10: *Verticillium* sp.Cuadro 21: Prueba de Duncan para el tamaño de colonias desarrolladas de *Verticillium* sp. en alimento envenenado.

Ingrediente activo	Nombre comercial	mm	Signific.
Testigo	Testigo	90.00	a
Tebuconazole	Folicur	26.00	b
Tolyfluanid	Euparem	18.00	c
Compropanil	Compropanil	16.00	d
Procloraz	Sportak	12.00	e
Kresoxin Metil	Stroby	0.00	f
Triflumizole	Trifmine	0.00	f
Tiofanate Metil	Homai	0.00	f
Mancozeb	Manzeb	0.00	f
Benomil	Fungo King	0.00	f
Mancozeb + Benomil	Metamas	0.00	f
Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %)	Metarranch	0.00	f
Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %)	Ranchapaj	0.00	f
Tiofanate Metil + Thiram	Cercobim	0.00	f

VI. DISCUSIÓN

6.1. Hongos identificados

- *Fusarium* sp.

Patógeno encontrado infectando el cuello de la raíz de la planta adulta, los síntomas que se describen en los resultados fueron similares a los que reporta Agrios (1996). Las características morfológicas y biométricas que se describen en el cuadro 2 y foto 1, tienen similitud con lo descrito por Toussoun y Nelson (1968) en la "Guía Ilustrativa para la Identificación de las especies de *Fusarium* de acuerdo al Sistema Taxonómico y Hansen". Por lo tanto la especie corresponde a *Fusarium oxysporum*, causante de la marchitez del tomate, con la diferencia en la coloración de la colonia. En los resultados la colonia es de color crema, comparativamente con el color violáceo que describen las claves taxonómicas, esto se deba probablemente al medio del cultivo utilizado o a las condiciones del ambiente estudiado.

La prueba de alimento envenenado que se muestra en el cuadro 3, señala que Kresoxin – metil, Benomil, Mancozeb + Benomil, Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %), Mancozeb, y Procloraz; fueron los fungicidas que controlaron mejor al patógeno, comparativamente con los demás fungicidas ensayados. Así mismo estos fungicidas son ligeramente peligrosos o están dentro de la clase III.

Esta prueba tiene mucha similitud con Flores y Matos (1997), cuando puso a prueba Benomil a dosis de 1.5 o/oo y Tiofanate metil + thiram a dosis de 2.00 o/oo en su publicación "Etiología de la muerte de Plántulas y Marchitez del culantro (*Coriandrum sativum*)". Benomil controló eficazmente al patógeno y tiofanate metil + thiram obtuvo un crecimiento promedio 10.83 mm esto nos afirma que el control con este fungicida es lento.

- ***Sclerotium* sp.**

Este patógeno se encontró sobre la base del tallo de la planta y sobre frutos maduros que estaban en contacto con el suelo, los síntomas que presentaron estos órganos (arriba descritos) de la planta fueron similares a los que describe Punja (1985), Campos y otros (2002), las características morfológicas y biométricas que se menciona en el cuadro 4 y foto 2, tiene mucha similitud con lo descrito por Punja (1985) en su libro "The Biology and Ecology, and control of *Sclerotium rolfsii*". Por lo que el agente causal del "Moho blanco de tomate" es *Sclerotium rolfsii*.

La prueba de alimento envenenado que se muestra en el cuadro 5, señala Kresoxin – metil, Triflumizole, Mancozeb, Mancozeb + Benomil, Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %), Tebuconazole, Tiofanate metil + Thiram fueron los fungicidas que controlaron eficazmente al patógeno, comparativamente con los demás tratamientos. Así mismo estos fungicidas son ligeramente peligrosos o están dentro de la clase III. Con excepción del Triflumizole que es moderadamente peligroso o clase II.

- ***Alternaria* sp.**

El patógeno fue encontrado sobre el haz y envés de las hojas de las plantas adultas que se encuentran en el tercio inferior, a medida que la planta alcanza su madurez avanza a los demás tercios. Los síntomas presentados (en resultados) fueron similares a los que reporta Castaño (1994) así mismo lo observado en los frutos tiene relación por lo descrito por Campo y otros (2002). Las características morfológicas y biométricas que se indican en el cuadro 6 y foto 3, tiene similitud con lo descrito por Ellis (1971) en "Clave taxonómica de hongos Dematiaceous e Hyphomycetes". Las medidas de las conidias están dentro el rango de 20 a 63 μ de longitud y 9 a 18 μ de ancho en la parte central de la especie *Alternaria alternata*. Por lo tanto el agente causal del Tizón Temprano de la hoja es *Alternaria alternata*.

