



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

---

---

**FITOSANIDAD DEL CULTIVO DEL GLADIOLO**  
**(*Gladiolus* spp.) EN EL ESTADO DE MÉXICO**

**TRABAJO TERMINAL**

**QUE COMO TRÁMITE PARA LA EVALUACIÓN DE LA**  
**ESPECIALIDAD EN FLORICULTURA**

**MODALIDAD: TESINA**

**PRESENTA**

**LEYVADELIA REYES MORALES**

**ASESOR**

**DR. JESÚS RICARDO SÁNCHEZ PALE**



Campus Universitario “El Cerrillo”, El Cerrillo Piedras Blancas Municipio de Toluca,  
México. Enero de 2018

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Universidad Autónoma del Estado de México**, por brindarme que a través de la Facultad de Ciencias Agrícolas ha hecho posible mi formación profesional.

**Al Dr. Jesús Ricardo Sánchez Pale**, por la excelente asesoría del presente trabajo, además por su gran amistad.

**Al Ing. Gabriel Leguizamo**, por su valiosa ayuda durante la realización del trabajo en campo.

**A todos mis profesores** de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México quienes me formaron académicamente.

**A todos mis compañeros y amigos de generación** con quienes compartí momentos difíciles y maravillosos y que de alguna forma son también parte de mi formación académica.

## DEDICATORIA

**A Dios**, porque me ha brindado el precioso regalo que es la vida, y que me ha permitido desarrollarme profesionalmente y espiritualmente a través de la fé.

**A mis padres**, porque de ellos tengo el mejor ejemplo de humildad y de superación, por que agradezco cada palabra que me fortalece para llegar a mis metas, quienes siempre creyeron en mí y en quienes siempre me puedo apoyar.

**A mi esposo**, por mantenerte unido día a día a mis sueños, quien siempre me apoya y se siente orgulloso de mis logros de mis derrotas, pero ante todo siempre está a mi lado.

**A mi hijo**, por ser el tesoro más grande que tengo en la vida, quien siempre me motiva a salir adelante para ser una mejor persona.

## CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS .....	III
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IV
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1 ORIGEN E IMPORTANCIA .....	3
2.2 TAXONOMÍA .....	4
2.3 MORFOLOGÍA .....	4
2.4 ESPECIES Y VARIEDADES.....	6
2.5 CONDICIONES DEL CULTIVO .....	7
2.5.1 <i>Temperatura</i> .....	7
2.5.2 <i>Iluminación</i> .....	8
2.5.3 <i>Humedad</i> .....	8
2.5.4 <i>Suelo</i> .....	9
2.5.5 <i>Fertilización</i> .....	9
2.6 COSECHA DE LAS VARAS FLORALES Y DE LOS CORMOS .....	10
2.7 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y EMPAQUE.....	11
2.8 INSECTOS PLAGAS.....	13
2.8.1 <i>Gallina ciega (Phyllophaga spp)</i> .....	13
2.8.2 <i>Trips (Thrips simplex)</i> .....	15
2.8.3 <i>Hormigas</i> .....	16
2.8.4 <i>Roedores</i> .....	17
2.8.5 <i>Problemas en almacén</i> .....	17
2.9.1 <i>Fusarium oxysporum f. sp. Gladioli</i> .....	20
2.9.2 <i>Botrytis gladiolorum (Timm)</i> .....	22
2.9.3 <i>Rhizoctonia solani (Kühn)</i> .....	23
2.9.4 <i>Stromatinia gladioli (Drayt) Whetz</i> .....	24
2.9.5 <i>Curvularia trifolii (Kauffm) Boedijn ssp. Gladioli</i> .....	24
2.9.6 <i>Uromyces transversalis (G. Winter)</i> .....	25
2.9.7 <i>Penicillium gladioli</i> .....	26
2.10 BACTERIOSIS DEL GLADIOLO .....	28
2.10.1 <i>Pseudomonas marginata McCulloch</i> .....	28
2.10.2 <i>Xanthomonas campestris pv. Gummisudans</i> .....	29
2.10.3 <i>Erwinia cariotovora</i> .....	30
2.11 VIRUS.....	30
2.11.1 <i>Virus del mosaico amarillo de la judía o Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV)</i> 30	
2.11.2 <i>Virus del mosaico del pepino o Cucumer Mosaic Virus (CMV)</i> .....	31
2.11.3 <i>Virus del mosaico amarillo del frijol</i> .....	32
ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS (DE ORDEN FISIOLÓGICO, NO PATOGENICO) .....	33
2.12.....	33
2.12.1 <i>Ausencia de floración</i> .....	33
2.12.2 <i>Desecamiento de las plantas</i> .....	33
2.12.3 <i>Quemaduras por flúor (F) y del ápice de la hoja</i> .....	33

2.12.4	<i>Bandas amarillas de las primeras hojas a nivel suelo</i> .....	34
2.13	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	34
<b>III.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>38</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Productos usados en las zonas de producción con diferentes fines para el cultivo de gladiolo.....	35
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Descripción morfológica de la planta del gladiolo.....	5
Figura 2. Clasificación de espigas florales.....	11
Figura 3. Almacenamiento de cormos.....	11
Figura 4. Agrupamiento del gladiolo.....	13
Figura 5. Almacenamiento del gladiolo.....	13
Figura 6. Larvas de <i>Phyllophaga</i> spp., conocidas como gallina ciega.....	15
Figura 7. Daños por tuzas, lo que hace ver el cultivo de gladiolo más ralo en algunas partes.....	17
Figura 8. Pudrición y momificación de cormos de gladiolo causado por <i>Fusarium oxysporum f. sp. gladioli</i> .....	21
Figura 9. Daños causados por <i>Botrytis gladiolorum</i> en cormo (A) y hoja (B).....	23
Figura 10. Daños en hoja de gladiolo causado por el hongo <i>Curvularia trifolii</i> .....	25
Figura 11. Daños en hoja causados por <i>Uromyces transversalis</i> .....	26
Figura 12. Daños en cormos ocasionados por <i>Penicillium</i> .....	28
Figura 13. Daño ocasionado en el cormo por <i>Pseudomonas marginata</i> , también llamado sarna del gladiolo .....	29
Figura 14. Espigas de gladiolo con protuberancias o agallas en sus botones florales.....	35

## I. Introducción

Las ornamentales están entre las especies agrícolas con el mayor valor de la producción por hectárea y producen una derrama económica importante. En particular, el gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*) es mundialmente apreciado como flor de corte, debido a sus colores y estética de la espiga floral (Flores-Almaraz y Lagunés-Tejeda, 1998).

En México, el gladiolo ocupa el tercer lugar en importancia, con 2.2 mil hectáreas sembradas, después de la rosa (*Rosa* spp.) y el crisantemo (*Chrysanthemum* spp.) (Escalante *et al.*, 2006).

El Estado de México ocupa el primer lugar en la producción y exportación de flores de corte a nivel nacional, cuya actividad genera miles de empleos y una fuerte percepción de ingresos para la entidad (CESAVEM, 2013).

Dentro de las limitantes de producción se encuentran las plagas, enfermedades y malezas. Los principales problemas fitosanitarios se deben a daños por enfermedades fungosas, y daños por insectos plaga como trips (*Frankliniella occidentalis*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*), pulgón (*Myzus persicae*), roya del gladiolo (*Uromyces transversalis*) y secamiento (*Fusarium oxysporum*) que ocasionan graves pérdidas económicas en las zonas productoras (Ortega, 2008).

En los últimos diez años se han registrado bajas en la producción debido a la enfermedad conocida como pudrición del cormo, la cual limita la cantidad de la flor de corte, de cormo, y reduce su producción en 70 % (González-Pérez *et al.*, 2009).

El conocimiento de insectos y enfermedades es de gran importancia para la elaboración de programas de manejo integrado. Las plagas y enfermedades en el

cultivo del gladiolo demandan una gran cantidad de insumos de origen químico para su control; originando un incremento en los costos de producción, contaminación del suelo y del agua, además de la infestación de los predios en donde se cultiva, por lo que es importante conocer a cada insecto plaga o enfermedad, que permita implementar opciones de manejo (Boiteau *et al.*, 1979; Ruesink, 1980; Taylor, 1984) mediante un plan de manejo integrado.

