



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo para la
obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

“Principales enfermedades en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*)” en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo.

AUTORA:

Rosa Mercedes Maldonado Arteaga

TUTOR:

Ing. Agr. Mg. ia. Yary Ruiz Parrales MAE.

Babahoyo-Los Ríos-Ecuador

2020

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios por darme la fortaleza para poder culminar mis estudios. A mi madre por estar siempre conmigo, a mi padre y a mi esposo por llenarme de bendiciones y ese esfuerzo que ha realizado para mi formación personal y profesional, a mis hermanos que junto a mis padres han sido el motor que me impulsa a lograr cada una de mis metas.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por darme la sabiduría necesaria para lograr cada una de mi metas.

A mis padres porque sin ellos no hubiera podido lograr obtener el título de Ingeniero Agropecuario.

A mi esposo por su sacrificio y esfuerzo y por sus palabras y confianza, por su amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente.

A mis hermanos que han sido un apoyo de manera constante en mi vida profesional.

A mis amigos que me apoyaron en muchas cosas durante toda la trayectoria como estudiante en la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Y como no a mis maestros que fueron aquellos que impartieron conocimientos conmigo para ser un gran profesional.

Un agradecimiento especial a mi tutor y amigo Ing. Agr. Mg. ia. Yary Ruiz Parrales MAE. Que con su experiencia y conocimiento ha sabido guiarme durante toda la trayectoria de este presente trabajo de investigación.

RESUMEN

“Principales enfermedades en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*)” en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo.

AUTORA:

Rosa Mercedes Maldonado Arteaga

TUTOR:

Ing. Agr. Mg. ia. Yary Ruiz Parrales MAE.

El trabajo se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo con el objetivo de obtener conocimientos sobre las principales enfermedades que se presentan en el cultivo de girasol que se siembra y producen en esta Facultad e identificar los síntomas de las principales enfermedades que afectan al cultivo de girasol en esta zona agrícola de la provincia de los Ríos, identificar cuáles son los controles fitosanitarios que se deben realizar. Dentro de los métodos generales que se aplicaron al estudio, a esta investigación se utilizaron los métodos deductivo e inductivo, debido que la hipótesis se plantearon y comprobaron en todo el desarrollo de la investigación con el propósito de llegar a las conclusiones y recomendaciones del trabajo. En la evaluación realizada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias se pudo conocer que la cantidad de enfermedades que afectan al cultivo de girasol entre las cuales se identificaron las siguientes: Podredumbre húmeda, Verticilosis, Mildiu, Mancha de la hoja, Podredumbre del capítulo, Oidio para lo cual se realizan medidas técnicas para poder controlarlas realizando todas las practicas fitosanitarias desde la evaluación en el campo por parte de los estudiantes junto con sus docentes hasta la selección del fungicida a utilizar en el momento que se presenta la enfermedad. Es importante mencionar que se realiza un programa de los tipos de fungicidas que se utilizaran con la finalidad de evitar la resistencia de estos patógenos en el cultivo de girasol.

Palabras clave: Cultivo, Enfermedades, Identificación, control.

SUMMARY

"Main diseases in the cultivation of sunflower (*Helianthus annuus*)" in the Faculty of Agricultural Sciences, Babahoyo.

AUTHOR:

Rosa Mercedes Maldonado Arteaga

TUTOR:

Ing. Agr. Mg ia.Yary Ruiz Parrales MAE.

The work was carried out in the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo with the aim of obtaining knowledge about the main diseases that are presented in the cultivation of sunflower that is sown and produced in this faculty and identify the symptoms of the main diseases affecting sunflower cultivation in this agricultural area of the province of the Rivers, identify which phytosanitary controls should be performed. Within the general methods that were applied to the study, deductive and inductive methods were used to this research, because the hypothesis was raised and verified throughout the development of research in order to reach the conclusions and recommendations of the work. In the evaluation carried out at the Faculty of Agricultural Sciences it was known that the number of diseases affecting sunflower cultivation among which the following were identified: Moist rot, Verticilosis, Mildew, Leaf spot, Frame rot, Odium they carry out technical measures to be able to control them by carrying out all the phytosanitary practices from the evaluation in the field by the students together with their teachers to the selection of the fungicide to use at the time of the disease. It is important to mention that a programme is carried out of the types of fungicides that will be used in order to avoid the resistance of these pathogens in sunflower culture.

Keywords: Cultivation, Diseases, Identification, Control.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
SUMMARY	iv
INDICE GENERAL.....	v
INDICE DE FIGURAS	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
General.....	3
Específicos.....	3
MARCO METODOLÓGICO	4
2.1.-DEFINICION DEL TEMA CASO DE ESTUDIO	4
2.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.3.- PREGUNTAS ORIENTADAS PARA EL ANALISIS DEL PROBLEMA.....	6
2.4.- JUSTIFICACION	6
2.5.- FUNDAMENTACION TEORICA	8
2.6.- HIPOTESIS	13
2.7.- METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	14
2.7.1.- Método de Estudio.....	14
2.7.2.- Universo de Estudio.....	14
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	18
3.1.-DESARROLLO DEL CASO	18
3.2.-SITUACIONES DETECTADAS	21
3.3.- SOLUCIONES PLANTEADAS	23
3.4.- CONCLUSIONES.....	24
3.5.- RECOMENDACIONES	25
BIBLIOGRAFIA.....	26
ANEXO.....	28

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. EVALUACIÓN DE LAS PARCELAS DE GIRASOL EN LA 15 DIAS ETAPA DE DESARROLLO.**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

