

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



***Rhizoctonia solani* kühn, causante de la pudrición de la raíz y del bulbo de
gladiolo (*Gladiolus sp.*) en el Estado de México y la Comarca Lagunera de
Coahuila**

**POR:
HÉCTOR RUBIO ALONSO**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2010

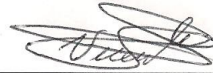
TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

APROBADA

PRESIDENTE:



Ph. D. Vicente Hernández Hernández

VOCAL:



Ph. D. Vicente De Paul Alvarez Reyna

VOCAL:



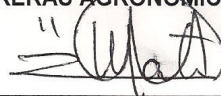
Ph. D. Arturo Palomo Gil

VOCAL SUPLENTE:



M.C. Víctor Martínez Cueto

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS:



M. C. Víctor Martínez Cueto



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

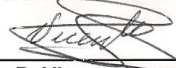
Rhizoctonia solani kühn, causante de la pudrición de la raíz y del bulbo de gladiolo (*Gladiolus sp.*) en el Estado de México y la Comarca Lagunera de Coahuila

POR:

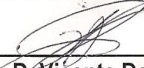
HÉCTOR RUBIO ALONSO

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA


ASESOR PRINCIPAL:


Ph. D. Vicente Hernández Hernández

ASESOR:


Ph. D. Vicente De Paul Alvarez Reyna

ASESOR:


Ph. D. Arturo Palomo Gil

ASESOR:


M.C. Victor Martínez Cueto

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS:


M. C. Victor Martínez Cueto



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2010

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme sabiduría, paciencia y fuerzas en mi vida para salir adelante y permitir a llegar hasta este momento tan importante de mi vida y lograr otra meta.

A mi escuela. La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna por darme la oportunidad de concluir y ser una pieza fundamental en la culminación y formación como profesionista.

A toda mi Familia en especial a mis padres la Sra. Evangelina Blanco Rosas y el Sr. Pedro Naranjo Alvarado pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Por todo el apoyo que me han brindado, pero sobre todo por confiar en mí. Gracias porque siempre, aunque lejos, han estado a mi lado.

A mi Asesor Ph. D. Vicente Hernández Hernández por hacerme participe de este proyecto. Por su esfuerzo y dedicación que deposita en mí. También por sus conocimientos, orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y motivación ah sido fundamental en este proyecto.

A los integrantes del comité revisor: Ph. D. Vicente Hernández Hernández, Ph. D. Vicente De Paul Álvarez Reyna, Dr. Arturo Palomo Gil y al MC. Víctor Martínez Cueto, por su apoyo afinaron el presente trabajo con sus sugerencias y correcciones.

A todos mis maestros del departamento de parasitología, gracias por sus enseñanzas y consejos dentro y fuera de las aulas las cuales me han ayudado a formarme como profesionista. Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos, Ph.D. Vicente Hernández H., M.C. Javier López Hernández, Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores., Ph.D. Florencio Jiménez D., M.c. Aldo Iván Ortega., Ing. José Alonso E., M.C. Claudio Ibarra R. y a la M.c. Sonia López Galindo.

A mis compañeros de carrera. Celina, Adiel, Aldo, Luis amado, Daniel, Samuel, Rubelio, Gilmar, Sergio Altunar, Alan, Josué, Víctor, Cristóbal, José Ángel, Sergio, José Juan, Erick, Israel. Gracias por todas las vivencias compartidas en la Universidad.

Sra. Graciela Armijo Yerena Ing. Gabriela Muñoz Dávila por todo el apoyo de parte de ellas a todo momento incondicional cuando más necesitaba de alguna actividad o tramite y trabajo que realizaba. Gracias.

DEDICATORIAS

Con todo amor y cariño. A ti dios que me diste la oportunidad de vivir y regalarme una familia maravillosa. También por permitirme llegar a este momento y haberme dado salud para lograr uno de mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres: Con mucho cariño principalmente a mis padres que han estado conmigo en todo momento. Gracias a mi mamá Evangelina Blanco Rosas y papá Pedro Naranjo Alvarado por darme una carrera a mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor por todo esto les agradezco con todo corazón el que estén conmigo a mí lado. Con todo el esfuerzo y sacrificio supieron darme todo el apoyo incondicional y cariño para que pudiera llegar hacer un profesionista, con el más profundo y eterno amor, admiración, respeto que se merecen, dedico a este humilde y pequeño tributo porque gracias a ellos pude realizar esto que antes era para mí un sueño y ahora se hace realidad.

A mis hermanos:

Sara Rubio Alonso, Concepción Naranjo Alvarado, Oswaldo Naranjo, Uriel Naranjo Blanco, gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

Gracias por todo el amor, por ser muy feliz a tu lado por cada uno de tus consejos y poder escucharme a todo momento. Poder compartir momentos increíbles a tu lado te quiero mucho (L.H.O.).

RESUMEN

El estudio se realizó en dos fases: la primera consistió en coleccionar plantas de gladiolo enfermas en el campo. La segunda, en análisis de laboratorio para describir la enfermedad y el agente causante. Los síntomas observados fueron: en el follaje, hubo un cambio de color que inicialmente fue de color verde claro, luego amarillo y finalmente, café por necrosis. En el bulbo se observaron manchas de color café; hundidas, que a veces cubrían todo el bulbo. El tejido afectado en bulbos, se encontraron estructuras fungosas. Los síntomas observados coinciden con los descritos para la enfermedad. Con las estructuras observadas se caracterizaron los siguientes organismos: *Rhizoctonia solani*: Agente principal responsable de la marchitez *Fusarium oxisporum* f. sp. *gladioli* posiblemente forma parte del complejo de organismos causantes de la enfermedad, pero es más probable que su desarrollo haya sido inicialmente como saprofito. *Penicillium digitatum*. Reconocido como un fitopatógeno secundario, pero en este caso creció principalmente como saprofito. *Alternaria* sp. Reconocido como un fitopatógeno oportunista en gladiolo creció como saprofito