## II. Revisión de literatura

### 2.1 Origen e importancia

El nombre del género proviene de la palabra griega *gladus*, que significa sable, por la forma de sus hojas. La mayoría de los ejemplares de esta especie son nativas de África en Madagascar; oeste de Asia, como la península Arábiga y Europa (Cohat, 1993).

*Gladiolus* quizá sea el de mayor complejidad de las iridáceas. En África hay más de 100 especies de gladiolos silvestres. Sudáfrica es una zona abundante en especies de ahí que se le considere, su centro de origen (Grey y Mathew, 1982; Bòlos y Vigo, 2001). Dos especies son endémicas de Madagascar y 15 se encuentran en países alrededor del mediterráneo.

Los híbridos modernos, designados como *Gladiolus grandiflorus* son un complejo de cuando menos 11 especies, varias de las cuales están representadas por diferentes formas de colores o variedades botánicas, sus vistosas flores pueden ser prácticamente de cualquier color, excepto azul, aunque tonos violetas parecen casi azules con luz tenue (Larson, 2004).

Las variedades con frecuencia incluyen numerosas novedades, gozan de un elevado grado de homogeneidad y son susceptibles de sufrir procesos de preforzado y retardamiento que las hacen florecer en épocas determinadas. El gladiolo es una flor de corte de importancia comercial, responde bien a un manejo postcosecha. Los estándares modernos en variedad de colores y formas han ayudado a transformar esta flor estereotipada como fúnebre en favorita y puede ser un importante acento en arreglos florales (Reid, 2004).

En México, la producción de gladiolo ocupa el primer lugar entre las flores que se propagan por cormos.

## **2.2 Taxonomía**

El gladiolo es una planta herbácea que pertenece a la familia *Iridaceae* del grupo de las monocotiledóneas (Caixeta *et al.*, 2000).

Organismo celular; Eukaryota; Viridiplantae; Streptophyta; Streptophytina; Embryophyta; Tracheophyta; Euphyllophyta; Spermatophyta; Magnoliophyta; Mesangiospermae; Liliopsida; Petrosaviidae; Asparagales; Iridaceae; Gladiolus (NCBI, 2017).

## **2.3 Morfología**

Los gladiolos son plantas herbáceas que se desarrollan de un tallo subterráneo llamado cormo (tallo agrandado, llamado también plato basal que tiene nudos y entrenudos, éste es encerrado por varias hojas secas, conocidas como túnicas) el cual es reemplazado anualmente, formado por el acortamiento de los entrenudos basales del eje de la planta, el cual forma la base del tallo floral (Shillo y Halevy, 1976a).

El cormo es una estructura sólida que posee dos tipos de yemas: principal y laterales estas se encuentran en la parte superior del cormo y están distribuidas una por anillo (Leszczyńska y Borys, 1994).

La yema principal del cormo contiene de 9 a 11 hojas reducidas a vainas y 3-4 hojas foliares, estas son dísticas, alargadas, paralelinervias y lanceoladas recubiertas de una cutícula cerosa. La mayoría de las hojas en forma de vaina son dañadas durante la emergencia y solamente crecen 3-4 hojas de 2-4cm sobre el

nivel del suelo y estas sirven como protección. El total de hojas foliares es de 8 a 10 y varía dependiendo del cultivar (Shillo y Halevy, 1976a).

La inflorescencia es una espiga y se origina como un eje terminal (Larson, 2004), donde las flores están dispuestas a lo largo del eje central, el desarrollo de las flores es acropétalo, el número puede llegar hasta 30. Las flores individuales están encerradas con dos valvas verdes. La corola es tubular con tres lóbulos superiores generalmente más largos que los tres inferiores, con tres estambres. El pistilo consiste de tres lóbulos, un estilo simple no ramificado y un ovario ínfero. Las flores son bilaterales o radialmente simétricas (Shillo y Halevy, 1976a) (Figura 1).

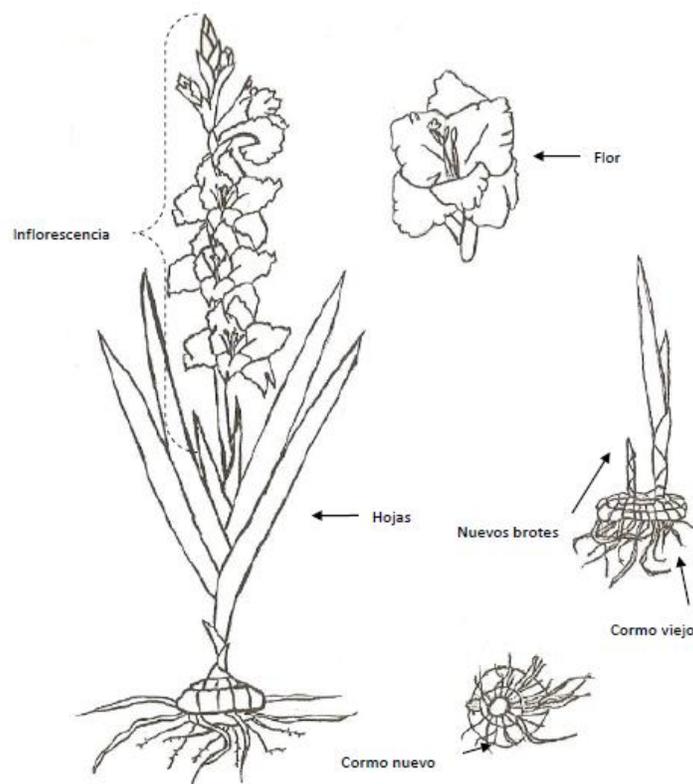


Figura 1. Descripción morfológica de la planta del gladiolo (Cruz, 2005).

## 2.4 Especies y variedades.

Conforme a Verdeguer (1981b), Las especies botánicas de mayor importancia son:

1. *Gladiolus cardinalis*.
2. *Gladiolus purpureo-auratus*.
3. *Gladiolus primulinus*.
4. *Gladiolus Saundersii*.
5. *Gladiolus psittacinus*.
6. *Gladiolus tristis*.

Los cruzamientos entre estas especies, de origen sudafricano, dieron lugar a los híbridos de flores grandes y flores pequeñas.

A finales de la década de 1980 existían más de 3,000 variedades de gladiolos de las cuales se aprovechan aproximadamente 300 en la producción comercial (Leszczyńska y Borys, 1994).

Algunas variedades de gladiolo se pueden dividir en función de su precocidad, variando sus ciclos en función de las estaciones del año y de la temperatura media del cultivo (depende de los meses en caso de cultivos al aire libre o de las condiciones de cultivo en invernadero) (Buschman, 1989).

Verdeguer, A. (1981b) reporta que entre las variedades híbridas de flor grande destacan:

*G. gandavensis* (*G. psittacinus* X *G. cardinalis*)

Es conocido por Gladiolo de Gand.

*G. lemoinei* (*G. gandavensis* X *G. purpureo-auratus*)

Es el Gladiolo de *Lemoine*.

*G. nanceianus* (*G. lemoinei* X *G. Saundersii*)

También llamado Gladiolo de Nancy.

*G. primulinus* híbrido (*G. lemoinei* X *G. primulinus*).

También llamado Gladiolo de flor pequeña.

Posteriormente, los hibridadores han cruzado entre sí los anteriores híbridos de tal modo que, hoy en día, es imposible relacionar con sus progenitores. Por ello se consideran sólo dos grupos: los gladiolos híbridos de flor grande (*Gladiolus grandiflorus*) y los híbridos de flor chica (*G. primulinus*).

Entre los híbridos de flores pequeñas existen: *G. colvillei* (*G. cardinalis* X *G. tristis*) y *G. nanus*, híbrido enano procedente de una serie de hibridaciones entre los *G. floribundus*, *G. tristis*, *G. cardinalis* y *G. ramosus* (Verdeguer, 1981b).