FIGURA 2.- EVALUACIÓN DE LAS PARCELAS DE GIRASOL EN LA 30 DIAS ETAPA DE DESARROLLO.**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

FIGURA 3.- EVALUACIÓN DE LAS PARCELAS DE GIRASOL EN ETAPA DE FLORACIÓN.**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

FIGURA 4.- EVALUACIÓN DEL CULTIVO DE GIRASOL EN ETAPA DE LLENADO DE CAPULLO ACOMPAÑADO DEL TUTOR DE ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

FIGURA 5.- TOMA DE DATOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE GIRASOL EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO.**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

FIGURA 6. - IDENTIFICACIÓN EN EL LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA DE LA FACIAG LOS PATÓGENOS PRESENTES EN EL CAMPO EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL CULTIVO DE GIRASOL.**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

I. INTRODUCCIÓN

El girasol es una planta típicamente oleaginosa teniendo un papel fundamental en la alimentación humana y animal, además es considerada como planta forrajera. Es una de las plantas herbáceas de extracción de aceite para consumo humano más cultivadas en el mundo. (Agrocalidad, 2017)

Por lo tanto cabe mencionar que el cultivo de girasol también tiene el ataque de muchos patógenos entre ellos el mildiu (causado por el hongo *Plasmopora halstedii*), en la cual esta enfermedad sólo tiene una importancia ocasional, en zonas y años con determinadas condiciones de humedad. Además, todos los híbridos actualmente cultivados, si están correctamente fabricados, son resistentes a esta enfermedad, según lo exige la legislación de registro varietal. (Magap, 2014)

El girasol es considerado como un cultivo de doble aprovechamiento, ya que nos proporciona aceite de girasol que todo el mundo conocemos y utilizamos en nuestras cocinas para la preparación de alimentos, además también se aprovecha las pipas en la cual también se lo consume como frutos secos. Sin embargo, este cultivo también es afectado por un sin número de enfermedades: Podredumbre húmeda (*Sclerotinia sclerotiorum*), Verticilosis (*Verticillium dahliae*), Chancro del tallo (*Phomopsis helianthi*), Mildiu del girasol (*Plasmopora halstedii*), Mildiu del girasol (*Plasmopora halstedii*), Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*), Tizón del tallo (*Sclerotium rolfsii*), Mancha de la hoja y del tallo (*Alternaria helianthi*), Roya negra (*Puccinia helianthi*), Roya blanca (*Albugo tragopogonis*), Mancha de la hoja por Septoria (*Septoria helianthi*), Podredumbre bacteriana (*Erwinia carotovora*), Podredumbre del Capitulo (*Rhizopus arrhizus*), Oídio (*Erisiphe cichoracearum*). (Agromatica, 2016)

La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo destina en una pequeña área para las prácticas de agrícolas, el docente junto con los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Agropecuaria realizan sus prácticas agrícolas manejando una serie de cultivos que se produce en la zona al igual que los cultivos no tradicionales tales como el zapallo, maní, arveja, sandía, melón, canguil, vainita etc. Entre ellos

encontramos el cultivo de girasol donde los estudiantes aprenden el manejo agronómico y a solucionar una gran variedad de problemas fitosanitarios que afecta al cultivo que son causados por numerosos patógenos.

Objetivos

General

- Identificar las principales enfermedades en el cultivo de girasol que se producen en la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Específicos

- Determinar las actividades agrícolas que requieren el cultivo de girasol para disminuir los problemas fitosanitarios.
- Sintetizar la información síntomas de las principales enfermedades en el cultivo de girasol.
- Conocer los tipos de control que se realizan para las enfermedades del cultivo de girasol.

CAPITULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1.-DEFINICION DEL TEMA CASO DE ESTUDIO

El tema de la investigación que se trató en este trabajo de modalidad Examen Complexivo previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria es el siguiente:

“Principales enfermedades en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*)” en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo.

2.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de girasol esta entre uno de las cultivos de mayor consumo a diario generando de ingreso económicos representativos para el Ecuador y a pesar que no es el principal cultivo este genera empleo y representa una gran demanda el 96% en su semilla tierno se lo consume en el país sea industrializado aunque el 82% de los médicos lo recomiendan en su uso en la preparación de alimentos por los beneficios que este tiene para el ser humano.

Es así que los cuidados que requiere este cultivo son de vital importancia porque entre los principales problemas que afecta a este cultivo encontramos la presencia de enfermedades que es causada por un sin número de patógenos entre ellos tenemos: Podredumbre húmeda (*Sclerotinia sclerotiorum*), Verticilosis (*Verticillium dahliae*), Chancro del tallo (*Phomopsis helianthi*), Mildiu del girasol (*Plasmopora halstedii*), Mildiu del girasol (*Plasmopora halstedii*), Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*), Tizón del tallo (*Sclerotium rolfsii*), Mancha de la hoja y del tallo (*Alternaria helianthi*), Roya negra (*Puccinia helianthi*), Roya blanca (*Albugo tragopogonis*), Mancha de la hoja por Septoria (*Septoria helianthi*), Podredumbre bacteriana (*Erwinia carotovora*), Podredumbre del Capitulo (*Rhizopus arrhizus*),

Oídio (*Erisiphe cichoracearum*) que provocan grandes daños al cultivo de girasol, el impacto económico es severo convirtiéndose en grave cuando no se las identifican a tiempo estas enfermedades y llegando a grandes pérdidas en la cosecha son importantes porque los comerciantes y consumidores tienden a especular los precios cuando escasea el girasol al momento de comprarlo.