Palabras clave: *Rhizoctonia solani*, marchitez, gladiolo

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE	iv
I. INTRODUCCION	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.3. HIPÓTESIS	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Importancia de la floricultura	3
2.1.1. Importancia del Gladiolo (<i>Gladiolus</i> sp.)	4
2.1.2. Descripción botánica	6
2.1.3. Distribución donde se cultiva en el mundo	7
2.1.3.1. En México	8
2.1.3.2. Sistemas de producción	8
2.1.3.3. Comercialización	10
2.2. Importancia en Villa Guerrero	11
2.2.1. Principales enfermedades en gladiolo	12
2.2.2. Importancia de los fitopatógenos del suelo	13
2.2.3. Principales plagas en gladiolo	14
2.2.4. Descripción de Villa Guerrero, Estado de Mexico	15
2.3. <i>Rhizoctonia solani</i>	17
2.3.1. Descripción del hongo	18
2.3.3. Enfermedades que Ocasiona	20
2.3.4. Distribución	21
2.3.6. Manejo del fitopatógeno	22
III. MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Colección de muestras de plantas enfermas	24
3.2. Análisis de las muestras	24
3.2.1. Descripción de síntomas	24
3.2.2. Descripción del Agente Causal	25
3.2.2.1. Análisis al microscopio compuesto	25

IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1.	Descripción de síntomas	26
4.2.	Descripción del Agente Causal.....	27
4.2.1.	Análisis al microscopio compuesto.....	27
V.	CONCLUSIONES	30
VI.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	31

I. INTRODUCCION

Los cultivares modernos de gladiolo familia de las Iridáceas; género *Gladiolus*, ofrecen gran diversidad de colores, formas y tamaños disponibles en la flor que producen las plantas. Se utilizan plantas como paisaje en el jardín, espécimen de exhibición y flor para corte. Las flores de gladiolos pueden ser de cualquier color excepto azul, aunque alguno de los tonos violeta aparecen casi azules bajo la luz tenue. (Larson, 2004). Las superficies de cultivos de flor a cielo abierto representan un 83% de la superficie total cultivable. En el municipio de Villa Guerrero Estado de México la floricultura ha alcanzado niveles de gran calidad, lo que permite una mayor penetración en el mercado nacional e internacional.

Se considera que el municipio, contribuye con el 80% de la cuota de exportación hacia Estados Unidos, Canadá y algunos países europeos. Aunque es importante la producción de flores de exportación, una amplia mayoría se dedica a la producción en pequeño, utilizando técnicas rudimentarias e improvisando túneles para proteger sus siembras del granizo y contaminación de plagas en cultivos cercanos (Larson, 2004).

En algunos campos de producción de gladiolo en Villa Guerrero, en el año 2009 se encontró que algunas plantas mostraban síntomas marcados de clorosis y marchitez, sin que se conociera la causa. Como el resultado final es la muerte de la planta, se consideró conveniente estudiar el problema y tratar de determinar el agente causante. Por los síntomas observados, se consideró la

posibilidad de que el problema fuera ocasionado por un agente infeccioso, de modo que se inicio el presente estudio.

1.2. OBJETIVOS

- Identificar el agente causante de la marchitez del gladiolo
- Describir la marchitez del gladiolo

1.3. HIPÓTESIS

- La marchitez del gladiolo es causada *Rhizoctonia solani* kühn

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de la floricultura

La floricultura es una actividad agrícola de importancia, debido a que existe gran interés por el consumo de plantas ornamentales. Las estadísticas dan a conocer que México, ocupa el quinto lugar a nivel mundial en superficie cultivada en producción de flores, después de Japón, Italia, Holanda y Estados Unidos. También se sabe que la flor de gladiolo es una de las especies más demandadas por las personas, como flor de corte. Se ubica entre las tres plantas ornamentales más cultivadas, después del crisantemo y clavel. Los principales estados productores en nuestro país son: Puebla, Morelos, Guerrero, Michoacán, Veracruz, Guanajuato, Oaxaca y el Estado de México. (Escalante, *et. al* 2010).

En México se ha incrementado el gusto por las flores y plantas de ornato. En particular la flor de gladiolo ha incrementado su demanda, ya que se utiliza para eventos sociales por el hecho de que las flores se han convertido, en un elemento importante para la decoración y además en un artículo de regalo. La importancia de la producción de ornamentales en México es destacada a través de estadísticas oficiales; SAGARPA 2005. México cultiva 21,129 hectáreas contra 364,451 del total mundial. En este sentido, se destaca de Europa: Holanda, Italia, España, y Reino Unido; del Medio Este a Israel; de África: E.U.A., Brasil, México, Colombia, Ecuador y Costa Rica. (Zamudio, 2008).

En México la floricultura tiene gran potencial, gracias a las favorables condiciones climáticas de algunas regiones para el desarrollo de la actividad y cercanía geográfica a Estados Unidos, segundo consumidor de flores en el mundo, lo cual favorece la comercialización del producto lo que no pueden hacer países que son productores. (ASERCA, 2008).

2.1.1. Importancia del Gladiolo (*Gladiolus sp.*)

La gladiola es una ornamental importante y apreciada dentro de la floricultura; ocupa el quinto lugar entre las ornamentales clasificadas como bulbosas. La producción de gladiola fue introducida al mercado mundial por Holanda y Brasil, principales exportadores de cormos. Holanda exporta cada año por un valor de 750 millones de dólares en cormos de gladiola a nivel mundial. América es el principal consumidor de cormos, ya que compra arriba de los 130 millones de dólares por año. Los Alemanes son los segundos importadores con 117 millones de dólares y los Japoneses, terceros con 110 millones de dólares (Caixeta, *et al.*, 2000).

En México la gladiola ocupa el primer lugar en producción entre las plantas que se propagan por cormo; actualmente se cultivan 2,568 ha en los estados de Puebla, Morelos, Michoacán, Estado de México, Guerrero, y Veracruz. El Estado de México es el principal productor de gladiolo en el país, (Beltrán, 2005). Morelos aporta el 10 % de la producción total de gladiola en México, en municipios como Tepoztlán, Yautepec y Cuatlan del rio (CESVMOR, 2005).

Las variedades de gladiolo más utilizados en el país son: Blanca Espuma, Blanca Borrega. En otros lugares, como E.U.A. se cultivan las siguientes variedades: “Ámsterdam”, “Nova lux”, “Peter Pears”, “Majestic”, “Blanca Espuma”, “Rosa Pink”, y “Blanca Borrega”, ya que son las más precoces, mayor resistencia a patógenos, espigas de mayor tamaño y mayor vida de postcosecha. Las variedades antes mencionadas presentan características especiales: la “Ámsterdam” y “Nova Lux”, son de desarrollo más precoz; “Peter Pears” y “Majestic”, son las más tardías; las más susceptibles a trips son “Blanca Espuma” y “Rosa Pink” y las más tolerantes a este insecto son “Nova Lux” y “Borrega” (Sánchez, *et al.*, 2001).