## **2.5 Condiciones del cultivo**

### **2.5.1 Temperatura**

La temperatura del suelo durante su plantación debe estar entre 10 y 12 °C. Seis semanas más tarde de 12 a 14 °C y puede ser elevada 18 °C cuando la espiga es visible. La temperatura ambiental debe estar entre 13 y 14 °C, y al cabo de 4 a 6 semanas de plantación se puede aplicar calefacción de 15 a 20 °C, sin sobrepasar los 21 ó 22 °C (Gutiérrez, 2014).

La formación del tallo floral tiene lugar desde los 12 °C hasta los 22°C. La diferenciación floral se produce después de la plantación de los cormos, cuando aparece la tercera o cuarta hoja, es decir después de 4 a 8 semanas; esta duración varía en función de la temperatura y no de la luz. La temperatura mínima

biológica (cero de vegetación) es de 5 a 6 °C. Las temperaturas superiores a 30°C son perjudiciales, para el almacenaje de los cormos se recomienda de 3 a 4 °C (Gutiérrez, 2014).

### **2.5.2 Iluminación**

El gladiolo es una planta heliófila (amante del sol). El período crítico es el de iniciación floral, si las deficiencias del luz se dan al inicio del periodo habrá aborto de flores. El gladiolo florece muy bien cuando los días son mayores de 12 h, si ésta es insuficiente, las plantas no florecen, por lo que hay que aportar luz artificial. Un exceso de luminosidad provoca que las varas florales queden firmes, rígidas con muchas flores pero cortas de tallo (Gutiérrez, 2014).

### **2.5.3 Humedad**

La humedad ambiental deberá estar comprendida entre el 60 y 70 %. Humedades inferiores al 50 % provocan que el crecimiento sea más lento; un exceso de humedad produce alargamiento en la planta y se presentan pudriciones por enfermedades (Anónimo, 2010).

La baja humedad en el suelo reduce la floración. Las plantas son muy sensibles a los rocíos y lluvias. El periodo más crítico del gladiolo en cuanto a humedad, es de la tercera a séptima hoja, es decir, durante el desarrollo de la espiga (Buschman, 1985).

#### **2.5.4 Suelo**

Los gladiolos toleran una amplia gama de texturas que van desde las arenas hasta las arcillas. Los suelos orgánicos pueden producir espigas florales largas y fuertes, y cormos grandes (Salinger, 1991).

El pH deberá estar entre 6.5 y 7, si es menor hay que encalar y utilizar fertilizantes adecuados. En suelos calizos y ácidos se tendrá clorosis. Es importante vigilar el contenido de potasio, pues la planta consume gran cantidad de este nutrimento. Se requiere especial cuidado en el contenido de sales en el suelo, conductividades eléctricas mayores a 4 mmhos/cm son perjudiciales al gladiolo (Anónimo, 2010).

#### **2.5.5 Fertilización**

Es un cultivo que no necesita grandes aportaciones de fertilizante, ya que gran parte de sus necesidades las obtiene del cormo. Cuanto más grande sea éste, menores serán sus necesidades de fertilizante (Gutiérrez, 2014).

Los requerimientos nutricionales de los gladiolos varían según la fertilización previa del cormo madre, pero en general un cultivo de gladiolo en suelos arenosos debe tener de 90 a 135 Kg de nitrógeno (abastecido en parte como  $\text{NO}_3$  y en parte como  $\text{NH}_3$ ), de 90 a 180 Kg de fósforo (como  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) y de 110 a 180 Kg de potasio (como  $\text{K}_2\text{O}$ ) por hectárea. Los nutrientes secundarios, tales como el Ca, Mg, Fe y B, pueden ser aplicados en forma de pequeños fragmentos como elementos menores durante la preparación del suelo. Se recomienda cuando menos cuatro aplicaciones de fertilizantes: incorporado antes de la plantación; aplicación lateral durante la etapa de dos o tres hojas; aplicación lateral durante la etapa de los vástagos cuando la inflorescencia emerge de las hojas; y aplicación lateral unas

dos semanas después de la floración para desarrollar el nuevo cormo y cormillos (Larson, 2004).

## **2.6 Cosecha de las varas florales y de los cormos**

Las espigas del gladiolo pueden cosecharse de 60 a 100 días después de la plantación dependiendo del cultivar y época del año. Se debe tener cuidado para no dañar las hojas que quedan en la planta ya que son necesarias para el desarrollo del nuevo cormo (Larson, 2004).

Las varas florales se cosechan con los botones florales cerrados cuando se vea el color de los pétalos de la primera flor, hasta que sobresalga un centímetro. La época de corte depende de factores como son clima, fecha de plantación y calibre de los cormos. El rendimiento es de una vara floral por cormo. Una vez cosechadas, se colocan en cámara frigorífica de 4 a 5 °C en agua (Gutiérrez, 2014) (Figura 2).

Después los cormos se recolectan y se procede a su limpieza, clasificación y maduración, proceso que de forma natural suele durar unos 3 meses aunque hay ciertas técnicas para acelerar la salida de latencia (García y Alfaro, 1985) (Figura 3).



Figura 2. Clasificación de espigas florales



Figura 3. Almacenamiento de cormos

## 2.7 Condiciones de almacenamiento y empaque

Una vez cosechadas las varas florales, deberán ser transportadas al lugar de selección con iluminación e idealmente con cámara de frío. Las varas deben mantenerse en posición vertical para evitar su curvatura.

La mejor forma es depositándolas en cubetas de 20 l bien apretadas para evitar torceduras. Hecha la clasificación de las varas se procede a su empaque que tendrá diversas características según el mercado de destino. En el caso de varas destinadas a consumo local, es usual envolver los paquetes de flores en ramos de 12 varas en papel (García y Alfaro, 1985) (Figura 4).

El envío a mayores distancias se lleva a cabo en cajas de cartón. Estos deben ser amarrados o/y envueltos en papel de seda o papel emparafinado o polietileno y ubicado en cajas con 280 unidades. El almacenaje de los ramos envueltos o embalados para su conservación postcosecha debe hacerse en cámara fría a 2-6 °C, con una humedad relativa de 70 a 80% y en ausencia de luz. El producto podrá mantenerse por un máximo de 2 días en seco, aunque se recomienda mantener los ramos en agua pura o con conservantes postcosecha (Anónimo, 2010) (Figura 5).

Los cormos se colocan en cámaras frigoríficas para retrasar la brotación a la salida de su latencia natural a una temperatura de 3-4°C con aireación hasta el momento en que se vayan hacer las plantaciones. Para acelerar la salida de latencia, los cormos se almacenan a temperaturas relativas elevadas (García y Alfaro, 1985).



Figura 4. Agrupamiento del gladiolo



Figura 5. Almacenamiento del gladiolo

## 2.8 Insectos Plagas

### 2.8.1 Gallina ciega (*Phyllophaga* spp.)

Las hembras de *Phyllophaga* colocan de 10 a 20 huevos en el suelo a una profundidad de cinco a 15 cm. Las larvas aparecen después de 12 a 14 días a 26°C y se alimentan de materia orgánica y pelos radicales. En un período de 21 a

32 semanas las larvas pasan por tres instares y en el tercero aparecen como adultos entre junio y octubre, en especies con un ciclo vital de un año (King, 1996). Algunos de los productos que se recomiendan para controlar gallina ciega son foxim, clorpirifos, terbufos, forato, acephato, fenamifos, etoprofos, diazinón, carbofurán y aldicarb (González, 1996).

Para el cultivo del gladiolo, es común adquirir tierras en las que no se ha plantado nunca esta especie o por lo menos en seis años, suele pasar que se usen suelos donde se encuentran ya muy desarrollados los pastizales o altos residuos de materia orgánica en descomposición, lo que alberga gran cantidad de larvas de gallina ciega, siendo necesario planear diferentes métodos de control que reduzcan su población, ya que es la etapa en que más daño le hace a los cultivos. Su presencia se nota, al realizar un recorrido en el campo y observar o encontrar plantas con un lento desarrollo, ya que la larva ataca el sistema radicular limitando su nutrición; además en casos extremos se apreciará un color amarillo y finalmente la marchitez de la planta cuando la larva ha comido todas las raíces e inclusive el tallo.