Los daños que causan las enfermedades al cultivo de girasol son fácil de observar ya que en las hojas inferiores se presenta una clorosis, manchas de diferentes formas en su parte foliar produciendo una reducción de la capacidad fotosintética sean estas en plantas adultas y jóvenes, causando una baja producción generando una baja rentabilidad en su comercialización del cultivo de girasol.

Es por eso que el presente trabajo de investigación tiene como propósito final de conocer y describir cuales son los controles fitosanitarios que se debe emplear en el cultivo de girasol para disminuir los daños causados por las enfermedades en el cultivo de girasol en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo.

2.3.- PREGUNTAS ORIENTADAS PARA EL ANALISIS DEL PROBLEMA.

Para realizar este trabajo y conociendo el problema en general, se establecen las siguientes interrogantes para su análisis en la Facultad de Ciencias Agropecuarias:

- Cuáles son las principales enfermedades que se presenta en el cultivo de girasol?
- Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias conocen que enfermedad es la que más afecta al cultivo de girasol?
- Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias que medidas de control realizan para reducir la presencia de enfermedades en el cultivo de girasol?

2.4.- JUSTIFICACION

Las enfermedades que afectan al cultivo de girasol son fácil de observar sus primeros síntomas son una clorosis en sus hojas, que con el pasar de los días se transforman en necrosis en sus hojas tanto jóvenes como adultas, pudriciones de diferentes formas en su parte foliar provocando una disminución en el área fotosintética sean estas presentándose cualquier etapa vegetativa del cultivo, generando una baja producción del cultivo de girasol.

Expresado lo anterior se ha tomado la decisión de realizar este tipo de trabajo de práctico Complexivo con la finalidad de obtener información de la incidencia de las enfermedades que afectan al cultivo de girasol para posteriormente en forma técnica proceder a realizar el control de las mismas.

Los daños que causan estas enfermedades en el cultivo de girasol son fácil de identificar se presenta como una clorosis en sus hojas tanto jóvenes como adultas, marchitamiento de diferentes formas en su parte foliar reduciendo su capacidad fotosintética sean estas en plantas joven y adultas, esto repercute considerablemente en la producción provocando un bajo rendimientos del cultivo en lo cual afecta considerablemente en la comercialización del cultivo de girasol.

Debido a lo antes mencionado este es el motivo del presente trabajo de investigación que tiene como propósito final de conocer y describir cuales son los controles que se realizan para el control de las principales enfermedades en el cultivo de girasol con la finalidad de disminuir los daños causados por estos patógenos en el cultivo de girasol que se siembra y produce por parte de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo.

2.5.- FUNDAMENTACION TEORICA

Los factores que limitan la productividad del girasol están relacionados, entre otros, con el manejo de suelo y cultivo, condiciones de ambiente desfavorables y con factores bióticos, como las malezas, plagas y enfermedades. (Ivancovich, 2015)

La severidad de la enfermedad depende de la susceptibilidad de los cultivares, del estado de crecimiento de la planta de girasol y de las condiciones climáticas. La abundante disponibilidad de agua hasta floración favorece la infección, mientras que la temperatura no parece ser un factor limitante para la misma. (Ivancovich, 2015)

Entre las enfermedades bióticas prevaliesen las zonas productoras de girasol se destacan por su difusión e importancia la podredumbre húmeda del tallo, hoja y capítulo (*Sclerotinia Sclerotium*); la Verticilosis (*Verticillium dahliae*); el chancro del tallo (*Phomopsis helianthi*); el mildiu (*Plasmopara halstedii*); la podredumbre carbonosa (*Macrophomina phaseolina*); el tizón del tallo por *Sclerotium* (*Sclerotium rolfsii*); Mancha en escudete del tallo (*Phoma oleracea var. helianthi tuberosi*); la mancha del tallo y de la hoja (*Alternaria helianthi*); Roya negra (*Puccinia helianthi*); la roya blanca (*Albugo tragopogonis*); la mancha de la hoja por Septoria (*Septoria helianthi*); Podredumbre seca del capítulo (*Rhizopus arrhizus*); Podredumbre bacteriana (*Erwinia carotovora*); y el Oídio (*Erisiphe cichoracearum*). (Ivancovich, 2015)

Por lo tanto (Quiroz, 2015) menciona que las principales enfermedades del cultivo son producidas por los hongos, tales como: *Verticillium dahliae*, que ocasiona marchitez y senescencia de hojas; *Sclerotinia sclerotiorum*, que produce podredumbre húmeda del capítulo; *Puccinia helianthi*, que genera la denominada Roya Negra; *Plasmopara halstedii* produciendo enanismo de planta, y *Alternaria helianthi* que ocasiona manchas de hoja.