Las que presentan mayor altura y número de flores son “Blanca Espuma” y “Ámsterdam”; que poseen mayor longitud de espiga son “Rosa Pink” y “Ámsterdam” y las que tienen mayor vida de postcosecha son “Borrega” y “Ámsterdam” (Sánchez, *et al.*, 2001).

Los cultivares modernos de gladiolos familia de las iridáceas; género *Gladiolus*. Ofrecen una gran diversidad de colores, formas y tamaños disponibles solo en unas cuantas plantas que producen flor. Se utilizan plantas como paisaje en el jardín, como especímenes de exhibición y como flor para corte. Las flores de gladiolos pueden ser de cualquier color excepto azul, aunque alguno de los tonos violeta aparecen casi azules bajo la luz tenue. El género *Gladiolus* de las Iridáceas está representado por 180 especies. Se encuentran en todo África y el área de mediterráneo, con la mayor concentración en África del sur. (Larson, 2004).

Los gladiolos (*Gladiolus x hybridus*, *G. x hortulanus*, *G. x grandiflorus*) pertenecen a la familia Iridácea, siendo plantas herbáceas que se desarrollan a partir de un tallo subterráneo llamado cormo (Vidalae, 1992).

2.1.2. Descripción botánica

El gladiolo inicia la emisión de inflorescencia una vez que ha desarrollado la cuarta hoja y siendo el escapo floral una inflorescencia de espiga larga con flores dispuestas a lo largo, en número de 12 a 15, pero que puede alcanzar hasta 30 (Cuevas, 1999). Las hojas, que son alargadas, paralelinervias y lanceoladas, están recubiertas de una cutícula cerosa. Las hojas inferiores están reducidas a vainas y las superiores son dísticas, de lineares a estrechamente lanceoladas (Seemann, 1995).

El cormo es un tubérculo caulinar de orientación vertical, de estructura sólida, forma redondeada algo achatada, con el ápice de crecimiento en el centro de la zona superior que normalmente está algo deprimida (Seemann, 1996). Puede durar uno o varios años, renovándose sobre el cormo anterior, cuyos restos permanecen en la base del nuevo. Esta estructura está formada por varios nudos, de cuyas yemas axilares se forman nuevos cormos (Seemann, 1995).

Las flores son bisexuales, sésiles, cada una rodeada de una bráctea y una bractéola. Perianto simétrico bilateralmente, tubular o infundibuliforme, con 6 lóbulos algo desiguales. Androceo con 3 estambres naciendo en el tubo del perianto y estilo trifido en el ápice (Vidalae, 1992).

La temperatura ideal del suelo es de 10-12 °C, las superiores a 30 °C son perjudiciales para esta planta. (Buschman, 1997). La ruptura de la latencia es un fenómeno complejo; se realiza generalmente por el frío (Soriano, 1991). Por regla general, el nacimiento es más rápido a bajas temperaturas (inferior a 10°C), por el contrario se detiene a partir de 20°C. Las temperaturas óptimas para su desarrollo son de 10-15 °C por la noche y de 20-25°C por el día. (Seemann, 1995). La formación del tallo floral tiene lugar desde los 12°C hasta los 22°C. Temperaturas inferiores a 30°C influyen sobre la precocidad, siendo ésta en verano de 60 a 80 días desde plantación a floración y en invierno de 120 a 140 días hasta la floración (Seemann, 2000).

Respecto a la iluminación el gladiolo florece cuando los días son mayores de 12 horas (fotoperiodismo de día largo), y se dice que es una planta heliófila (amante del sol) por lo que requiere bastante luminosidad (UACH, 1995). El sombramiento en etapas tempranas del cultivo (20-25%) disminuye el porcentaje de floración; hay una marcada respuesta del cultivar a la intensidad luminosa. (Seemann, 2000).

2.1.3. Distribución donde se cultiva en el mundo

En este sentido, destacan de Europa: Holanda, Italia, España, y Reino Unido; del Medio Este a Israel; África: de América: E.U.A., Brasil, México, Colombia, Ecuador y Costa Rica (Zamudio, 2008).

2.1.3.1. En México

La comercialización de la producción florícola, destinada al consumo nacional, se hace en tres puntos de venta principales: el mercado de flores de Tenancingo, central de abastos de la Ciudad de México y en pequeña escala en otros mercados. (Guadarrama, 2005). Los principales estados productores en nuestro país son: Puebla, Morelos, Guerrero, Michoacán, Veracruz, Guanajuato, Oaxaca y el Estado de México.

2.1.3.2. Sistemas de producción

Cultivo para producción de flores

- Uso de cormos grandes (12/14, 14)
- Uso de terrenos nuevos o de una larga rotación (desinfección)

Plantaciones escalonadas (semanales) (Serrano, 1988).

Cultivo para producción de flores

Al aire libre

- Plantación: 10 - 15 cm sobre la línea y de 30 cm entre ellas
- Profundidad 5 - 10 cm (Serrano, 1988).

Cultivo para producción de flores

Fertilización

Parcialización del abonado en:

- La plantación.
- A la salida de la segunda hoja.
- A la salida de la cuarta hoja.

- Cuando está ya presente la espiga floral entre las hojas.

En cada oportunidad: 70 gr de urea / m²

Abonado base con

100 gr de SFT / m²

7 - 15 Kg de guano / m² (Serrano, 1988).

Cultivo para producción de flores

Función de nutrientes

- Nitrógeno: Crecimiento , número y tamaño de flores
- Fósforo : apertura floral

Micro elementos: la deficiencia más común es el *hierro*. La deficiencia en boro hace que disminuya el tamaño de la inflorescencia (Serrano, 1988).

Cultivo para producción de flores

Riego

- Requiere de mucha agua especialmente en período de crecimiento inicial y después de cosecha de varas
- El suelo se debe mantener constantemente fresco

Deshijado o desbrotado

- Se eliminan los brotes dejando uno por corno

Recolección

- Las varas se cosechan con los botones florales cerrados cuando se vea el color de los pétalos de la primera flor, hasta que sobresalga un centímetro (120 - 150 días)

Cosecha y postcosecha

Según (Serrano, 1988).