Para el control de ésta plaga se recomienda aplicar insecticidas al suelo, de los cuales el más común es Counter FC-15%G (Terbufos).

Al elevar el pH, mediante la adición de enmiendas agrícolas, como cal hidratada, carbonato de calcio y/o cal dolomita, se reduce la acidez provocada por la descomposición de residuos orgánicos que, como fuente de alimento a sus larvas, atraen a los adultos a ovipositar; es muy visto que en suelos ricos en materia orgánica se encuentren grandes cantidades de gallina ciega (Bayer, 2013).

Es común también encontrar otro tipo de larvas, pero en menor cantidad, como los son el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*), el gusano de alambre (*Agriotes lineatus*) y el gusano gris (*Agrotis segetum*, *Noctua pronuba*) cuyo control y manejo es similar al de la gallina ciega.

La zona de producción establecida en Villa Guerrero y Tenancingo la presencia de larvas es abundante y el daño únicamente es controlado químicamente.



Figura 6. Larvas de *Phyllophaga* spp., conocidas como gallina ciega.

### 2.8.2 Trips (*Thrips simplex*)

Es el "Trips del gladiolo" aunque puede atacar otras flores, principalmente bulbosas como *Iris* sp. (lirio o iris) , *Amaryllis* sp. (amarilis), *Narcissus* sp. (narciso) y *Freesia* sp. (Fresia). El adulto adquiere una gran actividad a temperaturas mayores de 20 °C. Se le puede hallar en hojas, espigas y cormos. En el tejido foliar se observan manchas plateadas con gotitas de excrementos que se tornan pardo para luego marchitarse. Las espigas florales reducen su longitud y el ápice pierde su forma afilada. Las flores quedan malformadas, descoloridas y marchitas.

Los cormos se vuelven color parduzco, de aspecto costroso áspero y pegajoso (Glacoxan, 2013).

En hojas, éstas se decoloran por efecto de su aparato raspador chupador. Su control se vuelve difícil cuando los adultos se encuentran en las espigas florales ya que es más probable que se oculten; en temporada calurosa con ausencia de lluvias incrementa la población. El hacer aplicaciones parciales, conocidas localmente como por manchones, con algunos insecticidas como lo es Orthene Ultra (acefate 200 gr.200L<sup>-1</sup>) o Folimat (Ometoato 150 mL.200L<sup>-1</sup>) se obtiene un buen control en esta plaga.

En la visita a los cultivares pudimos observar mayor incidencia en la espiga floral específicamente en el botón, sin embargo el control establecido es únicamente químico con aplicaciones curativas, no preventivas.

### **2.8.3 Hormigas**

El ataque de hormigas es por especies de los géneros *Atta* o *Acromyrmex* que mastican hojas. Sus daños se ven reflejados al inicio del cultivo al trozar por completo las primeras hojas verdaderas del gladiolo o pequeñas partes de ellas que momentáneamente provocan que las plantas detengan su crecimiento o se tenga un menor desarrollo. Para su control es factible la aplicación de un insecticida en polvo como Dragón Foley 2% (Paratión metílico) a razón de 25 kg.ha<sup>-1</sup>.

Una alternativa de control es el uso de Glacoxan E (Clorpirifos 10,5%. Cipermetrina 1%), dentro de las bocas de hormigueros, alrededor de las mismas y

sobre un tramo de los caminos, con la ayuda de una regadera, o espolvorear alrededor de las entradas, tramos de caminos (Glacoxan, 2013).

#### **2.8.4 Roedores**

Son problema las Tuzas (*Geomys bursarius*), ratas (*Rattus rattus*) y ardillas (*Sciurus vulgaris*) tanto en almacén como en campo. Se alimentan del centro de los cormos, pero el control de roedores no es tan justificable en campo pues son mínimas las cantidades del cultivo que se dañan.

En revisión de cultivos por las zonas de producción se pudo observar mayor incidencia en cultivares cercanos a bosques y/o pastizales en donde fue notorio el daño por roedores (Figura 7).



Figura 7. Daños por tuzas, lo que hace ver el cultivo de gladiolo más raro en algunas partes.

#### **2.8.5 Problemas en almacén**

Contrariamente, en almacén es conveniente espolvorear insecticida para el control de trips y que también sirve para repeler a los roedores. Sin embargo, en casos

extremos se puede hacer control con productos químicos específicos como lo menciona Bogni y Benedetti (2004) a continuación:

Los rodenticidas son venenos que pueden resultar altamente tóxicos tanto para los animales como para el hombre. Existen diversos tipos y se les puede clasificar en anticoagulantes y no anticoagulantes.

Anticoagulantes: Provocan la muerte en los roedores al interrumpir los mecanismos normales de coagulación de la sangre, lo que causa la muerte por hemorragias internas. Gran parte del control de roedores se lleva con cebos anticoagulantes. Éstos se consideran excelentes venenos para roedores por varias razones:

1. Los roedores mueren al cabo de algunos días sin experimentar dolor alguno. No asocian su debilidad con su fuente de alimentos, no hay "recelo al cebo".
2. Representan un peligro mínimo para las mascotas. En caso de intoxicación, la aparición tardía de los síntomas, junto con el uso de buenos antidotos (Vitamina K1) proporciona el tiempo y los medios para evitar consecuencias graves en humanos, mascotas y ganado.

En el mercado se los puede obtener en distintas presentaciones (pellets de grano, alimento granulado, bloques parafínicos resistentes al agua, cebos líquidos, polvos de rastreo, etc.).

Los anticoagulantes modernos se clasifican en anticoagulantes de primera y segunda generación. Los primeros son considerados de dosis múltiples. Los más comunes son la Warfarina, Clorofacinona, Difacinona, Cumafurilo, Pindona. Los roedores se deben alimentar varias veces con el cebo para que éste resulte eficaz,

siendo su tiempo de acción entre cuatro y 10 días, y en algunos casos hasta más tiempo. Por este motivo se deben revisar y reponer los cebos durante el tiempo que sea necesario, llegando en algunos casos hasta dos o tres semanas.

Los de segunda generación fueron diseñados para roedores que ofrecían resistencia a los primeros. Las drogas existentes en el mercado son dos: el Brodifacoum y la Bromadiolona. Estos matan de la misma forma que los primeros pero la gran diferencia es que necesitan una sola dosis, aunque como siguen viviendo durante unos días siguen ingiriendo el cebo. El problema que presentan estos cebos anticoagulantes es que dado que transcurre un tiempo prudencial desde la ingestión hasta la muerte del roedor, durante este período en caso de estar infectado por el hantavirus, disemina virus a través de la orina, materia fecal y sangre que pudiera perder, lo que favorece la contaminación ambiental.

No anticoagulantes: Algunos actúan como venenos de dosis únicas y otros requieren de la ingestión repetida. La manera en que producen la muerte varía y se incluyen en este grupo los siguientes: Brometalina, Colecalciferol, Fluoracetato de Sodio, Fluoracetamida, Estricnina y Fosforo de Zinc. La disponibilidad en el mercado es limitada por su baja eficiencia, sumada en algunos casos a la alta peligrosidad de los mismos.

Cebaderas: existen diversos tipos en el comercio, suelen resultar muy útiles y económicos los construidos con un trozo de caño de PVC cortado, de unos 20 cm de largo y de cinco a ocho cm de diámetro. También se pueden construir con cajas de madera o plástico.

## **2.9 Enfermedades Fungosas**

En México, el gladiolo se cultiva con rotaciones periódicas en las diferentes áreas, por el problema de enfermedades fungosas de gran persistencia en el suelo, causadas por patógenos como *Fusarium* y *Stromatinia*. De manera que, si un cormo se encuentra sano y se cultiva en un suelo infestado las plantas se enferman.