La prueba de alimento envenenado que se muestra en el cuadro 7, indica que todos los fungicidas puestos a prueba en el experimento controlaron eficazmente a este patógeno al nivel de laboratorio. Indicando que este patógeno es muy sensible a los fungicidas.

- ***Cercospora* sp.**

El patógeno causó la mancha de hojas en plantas adultas de tomate, los síntomas presentados fueron similares a los que reporta Agrios (1996), la enfermedad también se encontró en fruto. Las características morfológicas y biométricas que se mencionan en el cuadro 8 y foto 4, tiene mucha similitud

con lo descrito por Ellis (1976) en su libro de "Clave Taxonómica de hongos Dematiaceous e Hyphomycetes". Por lo que la "Cercosporiosis en tomate" es causado por *Cercospora solani*.

La prueba de alimento envenenado que se muestra en el cuadro 9, indica que Tiofanate metil + thiram y Benomil, controlaron en forma lenta al patógeno, comparativamente con los de más tratamientos en estudio. Así mismo estos fungicidas son ligeramente peligrosos o están dentro de la clase III.

- ***Stemphylium sp.***

Causa la enfermedad en hojas y tallos de la planta, los síntomas anteriormente descritos (resultados), son similares a los que reporta Latorre (1999), las características morfológicas y biométricas que se mencionan en el cuadro 10 y foto 5, tiene mucha similitud con lo descrito por Ellis (1971) en su "Clave Taxonómica de hongos Dematiaceous e Hyphomycetes". Por lo que el agente causal de la "Mancha gris del tomate" es causado por *Stemphylium solani*.

La prueba de alimento envenenado que se muestra en el cuadro 11, señala que Kresoxin – metil, Tebuconazole, Triflumizole, Mancozeb, Tiofanate metil, Mancozeb + Benomil, Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %), Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %) y Procloraz, fueron los fungicidas que controlaron eficazmente a este patógeno, comparativamente con los demás productos puestos a prueba. Así mismo estos fungicidas son ligeramente peligrosos o

están dentro de la clase III. Con excepción del Triflumizole que es moderadamente peligroso o clase II.

- ***Botrytis sp.***

Causa la caída de las flores el cual no permite la formación de frutos, la sintomatología descrita (resultados), tiene mucha similitud con GARCÍA (1947) y aislamientos de este patógeno nos da que el agente causal del "Tizón de la flor de tomate" es *Botrytis cinerea*, esto corroborado por Ellis (1971) y comparado con el cuadro 12 y foto 6 (características morfológicas y biométricas) afirma que estamos frente al patógeno antes mencionado.

La prueba de alimento envenenado que se muestra en el cuadro 13, señala que Kresoxin – metil, Triflumizole, Mancozeb, Mancozeb + Benomil, Tiofanate metil, Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %) y Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %), fueron los fungicidas que controlaron eficazmente a este patógeno, comparativamente con los demás fungicidas puestos a prueba. Así mismo estos fungicidas son ligeramente peligrosos o están dentro de la clase III. Con excepción del Triflumizole que es moderadamente peligroso o clase II.

- ***Curvularia sp.***

Patógeno encontrado ocasionando pudrición a los frutos maduros de tomate, los síntomas anteriormente descritos (resultados), tienen mucha relación con lo descrito por Larone (1995), en su publicación "Importancia Médica de los Hongos". Así mismo las características biométricas y morfológicas que se

presentan en el cuadro 14 y foto 7 nos da que es una especie del género de *Curvularia* esto comparado con Ellis (1976).

La prueba de alimento envenenado que se muestra en el cuadro 15, indica que Compropanil y Benomil controlaron en forma lenta al patógeno, con un crecimiento promedio de 40.00 y 32.00 mm en la placa petri. Así mismo estos fungicidas son ligeramente peligrosos o están dentro de la clase III.

- ***Colletotrichum* sp.**

Encontrado sobre hojas viejas y frutos en la fase de maduración. Los síntomas descritos (resultados), tienen mucha similitud con Latorre (1999), en su libro "Enfermedades de las Plantas Cultivadas". Las características biométricas y morfológicas se presentan en cuadro 16 y foto 8 nos muestra que es una especie del género *Colletotrichum* esto comparado con Ellis (1976) en su Clave Taxonómica de Hongos Dematiaceous e Hyphomycetes.