- Las espigas se cortan cuando una o dos flores presentan color
- Dejando al menos dos hojas en la planta
- Hacer paquetes de 10 unidades y ponerlas en forma vertical
- Almacenamiento en cámara frigorífica a 1-2°C durante 6-7 días
- Un mes y medio después de la cosecha de flores se cosechan los cormos
- Se realiza a suelo húmedo y posteriormente se hace el curado
- Posteriormente se clasifican y descartan todos los que se presenten defectos.
- Almacenar en lugar fresco y oscuro

2.1.3.3. Comercialización

En México la producción de ornamentales genera 3,600 millones de peso, en variedades como el gladiola, crisantemo y rosa. Además de planta de ornato y forraje, el 80 % se destina al mercado nacional y el resto a la exportación. En México existen aproximadamente 10 mil productores dedicados al cultivo de la flor, con una extensión cerca de 22 mil hectáreas, de las cuales 52 % es decir, 12,884 hectáreas, se dedican al cultivo de ornamental; mientras que el 48 % restante se destina a otro tipo de industria, como la cosmética y alimentaria. (ASERCA, 2008).

Los principales puntos geográficos a donde se trasladan y ponen a la venta la producción de flores son la ciudad de México, en los mercados de la Central de Abasto y Jamaica. Tenancingo, también se cuenta con un mercado para compraventa de flores; en la propia Cabecera Municipal de Villa Guerrero. Otros mercados nacionales importantes se localizan en Acapulco, Los Mochis, Guasave, Culiacán, Mazatlán, Guaymas, Hermosillo, Obregón, Navojoa, Tampico, Guadalajara, entre otros. En cuanto a la exportación, ésta se realiza con flores selectas de primera calidad, teniendo como destino principal a los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá. Aunque también se exporta a algunos países de Europa. (Segura, 2010).

2.2. Importancia en Villa Guerrero

El Estado de México ocupa el primer lugar en producción y exportación de flores de corte a nivel nacional, cuya actividad genera miles de empleos y percepción de ingresos para la Entidad. Una de las principales flores de corte que se producen es el gladiolo, cuyas bondades han sido por años bastante ventajosas respecto a las demás ornamentales producidas en el Estado y que han posicionado a este cultivo como uno de los de mayor importancia en el mercado nacional e internacional. El gladiolo en el Estado cuenta con una superficie sembrada de 584 ha, dependiendo de la época de producción, y un rendimiento promedio de 1, 145 gruesas/ha, que en el 2003 alcanzó un volumen de producción de 882,990 gruesas, con un valor de \$103'479,110.00,

situación que caracteriza al gladiolo como un cultivo económicamente importante (Nava, 2003).

2.2.1. Principales enfermedades en gladiolo

Las enfermedades de gladiolo pueden dividirse en las del cuello, hoja, flor, bulbos y raíces. La pudrición por botrytis (*Botrytis cinérea*) puede dañar tanto a hojas como flores. Se desarrollan principalmente en clima frío y húmedo y se hace evidente como pequeños puntos cafés o grises en un lado de la hoja pero puede progresar a ambos lados cuando avanza. Los síntomas en la flor son áreas blandas grandes o pequeñas en los pétalos que pueden desarrollarse hasta convertirse en moho gris. El tizón por curvularia (*Curvularia trifolii f. gladioli*) ataca a hojas jóvenes durante clima húmedo y cálido y puede desarrollarse en las flores. Es particularmente destructiva en bulbos jóvenes, donde destruye toda la planta a nivel del suelo (Larson, 2004).

Las pudriciones bacterianas de hoja y cuello (*Pseudomonas marginata* y *Xanthomonas gummisudans*) son especialmente destructivas en climas cálidos y lluviosos. La pudrición seca de stromatinia (*Stromatinia gladioli*) se caracteriza por su aspecto mohoso y un olor penetrante. Generalmente se encuentran visibles pequeños esclerocios negros entre las bases de las hojas. La pudrición de fusarium del bulbo (*Fusarium oxysporum f. sp. gladioli*) es una enfermedad muy destructiva de gladiolos (Larson, 2004).

El hongo puede existir como infecciones latentes en bulbo y causar una pudrición en el almacenamiento, plantas ciegas, deformadas y alteraciones en la forma de las florecillas. Este hongo es un problema mundial y no se ha encontrado ningún hospedero resistente. Además de las enfermedades fungosas y bacterianas, el gladiolo puede ser infestado por varios virus. Los virus del mosaico del pepino, del punto del anillo en jitomates, del punto de anillo en tabaco y del mosaico de frijol amarillo se han reportado en gladiolo. Los síntomas de estos incluyen clorosis en hojas y espata, manchado de las flores, deformación de espiga y atrofia de la planta, (Larson, 2004).

2.2.2. Importancia de los fitopatógenos del suelo

La importancia de los hongos fitopatógenos del suelo que atacan la raíz, no se limita sólo al daño que ocasionan en las plantas hospederas, sino también debe considerarse el papel que juegan dentro de las cadenas tróficas y en las diversas relaciones que establecen con otros microorganismos del suelo. Los hongos fitopatógenos con origen en el suelo se encuentran ocasionando daño en todos los suelos de ecosistemas y agroecosistemas del mundo. Algunos géneros y especies presentan gran capacidad de adaptación y se encuentran ampliamente distribuidos, mientras que otros presentan características de adaptación más limitadas o bien son sumamente especializados, lo cual restringe su distribución. (Rodríguez, 2010).

En México, el conocimiento que se tiene de los fitopatógenos de la raíz es principalmente sobre su biología, daños que causan en plantas de importancia agronómica y formas de control, principalmente biológicas. El mayor número de trabajos de investigación se ha realizado sobre los géneros *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium* y *Phymatotrichopsis*, debido al amplio rango de plantas hospedantes que atacan, a su distribución cosmopolita y a los elevados daños económicos que provocan en cultivos de importancia económica, (Rodríguez,2010).

2.2.3. Principales plagas en gladiolo

El gladiolo es excelente planta hospedera para muchos insectos. Varias especies de pulgones atacan al gladiolo, incluyendo el pulgón del durazno verde (*Myzuz persicae*), pulgón de la papa (*Macrosiphum solanifolii*) y pulgón del melón (*Macrosiphum gossypii*). Estos insectos succionadores dañan el follaje en desarrollo, flores y transmiten muchos virus patógenos. Las cicatrices desagradables en las florecillas son causadas frecuentemente tanto por los trips de gladiolo (*Taeniothrips simplex*) como por los trips comunes de las flores (*Frankliniella*). Los gusanos soldados devastadores (*Spodoptera frugiperda*, *S. eridania* y *S. exigua*), los gusanos cogolleros del maíz (*Heliothis zea*) se alimentan de follaje y flores de gladiolo (Larson, 2004).