Las enfermedades son importantes para el hombre debido a que perjudican a los cultivos y sus productos, reduciendo así la variabilidad de especies que se puedan desarrollar en una determinada zona geográfica (Agrios, 1995). Se han reportado importantes enfermedades las cuales han ocasionado pérdidas considerables a los productores de este cultivo. Los principales problemas fitosanitarios son ocasionados por agentes fungosos como:

### **2.9.1 *Fusarium oxysporum* f. sp. *Gladioli***

Es una enfermedad seria en áreas de producción cálidas y secas. Está catalogada como la más destructiva del gladiolo. Los síntomas se manifiestan en todos, los órganos de la planta: sobre las hojas produce un amarillamiento, reduce el número de flores, sobre los cormos da lugar a una podredumbre seca de la base o del corazón e incluso la momificación al final del almacenamiento. Se distinguen tres tipos de enfermedad, de acuerdo al área afectada: pudrición del cormo, amarillamiento y marchitamiento del follaje y obscurecimiento (café) y muerte de las raíces. Las plantas afectadas pierden su vigor, son de floración tardía y producen tallos de color verde oscuro. Las flores son más pequeñas y se desarrollan a un solo lado de la espiga. El crecimiento es reducido. Las hojas se

aprecian angostas, frecuentemente amarillas y curvadas. El “cuello” se torna putrescente, ocasionando que las hojas se separen del cormo (Sánchez, 2006) (Figura 8).

Control: se puede controlar si se toman en cuenta las siguientes actividades

- Rotación de cultivos durante cinco años
- Secado rápido de los cormos
- Encalado de los suelos
- Uso de fertilizantes a base de nitratos
- Tratamientos preventivos como Procloraz
- Durante el almacenamiento se deben eliminar los cormos enfermos y mantener una temperatura adecuada (8 a 10 °C)
- Antes de la siembra o después de la cosecha de los cormos/colmillos, se recomienda aplicar tratamientos con agua caliente, así como fungicidas.

La mayor incidencia fungosa en las diferentes zonas de producción que se visitaron fue la ocasionada por *fusarium oxysporum* f. sp. *Gladioli*, la cual produce la mayor pérdida de la especie en épocas de lluvia (Sánchez, 2006).



Figura 8. Pudrición y momificación de cormos de gladiolo causado por *Fusarium oxysporum f. sp. gladioli* (Martínez, 2010).

### **2.9.2 *Botrytis gladiolorum* (Timm)**

Este hongo se presenta atacando cormos, hojas y flores principalmente, causa daño tanto en campo como en condiciones de almacén y transporte, principalmente en la flor. En las hojas se presentan manchas de tamaño y formas variables; ovaladas, puntiformes o circulares, después viene un amarillamiento y muerte de las hojas; en los cormos, se manifiesta como manchas acuosas hundidas de color café, a partir de pequeñas manchas decoloradas visibles en la superficie del cormo, llegando a perforar totalmente. Las manchas de color café se pueden extender hasta el tallo y llegar hasta la base de la espiga floral, secando las partes invadidas (Ocampo, 2010) (Figura 9).

Control: evitar la siembra del gladiolo en suelos pesados o con mal drenaje, hacer rotación de cultivos con plantas que no sean ornamentales, destruir y quemar los residuos de cosecha infectados, almacenar los cormos cosechados a temperaturas de a 10 °C y con baja humedad relativa, además de la desinfección

de los cormos con benomilo o tiabendazol, también pudiéndose espolvorear los cormos con captan o quintoceno (Leyva, 1994).

Durante la visita a los cultivares, los productores hacen énfasis a *Botrytis gladiolorum* señalándola como una enfermedad que les genera perdida pero que la controlan con productos no específicos para esta enfermedad.



Figura 9. Daños causados por *Botrytis gladiolorum* en cormo (A) y hoja (B) (Bergman, 1995).

### 2.9.3 *Rhizoctonia solani* (Kúnh)

Pudrición de la base del tallo y de los cormos, el agente causal es un hongo común del suelo que ataca leguminosas y solanáceas. Aparecen manchas acuosas en la base de las hojas, que hacen que las hojas se vuelvan de color café y mueren, los cormos se cubren con un micelio (Sánchez, 2005).

Control: remover y quemar los cormos enfermos. Durante el cultivo aplicar aspersiones con Captan o Benlate (Leszczyńska y Boris, 1994; Short y Price, 1990).

#### **2.9.4 *Stromatinia gladioli* (Drayt) Whetz**

Es un hongo de gran persistencia en el suelo que causa la pudrición seca del gladiolo o pudrición del cuello e infecta cormos, tallos raíces y hojas a nivel del suelo.

También conocida como pudrición del cormo, causa amarillamiento, decaimiento de hojas y pudrición de cuello. Los síntomas se pueden presentar en cualquier etapa fenológica de cultivo, es más severa cuando el suelo es frío y húmedo, las hojas se amarillean, cambiando a un color café y finalmente mueren, los cormos enfermos presentan lesiones pequeñas que pueden medir hasta un centímetro de diámetro (Leyva, 1994).

Control: sembrar en suelos libres de enfermedad, rotación de cultivos por cuatro o cinco años, ya que este hongo ataca a mas miembros de la familia de las Iridaceas, eliminar los cormos enfermos de lotes severamente infestados, evitar que los cormos cosechados lleven tierra adherida, sumergir cormos en suspensión de benomilo, captan, folpet, etc. Para desinfectar y prevenir (Infoagro, 2009)

#### **2.9.5 *Curvularia trifolii* (Kauffm) Boedijn ssp. *Gladioli***

La roya de la curvularia; se desarrolla en condiciones de alta temperatura y humedad, afecta principalmente a los cormos jóvenes, produciendo el “camping off” y se extiende a las plantas adyacentes, también se manifiestan como necrosis en los cormos de algunos cultivare. El hongo puede dañar todas las partes de la planta: hojas, tallos, espigas florales y cormos. Las condiciones favorables para el desarrollo de este hongo son la temperatura y humedad altas. Tal enfermedad se desarrolla en regiones cálidas y se presenta en la época de lluvias (Junio-

Septiembre), también en climas moderados con veranos calurosos (Magie, 1990; Sánchez, 2002) (Figura 10).

Control: rotación de cultivos, desechar los cormos enfermos, mantener el pH en 6.5 a 7.0; tratar los cormos con agua caliente y fungicidas antes de la plantación. Evitar daños mecánicos de los cormos durante el periodo vegetativo, aplicar sistemáticamente, en forma alternada productos químicos (Sánchez, 2005)



Figura 10. Daños en hoja de gladiolo causado por el hongo *Curvularia trifolii* (prevalentfungi.org).

#### **2.9.6 *Uromyces transversalis* (G. Winter)**

Enfermedad relevante en las plantaciones de gladiolo. Los primeros síntomas son manchas de color amarillo que con posterioridad dan forma a protuberancias (pústulas) llenas de un polvillo amarillo-anaranjado, estas llegan a unirse formando manchas más grandes en posición transversal que cubre así todo el follaje de la planta (SAGARPA, 2005).

Este hongo ataca principalmente cultivares híbridos de gladiolo para la producción de flor de corte, es aparentemente nativa del este y sur de África (García, 2007) (Figura 11).

La roya transversal es llamada así por las pústulas transversales que se desarrollan transversalmente sobre las hojas, en forma de pústulas amarillentas un poco abultadas en ambos lados de la hoja. Después de algún tiempo estas se abren y dejan escapar un polvo de color amarillo- anaranjado, responsable de la diseminación de la enfermedad (Sánchez, 2010)



Figura11. Daños en hoja causados por *Uromyces transversalis*

### **2.9.7 *Penicillium gladioli***

De acuerdo a Raper y Thom (1949) quienes mencionan que *P. gladioli* MacCulloch Et Thom causa pudrición en cormos almacenados, y Leyva (1992) indica que la enfermedad se conoce como “pudrición del cormo” por ser la única parte vegetal atacada en almacén en condiciones de humedad del 80% y temperatura de 24 °C. Esta especie produce conidióforos largos, ramificados (una o dos ramas y con paredes rugosas), penicilados, y fiálides terminales (Romero, 1993). Conidios en largas cadenas (fácilmente se desprenden), globosos, sub-globosos, hialinos, y en

masa de color verde oscuro, lisos, y de 2.8-3.6 x 2.5-3.0  $\mu\text{m}$  (1  $\mu\text{m}$  = 0.001 mm) (Raper y Thom, 1949).