Podredumbre húmeda (*Sclerotinia Sclerotium*), esta enfermedad vive en condiciones húmedas y avanza por el cultivo de girasol generando podredumbres basales en la parte inferior del tallo. Destruye los tejidos conductores (por donde

circula la savia) y provoca la muerte de la planta. Los nutrientes y foto asimilados no pueden llegar a la parte aérea del girasol y acaba secándose. La podredumbre húmeda del girasol puede ocurrir en cualquier estado fenológico del cultivo. (Agromatica, 2016)

La podredumbre húmeda aparece en entornos de intensa humedad y temperaturas cálidas. Afecta primero a la parte inferior del tallo. Como destruye los vasos conductores de la savia, los nutrientes no circulan y la planta muere. (Maya, 2018)

Verticilosis (*Verticillium dahliae*), es un hongo que vive en el suelo o sobre los residuos de plantas atacadas, donde resiste de cuatro a nueve años. Desde el suelo penetran por la raíz en el tallo ocasionando el marchitamiento de toda la planta. La reacción al ataque de este hongo depende del tipo de variedad de girasol. (Agrocalidad, 2017)

La Verticilosis (*Verticillium*) es una enfermedad muy importante en el cultivo del girasol. Como en el caso de la podredumbre blanda ocasionada por *Sclerotinia*, afecta a los vasos conductores, impidiendo la circulación de savia y frenando el avance de la parte aérea. La enfermedad avanza desde la parte basal (la parte inferior de tallo del girasol) hasta la parte superior, afectando a los tallos (donde se si parte se observa una necrosis en los vasos) y hojas. (Agromatica, 2016)

El chancro (*Phomopsis helianthi*), aparece en el girasol en el momento de producción de semillas. Las primeras manifestaciones surgen en las hojas. Manchas en forma de V, con el vértice en la unión de hoja-tallo, puntos oscuros en el tallo, muestran a simple vista la necrosis de células que la enfermedad produce. La fertilización excesiva y las siembras fuera de calendario contribuyen al desarrollo de esta enfermedad. (Maya, 2018)

(Agromatica, 2016), menciona que la enfermedad conocida como el Chancro del tallo (*Phomopsis helianthi*) esta enfermedad hace acto de aparición en condiciones reproductivas del girasol (en plena producción de pipas). Los primeros efectos de la enfermedad se observan sobre las hojas, donde se ven manchas necróticas en forma de V invertida. Es decir, el vértice de la mancha empieza en la parte basal de la hoja y aumenta conforme se acerca a la punta de la hoja.

El mildiu (causado por el hongo *Plasmopara helianthi*) tiene sólo una importancia ocasional, en zonas y años con determinadas condiciones de humedad. Además, que todos los híbridos actualmente cultivados, si están correctamente fabricados, son resistentes a esta enfermedad, según lo exige la legislación de registro varietal. Por ello, pues, este parásito supone una amenaza sólo para los cultivos de Peredovik u otra variedad no híbrida en años y zonas determinadas. (Magap, 2014)

Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*). Este hongo constituye una amenaza permanente en el cultivo del girasol, debido a la existencia de su forma conídica. Su ciclo de vida comienza a principios de la primavera en los residuos vegetales existentes en el suelo. El ataque se manifiesta desde las plántulas, éstas se decoloran, las hojas pierden su turgencia y se retuercen, ablandan y pudren. Si las condiciones climáticas favorecen el desarrollo del hongo, las plantas se cubren de un polvo gris, formado por los conidióforos y conidios del hongo. Para su control se recomienda Aplicar tratamientos químicos con Diclofluanida o Tiofanato-metil, Maneb. (Agrocalidad, 2017)

La podredumbre gris, causada por *Botrytis*, puede aparecer en las cabezas tras tormentas en maduración y, menos frecuentemente, en estado de botón floral y en hojas jóvenes. Con humedad, pero también con calor, puede aparecer otra podredumbre debida al hongo *Rhizopus*, de cierta importancia en casos aislados. (Magap, 2014)

Tizón del tallo (*Sclerotium rolfsii*). Los signos se manifiestan a través de la presencia de un micelio con aspecto de tela de araña ubicado en la base del tallo que se recubre de abundantes esclerocios de color inicialmente blanco, que luego se tornan pardo claro a oscuro, y de tamaño y forma similar a un grano de pimienta.

Mancha de la hoja (*Alternaria helianthi*), esta enfermedad puede observarse desde estadio vegetativo V10-V12 hasta madurez fisiología del cultivo. Afecta hojas, pecíolos, tallos y capítulo, y en ataques severos acelera la senescencia de hojas produciendo mermas en el rendimiento de hasta 70 %. Los síntomas típicos son pequeños puntos necróticos (3-5 mm) castaños a negros distribuidos en toda la hoja. Posteriormente progresan produciendo lesiones circulares o irregulares

acompañado de tejido verde claro a amarillento. Estas manchas van creciendo pudiendo unirse entre ellas, formando finalmente extensas áreas necróticas en la hoja. También produce manchas necróticas sobre tallos, pecíolos, brácteas y capítulos de girasol. (Pereyra, 1994)

El cultivo de girasol en su desarrollo productivo se encuentra otros patógenos como la Roya (*Puccinia helianthi*) que representan serios daños en el cultivo y que si no se los controla a tiempo ocasiona serios daños económicos. (Agropedia, 2017)

Otra enfermedad foliar de alta prevalencia en prácticamente todas las zonas de producción aunque de menor impacto es la Roya blanca por *Albugo tragopogonis*. Dicho agente patógeno también produce la denominada mancha olivácea del girasol afectando lesiones en peciolo, tallo y capítulo y cuya manifestación ocurre mayormente en la zona sur. (Quiroz, 2015)

La roya blanca (*Albugo tragopogonis*). En su forma asexual se observan ampollas en el haz de las hojas, de color amarillo-limón, en el envés de las mismas y en coincidencia con las ampollas se forman pústulas de color blanco-grisáceo producidas por las estructuras del hongo. En su forma sexual los síntomas son más severos y se presentan con marchitamiento de las hojas superiores de las plantas, y manchas verdosas, y de aspecto húmedo sobre los tallos. (Lavilla, 2016)