Hay tres etapas en el ciclo de cultivo cuando las larvas son más dañinas: (1) emergencia hasta la etapa de las dos hojas; (2) en la etapa de los vástagos; y (3) antes de la apertura de la florecilla más inferior. Los nematodos, particularmente causan nódulos radiculares (*Meloidogyne spp.*) (Larson, 2004).

2.2.4. Descripción de Villa Guerrero, Estado de México

Localización

El territorio municipal se ubica aproximadamente entre los 18° 34' y 19° 05' de latitud norte; y los 99° 36' y 99° 46' de longitud occidental. El asentamiento urbano principal es Villa Guerrero, considerada oficialmente como cabecera y sede del gobierno municipal; se localiza a los 18° 57' 36" de latitud norte, y a los 99° 38' 30" de longitud occidental. Colinda hacia el norte con Zinacantepec, Toluca, Calimaya y Tenango del Valle; hacia el oriente, con los municipios de Tenancingo y Zumpahuacán; al sur con Ixtapan de la Sal; y al occidente con el mismo Ixtapan de la Sal y con Coatepec Harinas (Guadarrama, 2005).

Población

Villa Guerrero, hasta el año 2000, contaba con una población total de 50 829 habitantes, de los cuales 24 777 son hombres y 26 052 mujeres. Densidad de población: al año 2000 y según los indicadores demográficos se tiene una densidad de población de 245 habitantes por kilómetro cuadrado, (Segura, 2010).

Clima

En términos generales, Villa Guerrero posee un extraordinario clima en el que predomina el templado, sub-húmedo con lluvias en verano e invierno benigno; su régimen pluvial en verano es por lo menos 10 veces mayor en el mes más húmedo de la mitad caliente del año, que en el más seco. Su temperatura máxima es de 39° C y la mínima es de 2° C. Su temperatura media en el mes más frío es inferior a 13°C pero superior a -3°C. Por lo general la temporada de lluvias inicia a finales del mes de abril, pero suele interrumpirse durante el mes de mayo, continúa durante los meses de junio y julio y se agudiza en los de agosto y septiembre. La precipitación promedio anual es de 1,242.53 mm (Guadarrama, 2005).

El territorio municipal presenta tres variables de precipitación pluvial, la parte noreste tiene una precipitación entre 900 y 1,000 mm. Una franja diagonal que corre de noroeste a sureste con precipitación media entre 1,000 y 1,100 mm, y el resto del territorio con una precipitación entre 1,100 y 1,200 mm. (Guadarrama, 2005).

Principales Ecosistemas

Flora

Por su variada posición altimétrica, su privilegiada situación geográfica y su excelente clima templado, Villa Guerrero es origen de una muy variada flora, tanto silvestre como cultivada. En la parte media del municipio su vegetación ha sido transformada una y otra vez, primero en una arboleda de aguacate criollo

Persea americana (de piel o cubierta delgada), durazno *Prunus persica*, manzano *Pyrus malus*, peral *Pyrus cummunis*, etcétera, la cual rivaliza con su entorno de fresno *Fraxinus excelsior*, cedro blanco *Calocedrus decurrens* y otras especies más (Guadarrama, 2005)

La flora incluye: azalea *Azalea japonica*, azucena de río *Lilium candidum*, flor de mayo *Pericallis hadrosoma*, flor de muerto *Calendula officinales*, floripondio *Brugmansia arborea*, girasol *Tithonia rotundifolia*, gloria *Tibouuchina urvilleana*, huelle de noche *Cestrum nocturnum*, lirio *Iris germanica*, pitaya *Hylocereus triangularis*, violeta *Cyclamen persicum* (Guadarrama, 2005).

Árboles frutales.- aguacate *Persea americana*, capulín *Prunus serotina*, ciruelo *Prunus domestica*, chabacano *Prunus armeniaca*, chirimoya *Annona cherimola*, granada *Punica granatum*, guayaba *Psidium guajava*, durazno *Prunus persica*, manzano *Malus domestica*, naranjo *Citrus sinensis*, níspero *Mespilus germanica*, nogal *Juglans regia*, peral *Pyrus communis*, perón *Pyrus malus*, limón *Citrus limonum*, tejocote *Crateegus pubescens* (Guadarrama, 2005).

Hierbas silvestres: borraja *Borago officinalis*, carrizo *Arundo donax*, epazote *Teloxys ambrosioides*, verdolaga *Portulaca oleracea*, (Segura, 2010).

2.3. *Rhizoctonia solani*

El género *Rhizoctonia* fue establecido por de Candolle en 1815 y revisado por Parmeter y Whintney en 1970. Las principales características consideradas para los hongos de este género fueron la producción de

esclerocios de textura uniforme con filamentos de hifas saliendo de ellos y la asociación del micelio con raíces de plantas vivas, (Sneh, *et al.*, 1991).

F. oxysporum, *Macrophomina phaseolina*, *Pythium* spp y *Rhizoctonia solani*, estos fitopatógenos del suelo tienen un rango amplio de hospederos. *Rhizoctonia solani*, en particular presenta una amplia distribución y capacidad para afectar la planta en diferentes estados de su desarrollo. Este fitopatógeno causa enfermedades en todo el mundo, provocando a su vez pérdidas en la mayoría de las plantas anuales, incluyendo a la maleza, casi todas las hortalizas y plantas forestales, varios cultivos mayores y también en las plantas perennes tales como pastos para césped, plantas de ornato, perennes, arbustos y árboles. (Agris, 2007).

R. solani, habitante natural del suelo, es reconocido como un factor limitante en la producción agrícola por varias razones entre las cuales destacan: rango de hospedero, distribución y enfermedades que causa (Romero, 1988).

2.3.1. Descripción del hongo

Forma de micelio estéril que es 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 ángulo recto con respecto a la hifa principal, se estrechan ligeramente a nivel de la bifurcación y poseen una septa cerca de ella. Las características de la ramificación comúnmente son los únicos medios disponibles para identificar al hongo como *Rhizoctonia*. En ciertas condiciones, el hongo produce ramilletes

que se desarrollan en pequeños esclerocios de color café negro dispuestos en forma laxa, los cuales son comunes en algunos hospedantes. *R. solani* rara vez produce un estado perfecto de basidiomiceto conocido como *Pellicularia filamentosa* o *Thanatephorus cucumeris*. Esta fase perfecta se forma cuando hay suficiente humedad, y tiene el aspecto de un mildiu fino que se desarrolla en el suelo, hojas y tallos infectados que se encuentran inmediatamente por arriba de la superficie del suelo. Los basidios tienen forma de barril, se forman sobre una capa membranosa de micelio y tiene cuatro estigmas, cada uno de los cuales produce un basidiospora ovoide. (Agrios, 2007).