La infección ocurre en la base del cormo nuevo y en la superficie del cormo viejo, causando lesiones de color café oscuro a negro en los tejidos superficiales. La pudrición puede avanzar desde la superficie hasta la parte central del cormo o corazón, y como consecuencia hay destrucción y marchitez del meristemo apical. En campo puede causar el 15% de pérdida por la pudrición del cormo, este se va secando gradualmente, produce costras de color café y las plantas se marchitan (Jackson, 1961).

La podredumbre causada por el hongo *P. gladioli*, ataca cormos dañados y heridos en almacenamiento. La pudrición aparece firme, con puntos hundidos de color café rojizo, irregulares en tamaño y forma, algunas veces de textura ligeramente áspera con arrugas concéntricas. A bajas temperaturas, crece sobre las lesiones un abundante moho azul verdoso. Numerosos esclerocios pueden ser encontrados en el tejido podrido del cormo (García, 2007).

Parece que existe cierta relación entre la incidencia de la enfermedad y daños en el manejo del bulbo durante la cosecha, cuando la epidermis todavía no se ha endurecido (García y Alfaro, 1985).

Además de los problemas del cormo en campo, el productor enfrenta la enfermedad de almacén por el hongo *Penicillium gladioli* (MacCulloch Et Thom) el cual causa la muerte del material vegetativo. Este patógeno ha sido el responsable principal de pudrición del cormo en todos los países donde se almacenan cormos (Farr *et al.*, 1989). Tal especie de *Penicillium* se encuentra en el suelo y contamina los cormos, que se transportan y almacenan en inapropiadas condiciones de

temperatura y humedad, lo que propicia y difunde la pudrición del cormo en almacén. En campo, el cormo madre infecta la base del nuevo cormo y de ahí el síntoma de pudrición avanza al corazón del cormo causando su destrucción, y por consiguiente, la marchitez y muerte de la planta que se reporta de un 15% por *Penicillium* (Jackson, 1961).

De acuerdo a Sánchez (2005) es recomendable desinfectar los cormos de inmediato una vez extraídos del suelo o antes de las 24 horas, puesto que aún no se ha endurecido o acabado de formar la peridermis de los cormos y es más fácil la traslocación del fungicida en él. Por ello se recomienda realizar la labor con cuidado y sin manipular varias veces el material para evitar daños mecánicos que promuevan el desarrollo futuro de enfermedades.



Figura 12. Daños en cormos ocasionados por *penicillium*

## **2.10 Bacteriosis del gladiolo**

### **2.10.1 *Pseudomonas marginata* McCulloch**

Es una enfermedad fácil de reconocer en el cormo, por un contorno definido amarillo pálido, húmedo, con manchas circulares que se tornan de café claro a oscuro. Las lesiones eventualmente llegan a ser superficiales, hundidas y rodeadas por costras definidas como márgenes. Las costras varían en tamaño y

son más numerosas en la parte inferior del cormo. Las lesiones secretan un exudado gomoso incoloro que cambia a amarillo pardo o café oscuro. Cuando las plantas afectadas son cultivadas en suelos húmedos pueden desarrollar coloración café oscuro, pudrición del tallo, empezando con manchas suaves y húmedas. Cuando la enfermedad es severa, las plantas débiles pueden colapsar y morir (Jackson, 1961).

Esta enfermedad puede estar presente durante el desarrollo del cultivo, como también durante el almacén del material vegetativo, razón por lo que se debe quitar el material dañado y desinfectar los cormos visiblemente sanos para evitar contaminación del resto del material.



Figura 13. Daño ocasionado en el cormo por *Pseudomonas marginata*, también llamado sarna del gladiolo (agrolink.com).

### **2.10.2 *Xanthomonas campestris* pv. *Gummisudans***

Pudrición bacteriana de las hojas formando manchas acuosas angostas y de color verde oscuro, que después se vuelven de color café y de forma rectangular. Las plantas obtenidas son más susceptibles que las provenientes de cormos (Ocampo, 2010).

### **2.10.3 *Erwinia carotovora***

Pudrición suave, esta bacteria causa que los cormos germinen lentamente, se marchiten y generalmente no florecen. La infección ocurre a través del suelo (Sánchez, 2007).

Control: seleccionar suelos con buen drenaje y cormos sanos para la siembra, destruir las plantas atacadas. También se recomienda tratar los cormos en una solución mediante fungicidas a base de cobre (Leyva, 1994).

## **2.11 Virus**

Según Vidalie (2001), alrededor de quince virus son capaces de infectar al gladiolo, aunque su importancia económica es muy variable. De hecho, solamente dos, los que demeritan la calidad en el cultivo del gladiolo, ambos son responsables de las decoloraciones foliares y florales:

### **2.11.1 Virus del mosaico amarillo de la judía o Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV)**

Los síntomas de este virus son claramente visibles en las hojas de las plantas jóvenes desde el comienzo de la vegetación y se manifiestan por manchas decoloradas alargadas paralelamente a las nervaduras que varían en tamaño según cultivares. Dicho virus afecta no solo al follaje sino también al escapo y las brácteas florales. Los síntomas se difuminan e incluso, pueden desaparecer. En un gran número de cultivares, aparecen también estrías negras o pardo violáceas en los pétalos. La intensidad del color de las estrías varía con la temperatura, pudiéndose producir enmascaramiento a temperaturas elevadas (Vidalie, 2001).

La contaminación de BYMV se previene con el control de pulgones vectores, uso de redes protectoras no tejidas, superficies reflectantes, pulverización de aceites

minerales, usar cormos sanos para la plantación, desinfectar los utensilios usados para el corte de la flor entre cada operación (García, 2007).

### **2.11.2 Virus del mosaico del pepino o Cucumer Mosaic Virus (CMV)**

Se trata del virus más perjudicial en el cultivo del gladiolo. Se manifiesta por pequeñas manchas rectangulares muy numerosas y visibles por las dos caras de la hoja, estando limitadas por las nervaduras. Estas manchas son en primer lugar cloróticas para luego hacerse con frecuencia necróticas, con desecación de los tejidos; la severidad de los síntomas varía según los cultivares. Los dos virus son transmitidos por diversos vectores, entre ellos pulgones (Vidalie, 2001) (Figura 14).

Para su control Seemann (1995) sugiere practicar selección masal de plantas durante la vegetación y la floración. Para verificar la presencia de virus, se debe realizar la prueba serológico de ELISA (Ensayo por inmuno absorción ligado a enzimas), la cual es una técnica de inmuno ensayo en donde un antígeno inmovilizado se detecta mediante un anticuerpo enlazado a una enzima capaz de generar un producto detectable como cambio de color o algún otro tipo y permite detectar fácilmente al CMV en todas las partes de la planta infectada, incluso en los cormos. Pero, aparecen dificultades en el caso del BYMV, debida a la débil concentración de los virus en la zona cortada.



Figura 14. Espigas de gladiolo con protuberancias o agallas en sus botones  
florales

### **2.11.3 Virus del mosaico amarillo del frijol**

Los síntomas de este virus son claramente visibles en las hojas de la plantas jóvenes desde el comienzo del periodo vegetativo, y se manifiestan por manchas decoloradas alargadas paralelamente a las nervaduras; más o menos pronunciadas, según cultivares, afectan no solo al follaje sino también a la espiga y las brácteas florales. Posteriormente dichos síntomas se difuminan e incluso, pueden desaparecer. En un gran número de cultivares aparecen también estrías de color rojo, negras o pardo violáceas en los pétalos. La intensidad del color de los estrías varia con la temperatura, pudiéndose producir enmascaramiento a temperaturas elevadas. Esta infección viral no afecta demasiado al vigor de las plantas, cuyo aspecto vegetativo permanece normal; además los síntomas no se intensifican en las multiplicaciones sucesivas (Sánchez, 2002).