Los fungicidas que mostraron un control lento fueron Compropanil y Benomil (cuadro 17) con un crecimiento de 56.00 y 48.00 mm sobre el PDA puesto en la placa petri. Así mismo estos fungicidas son ligeramente peligrosos o están dentro de la clase III.

- ***Fulva* sp.**

Patógeno encontrado en el envés de las hojas, los síntomas presentados fueron similares a los que reporta Latorre (1999) en su publicación

“Enfermedades de las Plantas Cultivadas”, las características morfológicas y biométricas que se mencionan en el cuadro 18 y foto 9, tiene mucha similitud con lo descrito por Ellis (1976), en su Clave Taxonómica de Hongos Dematiaceous e Hyphomycetes. Por lo que el agente causal del “Moho de la Hoja” es *Fulva fulvia*.

El cuadro 19, señala los resultados de la prueba de patogenicidad, demostrando que Kresoxin – metil, Triflumizole, Mancozeb, Mancozeb + Benomil, Tiofanate metil, , Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %) y Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %), fueron los fungicidas que controlaron eficazmente a este patógeno, comparativamente con los demás fungicidas puestos a prueba. Así mismo estos fungicidas son ligeramente peligrosos o están dentro de la clase III; con excepción del Triflumizole que es moderadamente peligroso o clase II.

- ***Verticillium* sp.**

Este patógeno se encontró infectando el cuello de la raíz de la planta adulta, los síntomas presentados fueron similares a los que reporta Agrios (1996), las características morfológicas y biométricas que se mencionan en el cuadro 20 y foto 10, tiene mucha similitud con lo descrito por Ellis (1976), en su Clave Taxonómica de Hongos Dematiaceous e Hyphomycetes. Por lo que el agente causal de la Marchitez de la planta de tomate es una especie del género *Verticillium*.

La prueba de alimento envenenado que se muestra en el cuadro 21, señala que Tebuconazole, Compropanil, Tolyfluanid y Procloraz, mostraron un control lento, con crecimientos promedios de 26.00, 18.00, 16.00 y 12.00 mm respectivamente sobre el PDA puesto en placas petri. Así mismo estos fungicidas son ligeramente peligrosos o están dentro de la clase III.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. Se identificaron hongos fitopatógenos como: *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolfsii*, *Alternaria alternata*, *Cercospora solani*, *Stemphylium solani*, *Botrytis cinerea*, *Curvularia* sp., *Colletotrichum* sp., *Fulva fulvia* y *Verticillium* sp.
- 7.2. Los fungicidas que controlaron mejor a los microorganismos encontrados fueron Mancozeb, Kresoxin - metil, Mancozeb + Benomil y Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %). Los demás fungicidas mostraron un control lento. Así mismo los patógenos más resistentes a los fungicidas fueron *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolfsii*, *Fulva fulvia* y *Botrytis cinerea*. Así mismo el más vulnerable a las pruebas de alimento envenenado fue *Alternaria alternata*.
- 7.3. *Sclerotium rolfsii*, *Cercospora solani*, *Stemphylium solani*, *Botrytis cinerea*, *Curvularia* sp. y *Colletotrichum* sp. fueron los hongos que se caracterizaron por tener un crecimiento rápido (4 días).

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Realizar pruebas con Mancozeb + Benomil ó Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %) a la dosis de 1,5 o/oo, en caso de presentarse *Fusarium oxysporum* a nivel de almácigo ó campo definitivo. Así mismo, se deben rotar estos fungicidas con Kresoxin metil 0.75 o/oo con la finalidad de evitar resistencia.
- 8.2. Con los fungicidas que mejor controlaron a los hongos encontrados en el laboratorio, sería necesario realizar ensayos de evaluaciones en campo, para determinar su eficiencia en la relación patógeno, hospedante y medio ambiente.
- 8.3. Para enfermedades foliares realizar pruebas en campo con Mancozeb a dosis de 1.5 o/oo, de esta forma reducir la incidencia de las enfermedades.
- 8.4. Realizar pruebas de alimento envenenado con los mismos fungicidas pero con otras dosis, así mismo probar nuevos productos que salen al mercado.
- 8.5. Antes de aplicar un fungicida en campo, se debe realizar una prueba de alimento envenenado con diferentes productos, para así tener una mayor efectividad en el control de una determinada enfermedad.