La podredumbre bacteriana, a diferencia de las enumeradas antes, esta enfermedad es producida por bacterias. Provoca una podredumbre acuosa en el interior del tallo. No es fácil percibirla, ya que solo puede verse desde el exterior a través de grietas. A medida que la enfermedad avanza, el tallo debilitado se quiebra y la planta muere. Al tratarse de una bacteria, eliminándola tempranamente la enfermedad puede desaparecer. (Maya, 2018)

Podredumbre del capítulo (*Rhizopus arrhizus*), producida a partir de ascoporas generadas por los apotecios que se forman a partir de los esclerocios en el suelo. Los tejidos internos se destruyen y los externos se decoloran. Posteriormente se forma sobre los mismos una masa algodonosa blanca o micelio del hongo, que con la senescencia de la planta se deshidrata, se compacta y oscurece formando los esclerocios u órganos vegetativos de resistencia. La forma y tamaño de los

esclerocios está determinada por el órgano en donde se originaron. Estos esclerocios cumplen una función importante en el ciclo de vida del patógeno ya que le permite su sobrevivencia en el suelo bajo condiciones térmicas e hídricas adversas. (Lavilla, 2016)

(Ribeiro Do Vale, 2004) Menciona que la evaluación de enfermedades tiene varios propósitos: cuantificar la intensidad, determinar el nivel de resistencia del hospedante, realizar un control químico, etc. Existen diversos métodos utilizados, los cuales involucran los parámetros de incidencia y severidad. El primero expresa el número de plantas enfermas u órganos con lesión y es muy utilizada cuando una única lesión produce pérdidas, por ejemplo cuando patógenos del suelo causan podredumbres y marchitamientos. También en casos de virosis sistémicas, en estudios de dinámica poblacional, etc.

La severidad expresa mejor la cantidad del tejido lesionado y es cuantificada mediante escalas descriptivas y diagramáticas, entre otras, las cuales evalúan la severidad estimada, y mediante el recuento del número y diámetro de lesiones que determinan la severidad real. En algunos sistemas es posible que la resistencia de la planta a determinados patógenos pueda tener influencia en el diámetro de las lesiones, estableciendo que en variedades resistentes, éste sea menor que en susceptibles. Por tanto, basados en este tipo de evaluación es posible calcular la severidad de las enfermedades con mayor precisión y exactitud

En girasol, las escalas propuestas para valorar su daño son de seis grados: a) Grado 1= Ausencia de síntomas, b) Grado 2= Hasta 10% de tejido foliar infectado, c) Grado 3= De 11 a 20% de tejido foliar infectado, d) Grado 4= De 21 a 30% de tejido foliar infectado, e) Grado 5= De 31 a 50% de tejido foliar infectado, f) Grado 6= Más de 50% de tejido foliar infectado. (Soto, 2005)

2.6.- HIPOTESIS

H₀ El daño que ocasionan las enfermedades en el cultivo de girasol en la Facultad de Ciencias Agropecuarias afecta directamente en la producción.

H₁ El daño que ocasionan las enfermedades en el cultivo de girasol en la Facultad de Ciencias Agropecuarias no afecta directamente en la producción.

2.7.- METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

2.7.1.- Método de Estudio

Dentro de los métodos generales que se aplicaron al estudio, a esta investigación se utilizaron los métodos deductivo e inductivo, debido que la hipótesis se plantearon y comprobaron en todo el desarrollo de la investigación con el propósito de llegar a las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

2.7.2.- Universo de Estudio

En la toma de los diferentes datos en las parcelas de girasol se consideró un muestreo de 25 plantas al azar de la población de las parcelas considerando todas las principales etapas fisiológicas que tiene el cultivo tales como son: etapa de desarrollo, etapa de floración o diferenciación y etapa de fructificación también denominado llenado de capullo, con la ayuda de un formato que permitió evaluar las enfermedades que se presentan en cada una de las etapas antes mencionadas y de esa manera identificarlas y evaluar la incidencia del daño que realizan en el cultivo de girasol tal como lo podemos apreciar a continuación :

Hoja de evaluación de las enfermedades en el cultivo de girasol en etapa vegetativa de crecimiento.

EVALUACION DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE GIRASOL (<i>Helianthus annuus</i>)						
# Plantas	Plagas	Leve	Moderado	Severo	%	TOTAL
		0 - 30 %	30 - 60 %	60 - 100 %	Sano	
1	PODREDUMBRE			80	20	100
2	VERTICILOSIS	15			85	100
3	VERTICILOSIS	10			90	100
4	MANCHA DE LA HOJA	5			95	100
5	VIRUS			90	10	100
6	MANCHA DE LA HOJA	20			80	100
7	VERTICILOSIS	10			90	100
8	MANCHA DE LA HOJA		40		60	100
9	MANCHA DE LA HOJA	10			90	100
10	PODREDUMBRE		60		40	100
11	MANCHA DE LA HOJA			85	15	100
12	MANCHA DE LA HOJA			70	30	100
13	MANCHA DE LA HOJA		50		50	100
14	VIRUS		40		60	100
15	NINGUNO	0			100	100
16	NINGUNO	0			100	100
17	PODREDUMBRE		60		40	100
18	VERTICILOSIS	25			75	100
19	MANCHA DE LA HOJA	20			80	100
20	MANCHA DE LA HOJA		35		65	100
21	MANCHA DE LA HOJA	12			88	100
22	MANCHA DE LA HOJA			60	40	100
23	MANCHA DE LA HOJA		45		55	100
24	NINGUNO	0			100	100
25	NINGUNO	0			100	100
TOTAL		842			1658	100%
PROMEDIO		33,68			66,32	
FECHA		03/12/2019	ETAPA DEL CULTIVO		DESARROLLO	
OBSERVACIONES		EL CULTIVO SE ENCUENTRA BASTANTE LIMPIO, PRESENTA PEQUEÑAS MALEZAS. ALGUNAS HASTA CON 3 HOJAS.				