## **2.12 Enfermedades no infecciosas (de orden fisiológico, no patogénico)**

Entre las enfermedades no patogénicas se pueden encontrar las siguientes: la ausencia de floración, el desecamiento de las plantas, las quemaduras por flúor (F), las bandas amarillas formadas sobre las hojas cercanas al nivel del suelo y/o quemaduras de los ápices de las mismas.

### **2.12.1 Ausencia de floración**

Las causas de la no formación de flores, pueden ser diferentes; el exceso de humedad del suelo en la fase del desarrollo de la planta o una temperatura elevada y pobre luminosidad durante la formación de primordios florales (Grabowska, 2000).

### **2.12.2 Desecamiento de las plantas**

Puede ocurrir en cualquier etapa del desarrollo de las plantas sanas, se secan repentinamente sin apreciarse daños sobre los cormos, pero si en las raíces. La enfermedad se presenta generalmente en suelos pesados u otros con manto freático elevado, o cuando los cormos están sembrados a demasiada profundidad. Todo ello debido a la falta de oxígeno (Leszczyńska, 1994).

### **2.12.3 Quemaduras por flúor (F) y del ápice de la hoja**

Las quemaduras aparecen cuando el pH del suelo es bajo (menor a 5.8), o las raíces están dañadas. Si estos síntomas se presentan debajo del ápice y aun lado de la hoja son indicios de quemaduras por flúor (Leszczyńska, 1994).

#### **2.12.4 Bandas amarillas de las primeras hojas a nivel suelo**

Pueden presentarse en plantas jóvenes, por luminosidad intensa después de que han ocurrido bajas temperaturas durante la noche. Generalmente estas bandas amarillas posteriormente se vuelven verdes pero las hojas permanecen con líneas (Vidalie, 1992).

### **2.13 Control de plagas y enfermedades**

En cualquier sistema agrícola varias operaciones son dirigidas netamente al control de plagas y enfermedades. La preparación del terreno y las labores de cultivo en el ciclo de las plantas cultivables tienen con objetivo principal el combate de plagas y enfermedades (Sánchez, 2005).

Existen varios métodos para el control o para reducir la infestación a un determinado nivel, entre estos:

- Métodos preventivos, que incluyen los procedimientos de cuarentena para prevenir la entrada de una maleza exótica en el país o en un territorio particular.
- Métodos físicos: arranque natural, escarda con azadón, corte con machete u otra herramienta y labores de cultivo.
- Métodos culturales: rotación de cultivos, preparación del terreno, uso de variedades competitivas, distancia de siembra o plantación, cultivos intercalados o policultivo etc.
- Control químico: a través de pesticidas

- Control biológico: mediante el uso de enemigos naturales y específicos (Labrada y Parker, 1992).

Los gladiolos parecen ser tolerantes a una gama de pesticidas residuales (Salinger, 1991) (Tabla 1).

Cuadro 1. Productos agroquímicos usados en las zonas de producción con diferentes fines para el cultivo de gladiolo.

Nombre.	Ingrediente activo	MdA IRAC	Dosis.	Aplicación	Uso
Sportak	Procloraz	G1	60 mL.200 L <sup>-1</sup>	Fungicida	Foliar para el control de botrytis, preventivo y curativo, inhibe el crecimiento del hongo. Previene y controla una amplia gama de enfermedades
Sportak	Procloraz	G1	125 mL.200 L <sup>-1</sup>	Fungicida	Desinfección de cormos.
Captan	Captan 50%	M04	200 g.200 L <sup>-1</sup>	Fungicida	Aplicación foliar
Thiram	Thiram	M03	200 g.200 L <sup>-1</sup>	Fungicida	Antracnosis y botrytis, repelente de roedores.
Cazador	Diclorvos 50%	1B	200 mL.200 L <sup>-1</sup>	Insecticida	Mosca blanca, pulgones, cigarritas, prodiplosis, queresas, cochinillas harinosas y larvas minadoras
Nudrin	Metomilo	1A	100 g.200 L <sup>-1</sup>	Insecticida	Trips, gusanos, orugas, pulgón.
Folimat	Ometoato	1B	Insecticida y acaricida	Insecticida y acaricida	Mosquita blanca, araña roja, trips, Pulgón.
Orthene	Acefate	1B	200 g.200 L <sup>-1</sup>	Insecticida	Aplicación foliar, trips,

			1		pulgón y mosquita blanca.
Celeste	Clorotalonil	Acción contat o- multisi tio	200 mL.200 L <sup>-1</sup>	Fungicida	Preventivo-curativo sobre un amplio rango de enfermedades fungosas.
Secaquat	Paraquat		500-750 mL.200 L <sup>-1</sup>	Herbicida	De contacto amplio espectro.
Karmex	Diuron	C2	500 g.200 L <sup>-1</sup>	Herbicida	Sistémico residual de amplio espectro
Select Ultra	Clothianidin	4A	500 mL.200 L <sup>-1</sup>	Herbicida	Post emergencia para el control de zacates, gramíneas anuales y perenes.
Fusilade Biw.	Fluazifop-p-butil (fluazifop-butil)	A	500 mL.200 L <sup>-1</sup>	Herbicida.	Sistémico post-emergente para el control de todas las plantas gramíneas. No controla la maleza de hoja ancha ni cyperáceas como juncos y coquillo.
Maxigrow	Minerales y Hormonas (aminoácidos)		200 mL.200 L <sup>-1</sup>	Bio estimulante	De forma foliar para evitar el estrés de la planta y un mejor desarrollo en follaje y espiga floral.
Inex-A	Polisilicona		150 mL.200 L <sup>-1</sup>	Dispersante – surfactante	Para una mejor penetración en la cutícula foliar, verter al inicio de los demás productos.
Breakrthu	Polisilicona		30 mL.200 L <sup>-1</sup>	Penetrante surfactante	Para una mejor penetración en la cutícula foliar, verter al inicio de los demás productos.
Regent	Fipronil	2B	40 mL.200	Insecticida	Control de trips

			L <sup>-1</sup>		
Furadan	Carbofuran	1A	200 mL.200 L <sup>-1</sup>	Insecticida	Desinfección de cormos
Counter FC-15%G.	Terbufos	1B	7.5 kg.ha <sup>-1</sup>	Insecticida-nematicida, etc.	Gallina ciega, gusano de alambre
Smart Track	11-55-00		200 g.200 L <sup>-1</sup>	Enraizador con ácidos fulvicos y macronutrimientos	Pre plantación y pos emergencia
Nudrin 90	Metomilo	1A	300-400 g.200L <sup>-1</sup>	Insecticida	Trips, pulgón, mosca blanca
Regent 4 SC o 200 SC.	Fipronil	2B	100-200 mL.200L <sup>-1</sup>	Insecticida	Trips
Confidor 350 SC	Imidacropil	4A	40 mL.200L <sup>-1</sup>	Insecticida	Mosquita blanca y pulgón
Monceren 250 SC.	Pencycuron	B4	8-10 L.ha <sup>-1</sup>	Fungicida	Rhizoctonia
Dragon 25E	Diazinon	1B	1-1.5 L.ha <sup>-1</sup>	Insecticida	Trips y mosquita blanca
Foley 2%	Paration metílico	1B	25 kg.ha <sup>-1</sup>	Insecticida	Trips, mosquita blanca, gusano negro, rosquilla
Azufre 93% agrícola	Azufre elemental	M02	15-50 kg.ha <sup>-1</sup>	Fungicida acaricida.	Aplicación foliar de manera preventiva.
Mancozeb 80 P.H.	Mancozeb	M03	360-400 g.200L <sup>-1</sup>	Fungicida	Aplicación foliar de manera preventiva.
Fortigreen	Fertilizante potásico		1 L.ha <sup>-1</sup>	Fertilizante	Correctivo de alta asimilación
Cabrio C.	Boscalid	C2	0.8 kg.ha <sup>-1</sup>	Fungicida	<i>Botrytis cinerea.</i>