2.3.2. Rango de Hospederos

R. solani tiene un rango de hospederos que incluye a la mayoría de las plantas cultivadas (Barskdale, 1974; Armentrout *et al.*, 1987; Anguiz y Martin, 1989; Burpee y Martin, 1992). Algunos grupos de plantas a las que afecta este fitopatógeno son:

- Cereales: Arroz, Trigo.
- Especies Forestales: Pino.
- Especies Productoras de Fibra: Algodonero, Lino.
- Forrajes: Alfalfa, Pasto.
- Hortalizas: Cucurbitáceas, Solanáceas.
- Fabáceas Comestibles: Frijol, Soya, Chícharo.
- Oleaginosas: Cártamo, Girasol.
- Arvenses: Trompillo y Verdolaga.

- Plantas desérticas: Nopal.
- Maleza: Trompillo

2.3.3. Enfermedades que Ocasiona

Los síntomas de las enfermedades por *R. solani* pueden variar en los diferentes cultivos e incluso en una misma planta hospedera, dependiendo de la etapa de crecimiento por lo que pasa la planta en el momento en que es infestada y condiciones ambientales predominantes. Los síntomas más comunes de las enfermedades causadas por *R. solani*, son el ahogamiento de las plántulas, pudrición de raíz, pudrición y cáncer del tallo de plantas adultas y en proceso de crecimiento. Sin embargo en algunos hospederos, *R. solani* produce también la producción de los vegetales almacenados (tubérculos y raíces), así como tizones o manchas del follaje, especialmente en ambiente muy húmedos y cuando el follaje se encuentra cerca del suelo (Agrios, 1988).

Las plántulas pueden ser muertas por *Rhizoctonia* antes de emerger del suelo (ahogamiento preemergente) debido a la destrucción del meristemo apical. Si las plántulas logran emerger, entonces el ataque es a la base del tallo, donde tiene lugar una producción húmeda que provoca que las plántulas caigan y mueran; la lesión siempre es hundida y muestra varios tonos de color ante, o más comúnmente café rojizo (ahogamiento postemergente), (Romero, 1988).

2.3.4. Distribución

R. solani se encuentra prácticamente en todo el mundo tanto en suelo cultivado como en suelo no cultivado. Fitopatógeno de importancia en numerosos cultivos en México, Estados Unidos, Canadá, América Central y Sudáfrica, Europa, Asia y Australia (Mayo, 2009).

2.3.5. Clasificación taxonómica de *R. solani*

La ubicación taxonómica es: (Agrios, 1998; Sneh *et al.*, 1991; Madigan *et al.*, 2003).

Fase: sexual

Dominio: Eukarya

Reino: Hongos

División: Basidiomycota

Clase: Gasteromycetes

Género: *Thanatephorus*

Especie: *T. cucumeris*

Fase asexual:

Corresponde a *Rhizoctonia solani*

2.3.6. Manejo del fitopatógeno

Control cultural

Debe de cultivarse en tierra húmeda y con buen drenaje, se debe de sembrar en camas elevadas, que presenté condiciones adecuadas a fin de permitir que las plántulas se desarrollen con mayor rapidez. Debe de haber espacios amplios entre plantas para que se permita una buena aeración de la superficie del suelo y plantas. Se recomienda hacer rotaciones cada 3 años, con otro cultivo. (Agrios, 2007).

Control biológico

Sin embargo, el mayor esfuerzo se ha hecho en desarrollar métodos de control biológico. *Rhizoctonia* es parasitado por varios microorganismos como los hongos de *Trichoderma*, *Gliocladium* y *Laetisaria*, varios microorganismos del suelo y por nematodos micofagos como *Aphelenchus avenae* (Agrios, 2007).

En la Comarca Lagunera de Coahuila, en un estudio realizado para evaluar el antagonismo de *Trichoderma* contra *R. solani*, en invernadero y con inoculaciones artificiales de ambos organismos, se encontraron tres especies de *Trichoderma* con capacidad para inhibir el desarrollo del fitopatógeno. Las especies fueron identificadas como *Tharzianum*, *T. koningii* y *T. viridae* (Agüero, 2007). En la comarca lagunera se han obtenido sepas nativas de *Trichoderma*, denominadas BA10, BA11 y TB21, con potencial para controlar a fitopatógenos del suelo, incluido *R. solani* (Martínez, 2008).

Control químico

En el control del hongo, se recomienda el uso de pentacloronitrobenzeno (PCNB) aplicado al suelo y semilla (Hooker, 1980). El tratamiento a la semilla también puede hacerse con Benomyl o con carboxin, (Rangel, 1997). El uso de Azoxistrobina reduce la cantidad de esclerocios del tubérculo; El fungicida Azoxistrobina (Amistar) reduce sobre el 50% de la infección al tallo Hall (2000). El empleo de Pencycuron (Monceren) funciona siempre y cuando la severidad de infección del tubérculo no sea alta (Agrios, 2002).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Colección de muestras de plantas enfermas.

La colecta de bulbo de gladiola (*Gladiolus*) se realizó en Villa Guerrero, Estado de México (Villa Guerrero), el día 11 de enero de 2010. Se colectaron plantas completas con síntomas de clorosis y marchitez del follaje, así como pudrición del bulbo. Las muestras se llevaron al laboratorio del Departamento de parasitología de la UAAAN U-L para su análisis.

3.2. Análisis de las muestras

Las muestras se revisaron a simple vista y bajo el microscopio estereoscópico (marca: Carl zeiss; modelo 2004014661) para observar detalladamente los síntomas, así como las posibles estructuras del agente causante del problema. Se revisaron 40 plantas, incluyendo follaje y bulbos.

3.2.1. Descripción de síntomas

Para la descripción de los síntomas aéreos se revisó cuidadosamente el follaje. Para la descripción de síntomas subterráneos se revisaron los bulbos, incluida la cubierta. En ambos casos se hizo énfasis y se tomo nota principalmente en cambio de color, presencia de manchas y necrosis del tejido. El análisis se hizo primero a simple vista y luego con el microscopio estereoscópico

3.2.2. Descripción del Agente Causal

El follaje y bulbos se revisaron bajo el microscopio estereoscópico para buscar estructuras (micelio, esporas, etc.) de posibles agentes causantes, con énfasis en las partes del tejido con manchas y/o necrosis. Cuando se encontraron estructuras, se hicieron preparaciones en portaobjetos, donde se colocó una gota de lactofenol, luego la estructura encontrada y finalmente un cubreobjetos para el análisis al microscopio compuesto.