IX. RESUMEN

Con el objetivo de identificar el agente causal de las principales enfermedades fungosas en Tomate (*Lycopersicon esculentum*) en la provincia de San Martín y evaluar el efecto del alimento envenenado con diferentes fungicidas en el desarrollo de los patógenos, se realizó el presente trabajo de investigación, en el laboratorio de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional de San Martín; así mismo para la prueba del alimento envenenado se puso en mezcla los siguientes fungicidas: Mancozeb, Benomil, Kresoxin metil, Tebuconazole, Tiofanate metil, Tiofanate metil + thiram, Triflumizole, Compropanil, Tolyfluanid, Plocloraz, Mancozeb + Benomil, Mancozeb + Metalaxil (48 – 10 %) y Mancozeb + Metalaxil (64 – 8 %). Los hongos identificados en el cultivo de tomate fueron *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolfsii*, *Alternaria solani*, *Cercospora solani*, *Stemphylium solani*, *Botrytis cinerea*, *Curvularia* sp., *Colletotrichum* sp., *Fulva fulvia* y *Verticillium* sp. Los fungicidas que controlaron mejor a los patógenos identificados fueron Mancozeb, Kresoxin metil Mancozeb + Benomil y Mancozeb + Metalaxil el cual no mostraron crecimiento alguno en las placas. Otro de los fungicidas que mostró un buen control fue Triflumizole, no controlando solamente a *Fusarium oxysporum* obteniendo un crecimiento de 10 mm. Compropanil fue el fungicida que casi no controló a los patógenos identificados, solamente mostró un control eficaz a *Cercospora solani* y *Alternaria solani*.

X. SUMMARY

With the objective of identifying the causal agent of the main fungous illnesses in Tomato (*Lycopersicon esculentum*) in San Martín county and to evaluate the effect of the food poisoned with different fungicides in the development of the pathogens, it was carried out the present investigation work, in the laboratory of Vegetable Sanity of the National University of San Martín; likewise for the test of the poison food it put on in mixture the following fungicides: Mancozeb, Benomil, Kresoxin metil, Tebuconazole, Tiofanate metil, Tiofanate metil + thiram, Triflumizole, Compropanil, Tolyfluanid, Plocloraz, Mancozeb + Benomil, Mancozeb + Metalaxil (48 - 10%) and Mancozeb + Metalaxil (64 - 8%). The mushrooms identified in the tomato cultivation were *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolfsii*, *Alternata alternata*, *Cercospora solani*, *Stemphylium solani*, *Botrytis cinerea*, *Curvularia* sp., *Colletotrichum* sp., *Fulva fulvia* and *Verticillium* sp. The fungicides that controlled better to the identified pathogens were Mancozeb, Kresoxin metil Mancozeb + Benomil and Mancozeb + Metalaxil which you/they didn't show growth some in the badges. Another of the fungicides that showed a good control was Triflumizole, only not controlling *Fusarium oxysporum* obtaining a growth of 10 mm. Compropanil was the fungicide that controlled hardly to the identified pathogens, it only showed an effective control to *Cercospora solani* and it would *Alternata solani*.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adrianzen, R. y Otros. 1996. Vademécum Agrario 95/96: Ingeniero Agrónomo. Edito. Prensa. Impreso En Lima – Perú. 768 p.
2. Adrianzen, R. y Otros. 2002. Vademécum Agrario 01/02: Ingeniero Agrónomo. Edito. Prensa. Impreso En Lima – Perú. 768 p.
3. Agrios, G. N. 1996. Fitopatología. Edito. LIMUSA. S. A. México. 745 p.
4. Agustín, G. Resúmenes de Micología. XVII Congreso Venezolano de Fitopatología.
5. Apablaza, G. 2000. Patología de Cultivos. Epidemiología y Control Holístico. Colección en Agricultura Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, p. 283 – 305.
6. Barnett, H. L. and B. B. Hunter, 1973. Illustred genera of imperfect fungi. Edited by Publishing Company. Third Edition Printed in the United States of America 241 p.
7. BAYER. “Boletín informativo Técnico”. El Fungicida Folicur 250 E.C. Lima – Perú. Pág. 2.
8. BASF. 2000. Chile S.A. - Carrascal - Santiago – Chile.
9. Brito. 2001. Lista de Hongos Identificados en el Laboratorio del Sasa- Aragua Periodo. Laboratorio de Virología Vegetal. Instituto de Botánica Agrícola. Facultad de Agronomía.
10. Brown, J.E., C. Stevens, M.C. Osborn, and H.M. Bryce. 1989. Black plastic mulch and spunbonded polyester row cover as method of southern blight control in bell pepper. Plant Disease Pág. 73:931 - 932.