### III. Bibliografía

1. Agrios, G. N. 1995. Fitopatología. Segunda edición. Editorial Limusa. México D.F. 838 p.
2. Bogni, L. y Benedetti, R. 2004. Roedores: medidas de prevención y control. Carpeta Técnica INTA E.E.A. Área Programática Esquel. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/>. Consultado el 26 de marzo del 2017.
3. Larson, R.A. 2004. Introducción a la floricultura. Editorial AGT EDITOR S.A. ISBN: 968-463-127-8. 551 p.
4. Leszczyńska, H.; Borys, M.W. 1994. Gladiola. Editorial EDAMEX, México. 166 p.
5. Reid, M. S. 2004. Datos del producto Gladiolo. Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha. Centro de Investigación e Información de Tecnología Postcosecha.
6. Anónimo, 2010. Cultivo de Gladiolo. Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria Unidad Técnica Nacional. Región Altos de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 36 p.
7. Bayer, 2013. Disponible en: [http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/id/gallinapests\\_bcs](http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/id/gallinapests_bcs). Consultado el 11 de Septiembre del 2017.
8. Boiteau, G., Bradley, J.R., Van Duyin, J.W. & Stinner, R.E., 1979.- Escarabajo de la hoja del frijol: patrones micro espaciales y muestreo secuencial de poblaciones de campo. Entomología, 8: 1139-1144 p.

9. Bòlos, O.; Vigo, J. 2001. Flora del Països Catalans IV. Barcelona. En: López, J. A.; Sánchez, P.; Carrión, M. A.; Hernández, A.; González, A. 2003. Revisión taxonómica y aportaciones para el género *Gladiolus* L. (*Iridaceae*) en la región de Murcia. *Anales de Biología* 25: 29-36 p.
10. Buschman, M. J. C. 1989. El gladiolo como flor de corte en zonas tropicales y subtropicales. Centro Internacional de Bulbos de Flores. Editorial Internacional. Hillegom, Países Bajos. 32 p.
11. Caixeta, F. J., Swaay, N. J. y López R. 2000. Programación lineal aplicada al sector de las flores: un estudio de caso de producción de bulbos de gladiolos. *Transacciones internacionales en investigación operativa* 7: 525-537p.
12. CESAVEM (Comité de Sanidad Vegetal del Estado de México. 2013. Manejo Fitosanitario de Ornamentales. Disponible en <http://www.cesavem.org/?accion=ornamentales> [fecha de consulta: 23 de Septiembre de 2017].
13. Cohat, J. 1993. Gladiolo. La fisiología de los bulbos de flores. Elsevier, Amsterdam, Países Bajos, 297-320 p.
14. Cruz, R. M. 2005. Fertilización fosfatada en gladiolo (*Gladiolus glandiflorus* L.) sembrado en Cocula, Guerrero. Tesis de licenciatura. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. 43 p.
15. Flores-Almaraz R, A Lagunes-Tejeda 1998. La Horticultura Ornamental en México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Colegio de Postgraduados. Aguascalientes, México. 88 p

16. García, J.; Alfaro, A. 1985. Inspección Fitosanitaria del bulbo de gladiolo: Estudio Básico. Boletín del Servicio contra Plagas e Inspección Fitosanitaria. 71 p.
17. García, L. M., Gómez, A. J. R., Robles, B. A., Díaz. H. M., García, V. R. A. 2007. Efecto de la aplicación foliar en vida poscosecha, en la producción de corno de gladiolo. Revista Fuente nueva época. Octubre-diciembre 2012. Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit, México. ISSN 2007-0713 p.
18. Glacoxan, 2013. Trips. Venezuela. Disponible en: <http://www.glacoxan.com/trips.htm#top>. Consultado el 20 de febrero del 2017
19. "González, E. P., Yáñez M. J., Ortega, H. M. E. y Velázquez J. M. 2009. Análisis comparativo entre especies fúngicas patógenas que causan la pudrición del corno del gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* Hort.) En México. Revista Mexicana de Fitopatología. 27:45-52 p.
20. González, R. 1996. Problemática de *Phyllophaga* spp. en Costa Rica. In: Seminario-Taller Centroamericano sobre biología y control de *Phyllophaga* spp. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1994. Pág. 24-32
21. Grabowska, B. 1986. *Gladiolus*. Editorial PwRy L.
22. Grey-Wilson, C.; Mathew, B. 1982. Bulbos: una guía de identificación de las plantas bulbosas de Europa. Barcelona. 289 p
23. Gutiérrez, R. 2014. Producción de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* Hort.) Tesis de licenciatura. UAEMéx. 189 p.

24. Infoagro <http://www.ifoagro.com/flores/flores/gladiolo.html> consultado 11 de Noviembre de 2017
25. Jackson, C. R. 1961. Podredumbre de núcleo de gladiolo por *penicillum*. Fitopatología 52: 794-797 p.
26. Leyva, M. S. G. 1994. Enfermedades del gladiolo (*Gladiolus* sp.). Memorias del segundo curso de acreditación técnica en el manejo y certificación fitosanitaria en ornamentales. Metepec, Estado de México. México. 61-73 p.
27. Maggie, R. 1990 Elementos menores para gladiolo
28. Martínez, R. 2010. Evaluación de métodos de inoculación de *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* en cormos de gladiolo. Tesis de maestría Universidad Autónoma Chapingo, México. 70 p.
29. Centro Nacional de Biotecnología 2017. Disponible en: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=49747&lvl=3&p=mapview&p=has\\_linkout&p=blast\\_url&p=genome\\_blast&link=f&keep=1&srchmode=1&unlock](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=49747&lvl=3&p=mapview&p=has_linkout&p=blast_url&p=genome_blast&link=f&keep=1&srchmode=1&unlock). Fecha de Consulta: 18 de Octubre de 2017.
30. Ocampo, S. L. 2010. Evaluación del calibre en el corno de Gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) variedad Ámsterdam para comprobar calidad de la flor. Tesis de Licenciatura UAEMéx.
31. Ortega, S. 2008. Evaluación de un insecticida orgánico para el control de la mosquita blanca (*Trialeurodes vaporarorium*) en el cultivo de gladiolo en Cuautla Morelos. Fitomonitor Agrícola. 22 p
32. Raper, K. B., y C. Thom. 1949. Manual de *Penicillium*. compañía Williams y Wilkins. Baltimore, USA. 875 p.

- 33.SAGARPA, Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. 2005 Manual técnico Fitosanitario del cultivo del Gladiolo. Cuernavaca, Morelos, México. 12 pp.
- 34.Salinger, J.P. 1991. Producción comercial de flores. Editorial Acriba, España. 371 p.
- 35.Sánchez, J. 2002. Evaluación agronómica de variedades de Gladiola (*Gladiolus*. sp.) en temporal. Tesis UACH.
- 36.Sánchez, M. E. 2005. Diagnóstico del Cultivo de gladiolo (*Gladiolus glandiflorus* Van Houtee) en el Municipio de Jocotitlan, México. 101 p.
- 37.Seemann, F., P. 1995. Producción de gladiolos al aire libre. In: Curso Taller Producción de Gladiolos. Universidad Austral de Chile, Dirección de Extensión, Valdivia. sp.
- 38."Shillo R. and Simchon, S. 1973. Efecto del contenido de agua y la temperatura de almacenamiento del contenido de agua y la temperatura de almacenamiento de los cormos de gladiolo de la floración. Ciencia y horticultura1: 57-62."
- 39.Short, A. y Price, J. 1990. Pest control guide for gladiolus crop Taylor; R. Bodgan, 1984. "La observación participante en el campo". Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Barcelona: Paidós Ibérica.
- 40.Verdeguer, A. M. 1981b. Variedades de gladiolo para flor cortada. Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura. Publicaciones de extensión agraria. L.S.B.N.: 84-341-0258-7. Madrid, España

41. Vidalie, H. 2001. Producción de Flores y Plantas Ornamentales. 3ª Ed.  
Mundi- Prensa. Madrid, España. 270 p.