3.2.2.1. Análisis al microscopio compuesto

En el microscopio compuesto (marca; zeiss modelo; 19035814) se hicieron observaciones finales con los aumentos de 5X, 10X y 40X. Se observaron todas las estructuras y se encontraron cuatro tipos diferentes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de síntomas

Follaje

En las hojas se observó que los síntomas iniciaron en el ápice y avanzaron hacia abajo. El síntoma principal es un cambio de color, ya que el tejido tomó una coloración verde más clara que el tejido sano, luego se volvió amarillo (clorosis) y finalmente de color café claro a café oscuro por necrosis. Consecuentemente, al final las hojas se marchitaron por completo. Estos síntomas coinciden con los que se mencionan para la marchitez de plantas causada por varios patógenos. Los síntomas observados y la marchitez final comúnmente son ocasionados por fitopatógenos del suelo, como *F. oxysporum* f. sp. *Gladioli*, pero especialmente, *R. solani* (Agrios, 1988; Agrios, 2007; Romero, 1988).

Bulbo.

La cubierta del bulbo no presentó síntomas. debajo de la cubierta, sobre el bulbo, a simple vista se observaron manchas hundidas, de color café claro a café oscuro que en ocasiones cubrían todo el bulbo, ocasionando pudrición. Al hacer observaciones con el microscopio estereoscópico se encontró principalmente un micelio de color café claro a café oscuro muy ramificado, con ramificaciones en ángulo recto. Los síntomas observados, así como la presencia de micelio, coinciden con los que se reportan para pudriciones causadas por *R. solani* (Agrios, 1988; Agrios, 2007; Romero, 1988).

4.2. Descripción del Agente Causal

Se encontraron estructuras fungosas, que consistieron en micelio sin ningún tipo de espora, así como tres tipos de fructificación (conidióforos y conidios). El micelio descrito fue la estructura más abundante, aunque en algunos cuantos bulbos se encontraron tres tipos de conidióforos y conidios, distinguibles principalmente por el color.

4.2.1. Análisis al microscopio compuesto

Micelio.

El micelio encontrado sobre los bulbos presentaba la siguientes características: color café claro a café oscuro, células grandes de pared lisa y ramificación en ángulo recto. La ramificación que salía de cada célula presentaba una constricción en la base y una septa cercana a la célula que le dio origen. Estas características coinciden con la descripción de *R. solani* (Agrios, 1988; Agrios, 2007; Romero, 1988).

Conidióforos y conidios.

Se observaron conidióforos delgados, hialinos, ramificados en el ápice como dedos de una mano con conidios en cadena. Los conidios fueron unicelulares, hialinos; estas estructuras corresponden a las descritas para *Penicillium*, principalmente *P. digitatum* (Webster, 1980). Este hongo regularmente es un saprófito del suelo, pero cuando hay condiciones favorables para su desarrollo, como alta humedad y tejido necrótico o en decadencia,

puede crecer como fitopatógeno o parásito. En los bulbos revisados su presencia se debe a la muerte del tejido causado por *R. solani* (Webster, 1980).

También se encontraron conidióforos hialinos, alargados, en forma de botella con ramas o intervalos regulares verticiladas, septados, individuales, o agrupados, con macroconidios hialinos, falcados, en forma de media luna o elípticos, con dos a nueve septas, ápice puntiagudo o romo en forma de gotero; clamidosporas globosas, ovoides, o piriformes, individuales o en grupos, intercalares o terminales. Se encontraron microconidios hialinos, elípticos, piriformes, unicelulares o bicelulares. Estas estructuras se encontraron también asociados a daño por *R. solani* (Webster, 1980).

Las estructuras observadas corresponden a *Fusarium* y por el cultivo en el que se encontraron, específicamente a *F. oxysporum* f. sp. *Gladioli*, (Agrios, 1988; Agrios, 2007; Romero, 1988). Este hongo es un fitopatógeno reconocido por causar marchitez vascular, aunque regularmente persiste en el suelo como saprofito, por lo que su papel en la enfermedad descrita es secundario y su presencia se debe a que crece sobre el tejido dañado por *R. solani*. Finalmente, se encontraron conidióforos simples de color café, con conidios en cadena; los conidios observados fueron claviformes, multicelulares, con septas longitudinales y transversales (muriformes) con pedicelo corto (Agrios, 1988; Agrios, 2007; Romero, 1988).

Las características observadas corresponde al género *Alternaria*. El género *Alternaria* es reconocido principalmente por causar tizones y ocasionalmente está involucrado en Complejo de enfermedades de la semilla y plántula. En el suelo normalmente vive como saprófito, por lo que se le considera un fitopatógeno oportunista. Sobre los bulbos creció también debido al daño ocasionado por *R. solani*. El desarrollo de la marchitez ocurre porque *R. solani*, el principal responsable de la enfermedad así como otros hongos involucrados son habitantes naturales del suelo y prosperan con la humedad de los riegos y temperaturas relativamente bajas (18 a 28 °C); además, actualmente no existen variedades de gladiolo resistentes a *R. solani*. (Agrios, 1988; Agrios, 2002; Agrios, 2007; Romero, 1988).

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que se llevo acabó el presente trabajo y a los resultados obtenidos, se concluye que:

- La enfermedad encontrada en gladiolo es conocida como marchitez.
- El agente causante de la enfermedad es *Rhizoctonia solani*.
- *Fusarium oxisporum* f. sp. *gladioli* posiblemente causa parte de los síntomas observados, aunque tiene un papel secundario.
- *Penicillium digitatum* y *Alternaría* sp. creció como saprofito sobre los bulbos.

VI. REVISIÓN DE LITERATURA

Agrios, G. N. 1988 Fitopatología. Editorial Limusa, México. 755 pp.

Agrios, G. N. 2002. Fitopatología segunda Edición. Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, México, D.F. 838 p.

Agrios, G. N. 2007 Fitopatología. Editorial Limusa 2ª Edición. México. 838pp.

Agüero, E. M. Y. 2007. Control biológico de *Rhizoctonia solani* Kühn con especies de *Trichoderma* nativas de la Comarca Lagunera de Coahuila. Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias Agrarias. U.A.A.A.N Unidad Laguna. Subdirección de Postgrado. Torreón, Coahuila, México. Julio del 2007. 55 pp.