11. Campos, A. 2001. Leaf spot in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) for *Alternaria alternata*. Post Grado en Agronomía. Instituto de Botánica Agrícola.
12. Castaño, Z J. and L. del Río Mendoza. 1994. Guía para el Diagnóstico y Control de Enfermedades en Cultivos de Importancia Económica. 3ra. Edición. Zamorano, Honduras: Zamorano Academic Press. 302 p.
13. Díaz, A. 1993. " Enfermedades Infecciosas de los cultivos". Edito.- Trillas. México. Pág. 145 – 150.
14. Dillard, H. D. Cole, T. Hedges, A. Turner, D. Utete, B. Mvere, Agubba and P. Wilkinson. 1995. Early Blight of Tomatoes. Zimbabwe. Horticultural Crops Pest management. NYSAES, Geneva NY. 2 pp.
15. Ellis, M. B. 1976. More, Dematiaceous Hyphomycetes. C. A. B. International Mycological Institute Kew, Surrey, England. 494 p.
16. FAO. 2000. El Código Internacional de la FAO sobre la Distribución y Utilización de Pesticidas.
17. Flores, G. y Matos, C. 1997. Etiología de la Muerte de Plántulas y Marchitez del Culantro (*Coriandrum sativum* L.). U. N. A. L. M. Facultad de Post Grado. Departamento Académico de Entomología y Fitopatología. Lima – Perú. 38 p.
18. García, R. G. 1947. Fitopatología Agrícola del Perú. Est. Exp. Agric. LA Molina – Perú. 423 p.
19. INIA. 2000. Pudriciones de Frutos. Boletín Técnico N° 56 Informativo Quilamapu.
20. Larone, D. H. 1995. Medically Important Fungi - A Guide to Identification, 3rd ed. ASM Press, Washington, D.C.

21. Latorre, B. 1999. " Enfermedades de las plantas cultivadas". Quinta Edición. Edito. Alfa omega. México. Pág. 329 –346.
22. León, J. 1987. "Botánica de los Cultivos Tropicales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – San José. Costa Rica. Pág. 167.
23. Lira, A. 1993. Revista del Agro N° 37.
24. Ministerio de Agricultura. Oficina de Información Agraria San Martín, 1994. Boletín Estadístico Agrario.
25. Ministerio de Agricultura. Oficina de Información Agraria San Martín, 1999. Boletín Estadístico Agrario.
26. Mont, M. R. 2002. Manejo Integrado de Enfermedades de las Plantas. SENASA. Lima – Perú. Pág. 123, 162-163.
27. Punja, Z. K. 1985. The biology, ecology, and control of *Sclerotium rolfsii*. Ann. Rev. Phytopathology. 23:97-127.
28. Rodríguez, Tabares y Medina. 1981. Cultivo Moderno del Tomate. Ediciones Mundi – Prensa. Castellano, 37 Madrid. Pág. 206.
29. Romano, C., C. Miracco, and E. M. Difonzo. 1998. Skin and nail infections due to *Fusarium oxysporum* in Tuscany, Italy. Mycoses. 41:433-437.
30. Segal, B. H., T. J. Walsh, J. M. Liu, J. D. Wilson, and K. J. Kwon-Chung. 1998. Invasive infection with *Fusarium chlamydosporum* in a patient with aplastic anemia. J Clin Microbiol. 36:1772-1776.
31. Sutton, D. A., A. W. Fothergill, and M. G. Rinaldi (ed.). 1998. Guide to Clinically Significant Fungi, 1st ed. Williams & Wilkins, Baltimore.