Hoja de evaluación de enfermedades en el cultivo de girasol en etapa vegetativa de floración.

EVALUACIÓN DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE GIRASOL (<i>Helianthus annuus</i>)						
# Plantas	Plagas	Leve	Moderado	Severo	% Sano	TOTAL
		0 - 30 %	30 - 60 %	60 - 100 %		
1	VERTICILOSIS			70	30	100
2	VERTICILOSIS		50		50	100
3	BOTRYTIS	10			90	100
4	ALTERNARIA		60		40	100
5	VERTICILOSIS		35		65	100
6	VERTICILOSIS	30			70	100
7	MILDIU		40		60	100
8	BOTRYTIS	15			85	100
9	PODREDUMBRE	10			90	100
10	PODREDUMBRE	5			95	100
11	CHANCRO DEL TALLO		50		50	100
12	MANCHA DE LA HOJA			60	40	100
13	MILDIU			65	35	100
14	VERTICILOSIS		55		45	100
15	PODREDUMBRE	5			95	100
16	PODREDUMBRE			100	0	100
17	MANCHA DE LA HOJA		35		65	100
18	MANCHA DE LA HOJA	20			80	100
19	PODREDUMBRE	10			90	100
20	NINGUNO				100	100
21	NINGUNO				100	100
22	ROYA	15			85	100
23	ROYA		35		65	100
24	MANCHA DE LA HOJA			63	37	100
25	VERTICILOSIS		40		60	100
TOTAL		878			1622	100%
PROMEDIO		35,12			64,88	
FECHA		06/01/2020	ETAPA DEL CULTIVO		FLORACIÓN	
OBSERVACIONES		EL CULTIVO PRESENTA MALEZAS DE GRAN TAMAÑO QUE TIENE UN PROMEDIO DE 4 HOJAS PERO AUN NO SUPERAN AL CULTIVO				

Hoja de evaluación de enfermedades en el cultivo de girasol en etapa vegetativa de llenado de capullo.

EVALUACION DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE GIRASOL (<i>Helianthus annuus</i>)						
# Plantas	Plagas	Leve	Moderado	Severo	% Sano	TOTAL
		0 - 30 %	30 - 60 %	60 - 100 %		
1	MANCHA DEL CAPULLO		40		60	100%
2	MANCHA DEL CAPULLO		45		55	100%
3	MANCHA DEL CAPULLO			100	0	100%
4	MANCHA DEL CAPULLO			100	0	100%
5	MANCHA DEL CAPULLO		60		40	100%
6	MANCHA DEL CAPULLO			100	0	100%
7	MANCHA DEL CAPULLO				100	100%
8	MANCHA DEL CAPULLO			70	30	100%
9	MANCHA DEL CAPULLO			10	90	100%
10	MANCHA DEL CAPULLO			100	0	100%
11	MANCHA DEL CAPULLO	10			90	100%
12	MANCHA DEL CAPULLO			75	25	100%
13	MANCHA DEL CAPULLO	20			80	100%
14	MANCHA DEL CAPULLO		35		65	100%
15					100	100%
16					100	100%
17					100	100%
18					100	100%
19					100	100%
20					100	100%
21					100	100%
22					100	100%
23	PUDRICION DE CAPULLO			80	20	100%
24	PUDRICION DE CAPULLO		60		40	100%
25	PUDRICION DE CAPULLO			75	25	100%
TOTAL		980			1520	100%
PROMEDIO		39,20			60,8	
FECHA		15/01/2020	ETAPA DEL CULTIVO		LLENADO DE CAPULLO	
OBSERVACIONES		EL CULTIVO SE ENCUENTRA CON UN POCO DE MALEZAS DE GRAN TAMAÑO, HASTA 5 CM DE ALTURA APROXIMADAMENTE				

CAPITULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

3.1.-DESARROLLO DEL CASO

El presente trabajo se desarrolló en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo perteneciente a la Provincia de Los Ríos, ubicada en el Km 7,5 de la vía Babahoyo- Montalvo cuenta con un área de 210 hectáreas en la cual sus estudiantes realizan diversas prácticas de campo aprendiendo el manejo técnico de diversos cultivos entre uno de ellos el cultivo de girasol.

Fase 1 preparación del estudio: En esta etapa se procedió a la visita de las diversas parcelas donde se siembra y producen el cultivo de girasol durante cuatro semanas, se conversó con los estudiantes del octavo curso de la carrera de ingeniería agronómica y el docente con la finalidad de obtener mayor información con respecto al daño de las enfermedades que se presentan en el cultivo de girasol y para conocer que controles realizaban para evitar la presencia de enfermedades en las diferentes etapas del cultivo, el área que se evaluó fue de 2479,5 metros cuadrados equivalente a 0,25 hectáreas de cultivo de girasol aproximadamente.