Anguiz, R. and C. Martin 1989. Anastomosis groups, pathogenicity, and other characteristics of *Rhizoctonia solani* isolated from potatoes in Peru. Plant Dis. 73: 199-201.

Armentrout, V. N., A. J Downer. D. L. Grasmick., and A. R. Weinhold. 1987. Factors affecting infection and cushion development by *Rhizoctonia solani* on cotton. Phytopathology 1982: 329-347.

Apoyos y Servicios ala Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2008. Boletín ASERCA Regional Peninsular "La Floricultura. Yucatán, México. pp. 26

Beltràn A. 2005. Las flores de corte, una visión rápida. Conferencia presentada en la expo flor. Toluca, Mexico. pp. 55

- Barskdale, T. N. 1974. Evaluation of tomato fruit for resistance to *Rhizoctonia* soil rot. *Plant Dis.* 58: 4006-4008.
- Burpee, L., and B. Martin. 1992. Biology of *Rhizoctonia* species associated with trufgrasses. *Plant Dis.* 76: 112-117.
- Buschman, J. C. M, 1997. El gladiolo como flor cortada en zonas subtropicales. Centro Internacional de bulbos de flores. Hillegom, Holanda. HBG-S 5. 32 pp.
- Caixeta, F. J., N. J. Swaay, and R. Lopes. 2000. Linear programming applied to the flower sector: a gladiolus bulb production case study. *International Transaction in Operational Research* 7: 525-537
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Morelos (CESVMOR). 2005. Boletín técnico sobre la campaña caracterización fitosanitaria de ornamentales en el cultivo de gladiolo. Morelos, México. P 6.
- Cuevas, H. 1999. Producción de Gladiolos. En: Curso de producción de Tulipán, Lilium y Gladiolo. INIAC.R.I. Carillanca. Temuco (Chile). Septiembre 1999. Pp.: 49-64.
- Escalante, E. L., Escalante, E. Y., linzaga, E. C., Carreño R. E. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Iguala Guerrero México. <http://www.revistaalternativa.org/numeros/no3/pdfs3/escalante3.pdf> [Fecha de consulta 22- 01- 2010].
- Fuentes, C. F. 2010. El Cultivo de Gladiolo [En Línea]. <http://www.unap.cl/~agrodes/investigacion/latirana/cultivos/gladiolo.pps> [Fecha de consulta 12-02-2010].

- Guadarrama, G. R. 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de México. 78 pp.
- Hooker, W. J., 1980. Compendio de enfermedades de la papa. Centro internacional de la papa, Lima, Perú 111 pp.
- Larson, R. A. 2004. Introducción a la Horticultura. Departamento de ciencia hortícola de la universidad del estado de California del Norte. Raleigh, Carolina del Norte. Agosto, 2004. 551 Pp.
- Martínez, S. M. M. 2008. Control biológico de hongos fitopatógenos del suelo con *Trichoderma* spp en la Comarca Lagunera. Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título de: Doctor en Ciencias Agrarias. U.A.A.A.N. Unidad Laguna. Dirección de Postgrado. Torreón Coahuila, México. Junio del 2008. 159 pp.
- Mayo, M. M. 2009. SUPERVIVENCIA DE *Rhizoctonia solani kühn* EN MATERIA ORGÁNICA EN LA COMARCA LAGUNERA DE COAHUILA. TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE: INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO. TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO. FEBRERO DE 2009. 41 PP.
- Rangel, M., 1997. Amistar (azoxistrobina) fungicida para el control de Cáncer y costra causada por *Rhizoctonia solani*, en el cultivo de la papa en México. San Lorenzo 1009, México, D.F. 03100.
- Rodríguez, G. P. Biodiversidad de los hongos fitopatógenos del suelo en México. [En Línea].
http://www3.inecol.edu.mx/csmbgbd/images/stories/resultados_articulos_archivos/5%20BIODIVERSIDAD%20DE%20LOS%20HONGOS%20FITOPATOGENOS.pdf [fecha de consulta 24-02-2010].

- Romero, C. S. 1988. Hongos Fitopatógenos. Universidad Autónoma de Chapingo. 347 pp.
- Sánchez, G. J., G. M. Uribe y C. Serrano. 2001. Evaluación Agronómica de variedades de gladiola (*Gladiolus* sp.) en temporal (En línea). <http://www.chapingo.com.mx> [fecha de consulta 12-17-2009].
- Seemann, F. P. 1995. Producción de gladiolos al aire libre. In: Curso Taller Producción de Gladiolos. Universidad Austral de Chile, Dirección de Extensión, Valdivia. S.p
- Seemann, F. P. 1996. Cosecha y postcosecha de flores de gladiolos. En: Chahín, M.G. (Ed.) Flores para la Araucanía. INIA-C.R.I. Carillanca, Serie Carillanca N° 50. Pp. 11-23.
- Seemann, F. P. 2000. Cómo cultivar gladiolos. En: Chile agrícola. Septiembre 2000. Pp: 166-171.
- Segura, T. F. 2010. Monografía Municipal. Villa Guerrero.[En Línea]. <http://www.vgedomex.org.mx/descargas/textos/mmvg.pdf> [fecha de consulta 15-02-2010].
- Serrano, C. Z. Técnicas de producción. Sevilla. 1988. 258 pp.
- Sneh, B., L. Burpe, and A. Ogoshi. 1991. Identification of Rhizoctonia species. APS Press. The American Phytopathological society, St. Paul, Minnesota. USA. 133 Pp.

Soriano, J. M. 1991. Cultivo de plantas bulbosas para cortar. Ediciones Veinte. Almería, España. Pp. 113-120.

Universidad Austral de Chile (UACH). 1995. Producción de bulbos de flor II. En: Curso de producción de flores. Valdivia. (Chile). Septiembre 1995. 53 pp.

Vidalie, H. 1992. Producción de Flores y plantas ornamentales. Madrid. Mundiprensa. pp. 249- 254.

Webster. J. 1980. Introduction to Fungi. Second edition. 669 pp.

Zamudio, G. B. 2008. Avances en la nutrición de ornamentales en México. Instituto Nacional de Investigación Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (INIFAP). [En Línea]. <http://www.secsuelo.org/PDFs%20Articulos/Sesion%20Plenaria/3.%20Dr.%20Benjamin%20Zamudio.pdf> [fecha de consulta 01-10-2010].