32. Tawara, S., F. Ikeda, K. Maki, et al. 2000. In vitro activities of a new lipopeptide antifungal agent, FK463, against a variety of clinically important fungi. *Antimicrob. Agents Chemother.* 44:57-62.
33. Tousson T. A. and Nelson, P. E. 1968. *Fusarium: Disease, Biology and Taxonomy*. The Pennsylvania State University. University Press, Printed in the United States of American. 51p.
34. Van Haeff, J. 1988. "Tomates". *Manuales para la Educación Agropecuaria*. Editorial Trillas S. A. México, Pág. 34 – 35.
35. Wokocha, R.C., and A.C. Ebenebe. 1986. Chemical control of basal stem rot disease of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in northern Nigeria. *J. Phytopathology* 116:74-80.
36. Yaringaño, V. C. 1985. "Control Químico del Ojo de Sapo del Tabaco Negro en Almaciguera y Campo definitivo. Boletín Técnico. E. E. A. "El Porvenir". San Martín – Perú. 23 p.
37. Zeidan, O., Elad, Hadar, and I. Chet. 1986. Integrating onion in crop rotation to control *Sclerotium rolfsii*. *Plant Disease* 70:426-428.

ANEXO

Cuadro 22: Costo de identificación de hongos y análisis con alimento envenenado en el laboratorio.

Rubros	Unidad	Cantidad	Costo Unitario S/.	Costo S/.
Identificación	Unidad	1	50.00	50.00
Agar agar	Kg	0.02	400.00	8.00
Glucosa	Kg	0.02	200.00	4.00
Papas	Kg	0.25	2.00	0.50
Agua destilada	l	1	10.00	10.00
Algodón	g	1	3.50	3.50
Lejía	l	1	10.00	10.00
Alcohol	l	0.5	8.00	4.00
Papel	rollos	2	1.00	2.00
Regla	unidad	1	5.00	5.00
Antibiótico	cápsulas	2	1.50	3.00
Mano calificada	Unidad	1	150.00	150.00
TOTAL COSTO				250.00

Cuadro 23: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de *Fusarium oxysporum*.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	82.25	6.33	2044.19	**
Error	42	0.13	0.003		
Total	55	82.38			

** : Altamente significativo

R²: 99.84 %

C. V.: 6.77 %

X: 16.43

Cuadro 24: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de *Sclerotium rolfsii*.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	101.02	7.77	4351.51	**
Error	42	0.075	0.001		
Total	55	101.09			

** : Altamente significativo

R²: 99.92 %

C. V.: 4.93 %

X: 17.14

Cuadro 25: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de *Alternaria alternata*.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	75.21	5.79	99999.99	**
Error	42	0.00	0.00		
Total	55	75.21			

** : Altamente significativo

R²: 100.00 %

C. V.: 0.00 %

X: 6.43

Cuadro 26: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de *Cercospora solani*.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	92.55	7.12	7475.08	**
Error	42	0.040	0.00		
Total	55	92.59			

** : Altamente significativo

R²: 99.96 %

C. V.: 5.27 %

X: 11.71

Cuadro 27: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de *Stemphylium solani*.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	114.36	8.79	5684.02	**
Error	42	0.065	0.001		
Total	55	114.42			

** : Altamente significativo

R²: 99.94 %

C. V.: 4.41 %

X: 17.86

Cuadro 28: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de *Botrytis cinerea*.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	110.23	8.48	5087.47	**
Error	42	0.070	0.001		
Total	55	110.29			

** : Altamente significativo

R²: 99.94 %

C. V.: 3.76 %

X: 21.71

Cuadro 29: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de *Curvularia* sp.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	88.49	6.81	11436.18	**
Error	42	0.025	0.000		
Total	55	88.52			

** : Altamente significativo

R²: 99.97 %

C. V.: 4.22 %

X: 11.57

Cuadro 30: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de

Colletotrichum sp.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	108.52	8.35	7790.97	**
Error	42	0.045	0.001		
Total	55	108.56			

** Altamente significativo

R² 99.96 %

C. V.: 4.72 %

X: 13.86

Cuadro 31: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de *Fulva fulvia*.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	92.53	7.12	2214.36	**
Error	42	0.135	0.003		
Total	55	92.66			

** Altamente significativo

R² 99.85 %

C. V.: 6.06 %

X: 18.71

Cuadro 32: Análisis de varianza para la prueba de alimento envenenado de *Verticillium*

sp.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	F. t.
Tratamientos	13	76.25	5.87	4927.20	**
Error	42	0.050	0.001		
Total	55	76.30			

** Altamente significativo

R² 99.93 %

C. V.: 5.96 %

X: 11.57