Fase 2 Evaluación del campo: Para esta etapa se recopiló la información mediante las observaciones dirigidas a las plantas del cultivo de girasol en la cual se procedió a evaluar las plantas en las diferentes etapas fisiológicas del cultivo en las cuales se evaluó el daño en la etapa de desarrollo en la cual se la realizó a los 15 días, luego en la etapa de floración que se la realizó a los 30 días y posteriormente la otra evaluación se la realizó en la etapa de llenado de capullo a los 65 días en la cual se pudo identificar y evaluar el daño y obtener un porcentaje de daño en el cultivo de girasol y concluida esta se obtuvo los siguientes cuadros que se demuestran a continuación:

Cuadro 1. Identificación de enfermedades y porcentaje de daño encontrados en el cultivo de girasol en etapa de desarrollo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo 2020.

ENFERMEDADES ENCONTRADOS EN EL CULTIVO DE GIRASOL EN LA ETAPA DESARROLLO

FACIAG 2020

TIPOS DE ENFERMEDADES ENCONTRADOS	SANO	LEVE	MODERADO	SEVERO
	0%	1-30%	31-60%	61-100%
PODREDUMBRE		8	0	0
VERTICILOSIS		2,4	0	0
MANCHA DE LA HOJA		18,08	0	0
VIRUS		5,2		
TOTAL	66,32	33,68	0	0

FUENTE: La autora

Cuadro 2. Enfermedades y porcentaje de daño encontrados en el cultivo de girasol en etapa de floración, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo 2020.

ENFERMEDADES ENCONTRADOS EN EL CULTIVO DE GIRASOL EN LA ETAPA FLORACIÓN

FACIAG 2020

TIPOS DE ENFERMEDADES ENCONTRADOS	SANO	LEVE	MODERADO	SEVERO
	0%	1-30%	31-60%	61-100%
PODREDUMBRE		5,2		
VERTICILOSIS		11,2		
MANCHA DE LA HOJA		7,12		
BOTRYTIS		1		
ALTERNARIA		2,4		
MILDIU		4,2		
CHANCRO		2		
ROYA		2		
TOTAL	64,88	35,12	0	0

FUENTE: La autora

Cuadro 3. Identificación de enfermedades y porcentaje de daño encontrados en el cultivo de girasol en etapa de llenado de capullo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo 2020.

ENFERMEDADES ENCONTRADOS EN EL CULTIVO DE GIRASOL EN LA ETAPA LLENADO DE CAPULLO

FACIAG 2020

TIPOS DE ENFERMEDADES ENCONTRADOS	SAN O	LEVE	MODERADO	SEVERO
	0%	1-30%	30-60%	60-100%
MANCHA DEL CAPULLO				30,6
PUDRICION DEL CAPULLO				8,6
TOTAL	60,80			39,2

FUENTE: La autora

3.2.-SITUACIONES DETECTADAS

En el transcurso de la evaluación realizada en las diferentes parcelas del cultivo de girasol se pudo conocer que el porcentaje de plantas afectadas por enfermedades son de 33.38% para la etapa de desarrollo del cultivo, que en la etapa vegetativa de floración es de 35.12% y que para la etapa de llenado de capullo sube a un total de 39.2 % del daño todas están considerada en la categoría leve.

Los estudiantes están asesorados por el docente que imparte la catedra de los cultivos no tradicionales ya que ellos toman las medidas necesarias para poder monitorearlas y controlarlas realizando todas las practicas fitosanitarias adecuadas con la ayuda de un programa de labores culturales estrictamente aplicadas al campo de acuerdo a la planificación de cada una de ellas y con la ayuda de un formato para identificar y evaluar el porcentaje de daño.

Para las parcelas de cultivo de girasol se utilizan productos tales como el Benomil, Fosetil aluminio y Oxiclورو de cobre que lo aplican en dosis de 75 a 150 cc o gramos por bombada con agua en una bomba de mochila, fumigan en el momento en que se disparan las incidencias de las enfermedades con sus respectivos daños en el cultivo de girasol.

En las visitas a la parcelas de girasol se pudo observar que semanalmente realizan las siguientes labores comenzando por los días lunes con el monitoreo de las plantas en cada parcela, monitoreándolas con la ayuda de alguna libreta de campo evaluando las incidencias o estados evolutivos de las enfermedades y el respectivo porcentaje de daños de los patógenos, los siguientes días los estudiantes toman las decisiones consultando con el docente con la finalidad de tomar la decisión de realizar las respectivas aplicaciones de los fungicidas o no las parcelas del cultivo de girasol.

Se determina que los estudiantes pueden identificar los daños de los diversas enfermedades que se presentan en el cultivo de girasol que se siembra y produce en la Facultad de Ciencias Agropecuarias ya que con los monitoreo y determinación del porcentaje de daño los estudiantes realizan el control de las enfermedades en el cultivo de girasol en las diferentes etapas del cultivo desde la siembra, desarrollo, floración y llenado de capullo.

3.3.- SOLUCIONES PLANTEADAS

En las situaciones planteadas en el proyecto “Principales enfermedades en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*)” en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo.

Son las siguientes:

- Es de vital importancia el monitoreo permanente de las enfermedades que afectan al cultivo de girasol y este tiene que ser en todas las etapas vegetativas desde el desarrollo, floración y el llenado de capullo.
- Aplicar un programa de labores culturales para el cultivo de girasol desde las etapas vegetativas de siembra hasta la cosecha, con la finalidad de que cada labor cultural contribuya a disminuir la presencia de las enfermedades y por ende que estas influyan en la producción el cultivo de girasol en los previos de la facultad de ciencias agropecuarias.
- Utilizar fungicidas de manera apropiados considerando su manejo de acuerdo al grado de infestación de los diversos patógenos y el porcentaje de daños de estos en el cultivo de girasol.

3.4.- CONCLUSIONES

1. La presencia de enfermedades en el cultivo de girasol se presentan en todas las etapas vegetativas del cultivo que van desde el 33,68% en el desarrollo vegetativo del cultivo observándose una ligera disminución en la etapa de floración que presento un 35.12% hasta el llenado de capullo llegando a un 39.2 % de daño.
2. En las primeras etapas del cultivo se observó la presencia de las siguientes enfermedades como Podredumbre, Verticilosis, Mancha de la hoja y Virus, las mismas que reducen la capacidad fotosintética del cultivo de girasol para su crecimiento.
3. Para la etapa vegetativa de floración en el cultivo de girasol se observaron la presencia de 8 tipos de enfermedades notando un incremento con respecto a la etapa de desarrollo que solo fueron 4, entre estas tenemos Podredumbre, Verticilosis, Mancha de la hoja, Botrytis, Alternaria, Mildiu, Chancro y Roya.
4. En la última etapa del cultivo se identificó las siguientes enfermedades Mancha y Pudrición del capullo perjudicando seriamente en esta importante etapa vegetativa del cultivo.
5. Para el porcentaje de plantas sanas en el cultivo de girasol que se siembra en la Facultad de Ciencias Agropecuarias son: Etapa de desarrollo con un 66.32%, para la floración es de 64.88% y para el llenado de capullo disminuye hasta un 60.80 % lo que quiere decir que la presencia de las enfermedades en el cultivo de girasol es de real importancia.

3.5.- RECOMENDACIONES

- Monitorear de manera permanentes en el cultivo de girasol con la finalidad de reducir las infecciones y el porcentaje de daños de las enfermedades en el cultivo de girasol.
- Para la etapa que comprende desde el desarrollo hasta la cosecha de los capullos es de primordial importancia las evaluaciones de las enfermedades debido a que en esas etapas vegetativas se disparan los daños por enfermedades en el cultivo de girasol.
- Los controles se deben realizar en todas las etapas vegetativas considerando los resultados de las evaluaciones de campo.
- Tener las parcelas del cultivo de girasol libres de malezas ya que estas son hospederas de enfermedades que afectan a la producción para el cultivo de girasol.
- Utilizar la rotación de fungicidas con la finalidad de evitar resistencia de los patógenos en el cultivo de girasol.
- Programar el ciclo vegetativo para la producción del cultivo de girasol calculando que la cosecha sea antes del inicio de las primeras lluvias de la época lluviosa, para evitar el daño de los patógenos en el capullo que influye en la producción.

BIBLIOGRAFIA

- Agricola, R. (13 de Enero de 2014). Girasol cultivo de gran importancia. *Girasol cultivo de gran importancia*, pág. 1.
- Agritotal. (9 de Mayo de 2015). Girasol. *Cultivo de girasol*, pág. 1.
- Agrocalidad. (18 de Octubre de 2017). Cultivo de girasol. *Girasol*, pág. 7.
- Agromatica. (16 de Febrero de 2016). Enfermedades del cultivo de girasol. *Cultivo de girasol*, pág. 9.
- Agropecuaria, P. (19 de Noviembre de 2016). Cultivo de girasol en lluvias. *Cultivo de girasol en lluvias*, pág. 53.
- Agropedia. (3 de Agosto de 2017). Enfermedades del cultivo de girasol. *Girasol*, pág. 1.
- Asociacion, A. (15 de Marzo de 2015). El cultivo de girasol en colombia. *El cultivo de girasol en colombia*, pág. 33.
- Cordova. (19 de Octubre de 2017). Enfermedades de la girasol. *Enfermedades de la girasol*, pág. 3.
- Gonzales. (26 de Abril de 2014). Enfermedades importantes de la girasol. *Enfermedades importantes de la girasol*, pág. 7.
- Guerrero. (18 de Marzo de 2015). Importancia de las enfermedades del cultivo de girasol. *Importancia de las enfermedades del cultivo de girasol*, pág. 2.
- Ivancovich. (18 de Noviembre de 2015). Efermedades del girasol. *Principales enfermedades del cultivo de girasol*, pág. 2.
- Lavilla, M. (2016). Diagnostico y enfermedades del girasol. *Importancia de las enfermedades en el cultivo de girasol*, pág. 10.
- Magap. (6 de Julio de 2014). Produccion del cultivo de girasol. *Cultivo de girasol*, pág. 3.
- Maya. (8 de Abril de 2018). Enfermedades del cultivo de girasol. *Girasol y sus principales enfermedades*, pág. 3.
- Pereyra. (14 de Mayo de 1994). Enfermedades en el cultivo de girasol. *Enfermedades en el cultivo de girasol*, pág. 2.
- Prieto. (17 de Marzo de 2015). Enfermedades del cultivo de girasol. *Enfermedades del cultivo de girasol*, pág. 5.
- Quiroz. (16 de Septiembre de 2015). Girasol y sus enfermedades en Argentiga. *El girasol y sus principales problemas*, pág. 4.
- Ramirez. (18 de Febrero de 2014). Cultivo de girasol. *Cultivo de girasol*, pág. 3.

- Ribeiro Do Vale, L. (2004). Epidemiología aplicada a manejo de las plantas. *Epidemiología aplicada a manejo de las plantas*, pág. 3.
- Rodriguez. (25 de Noviembre de 2015). Principales enfermedades del cultivo de girasol. *Principales enfermedades del cultivo de girasol*, pág. 8.
- Soto, A. (2005). Manual para la evaluación de cultivares de girasol sometidos a prueba regionales. *Digital CENIAP*, pág. 4.

ANEXO