



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA
SEDE EL ANGEL



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención
del Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Identificación de *Mildiu veloso* (*Peronospora corda*) en el cultivo de
arveja (*Pisum sativum* L.) en la comunidad de Monte Verde, cantón
Montufar.”

AUTOR:

Wilson Gabriel Chirán Ayala

ASESOR:

Ing. Agr. Enrique Ramiro Navas Navas.

El Ángel – Carchi – Ecuador

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

“Identificación de Mildiu veloso (*Peronospora corda*) en el cultivo de
arveja (*Pisum sativum* L.) en la comunidad de Monte Verde, cantón
Montufar”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MBA.
PRESIDENTE



Ing. Agr. Manuel Aguilar Aguilar, MSc.
VOCAL



Ing. Agr. Raúl Arévalo Vallejo
VOCAL

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero dedicar este trabajo a mis padres, Jorge Luis Chirán y María Carmen Ayala, por haberme brindado la vida, que desde temprana edad supieron guiarme por el camino del bien, me enseñaron a superarme y conquistar mis objetivos, por el apoyo constante, la moral y la fuerza de carácter para poder culminar con mi trabajo de investigación

Finalmente, a mis dos hijos: Derek Gabriel Chirán y Scarleth Naomi Chirán quienes son la fuente de inspiración y lucha de mi vida.

Wilson Gabriel Chirán Ayala

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero dedicar este trabajo a mis padres, Jorge Luis Chirán y María Carmen Ayala, por haberme brindado la vida, que desde temprana edad supieron guiarme por el camino del bien, me enseñaron a superarme y conquistar mis objetivos, por el apoyo constante, la moral y la fuerza de carácter para poder culminar con mi trabajo de investigación

Finalmente, a mis dos hijos: Derek Gabriel Chirán y Scarleth Naomi Chirán quienes son la fuente de inspiración y lucha de mi vida.

Wilson Gabriel Chirán Ayala

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por ser la luz guía y protectora de mi camino, por brindarme la fuerza espiritual que me permitió lograr uno de mis objetivos.

A la Universidad Técnica de Babahoyo Extensión el Ángel por abrirnos sus puertas y poder sembrar la semilla del saber. A todos y cada uno de los docentes de esta prestigiosa institución educativa, por transmitir con mucha responsabilidad sus conocimientos y virtudes que serán el eje principal en el desenvolvimiento de nuestra carrera.

A familiares y amigos que estuvieron alentándome en las buenas y las malas, muy agradecido por el apoyo brindado.

Wilson Gabriel Chirán Ayala

CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD

Yo Wilson Gabriel Chirán Ayala, C/C 040177627-3 certifico ante las autoridades de la Universidad Técnica de Babahoyo que el contenido de mi trabajo de titulación cuyo tema es “Identificación de *Mildiu Velloso (Peronospora corda)* en el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) en la comunidad de Monte Verde, cantón Montufar, 2019” , presentado como requisito de graduación de la carrera Ingeniería Agronómica de la FACIAG, ha sido elaborado en base a la metodología de la investigación vigente, consultas bibliográficas y lincográficas.

En consecuencia, asumo la responsabilidad sobre el cuidado de las fuentes bibliográficas que se incluyen dentro de este documento escrito.

Wilson Gabriel Chirán Ayala

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Objetivos..... | 2 |
| 1.1.1 Objetivo General..... | 2 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos..... | 3 |
| II. MARCO TEÓRICO | 3 |
| 2.1 Descripción del cultivo de arveja..... | 3 |
| 2.2 Clasificación taxonómica..... | 3 |
| 2.3 Etapas fenológicas..... | 4 |
| 2.3.1. Etapa de germinación-emergencia..... | 4 |
| 2.3.2. Etapa de desarrollo vegetativo..... | 4 |
| 2.3.3. Inicio de la floración y cosecha..... | 4 |
| 2.4 Requerimientos bioclimáticos..... | 5 |
| 2.5 Insectos..... | 5 |
| 2.6 Enfermedades..... | 6 |
| 2.7 Descripción de la enfermedad <i>Mildiu</i> <i>velloso</i> | 6 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 8 |
| 3.1 Ubicación y descripción del área de investigación..... | 8 |
| 3.2 Materiales de campo y equipos..... | 9 |
| 3.2.1 Materiales..... | 9 |
| 3.2.2 Equipos..... | 9 |
| 3.3 Métodos y Técnicas de investigación..... | 9 |
| 3.3.1 Métodos..... | 9 |
| 3.3.2 Técnicas de investigación..... | 10 |
| IV. RESULTADOS | 11 |
| 4.1 Resultados de las encuestas aplicadas..... | 11 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 16 |
| 5.1 Conclusiones..... | 16 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 17 |
| VI. BIBLIOGRAFÍA | 18 |
| VII. APENDICE | 19 |
| Apéndice 1. Formato de la encuesta aplicada..... | 19 |
| Apéndice 2. Galería de fotografías del trabajo de investigación..... | 20 |

TABLA DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Requerimientos bioclimáticos, UTB, FACIAG, 2019..... | 5 |
| Cuadro 2. Insectos que atacan al cultivo, UTB, FACIAG, 2019..... | 5 |
| Cuadro 3. Enfermedades, UTB, FACIAG, 2019..... | 6 |
| Cuadro 4. Productos químicos utilizados para el control de <i>Mildiu velloso</i> . UTB. FACIAG. 2019..... | 16 |

TABLA DE GRAFICOS

| | |
|--|----|
| Grafico 1. Siembra cultivo UTB FACIAG 2019..... | 1 |
| Grafico 2. Variedades sembradas. UTB FACIAG 2019..... | 1 |
| Grafico 3. Superficie sembrada. UTB FACIAG 2019..... | 2 |
| Grafico 4. Aplicación de análisis de suelo. UTB FACIAG 2019..... | 2 |
| Grafico 5. Tipos de fertilización utilizada. UTB FACIAG 2019..... | 3 |
| Grafico 6. Ataque de <i>Mildiu velloso</i> en su cultivo. UTB FACIAG 2019..... | 13 |
| Grafico 7. Síntomas ocasionados por <i>Mildiu velloso</i> . UTB FACIAG 2019..... | 14 |
| Grafico 8. Reconocimiento de síntomas de <i>Mildiu velloso</i> UTB FACIAG 2019..... | 14 |
| Grafico 9. Susceptibilidad del cultivo al ataque del patógeno. UTB FACIAG 2019.. | 15 |
| Grafico 10. Controles para combatir el patógeno. UTB FACIAG 2019..... | 15 |
| Grafico 11. Porcentaje de superficie afectada. UTB FACIAG 2019..... | 16 |

TABLA DE IMÁGENES

| | |
|--|----|
| Imagen 1. Mapa de la comunidad de Monte verde, UTB, FACIAG, 2019. | 8 |
| Imagen 2. Recorridos de campo en la comunidad, UTB, FACIAG, 2019. | 21 |
| Imagen 3. Identificación de <i>Mildiu velloso</i> , UTB, FACIAG, 2019. | 21 |
| Imagen 4. Observación de <i>Mildiu velloso</i> . UTB. FACIAG. 2019..... | 22 |
| Imagen 5. Daño en la flor por <i>Mildiu velloso</i> , UTB, FACIAG, 2019..... | 22 |
| Imagen 6. Daño en la vaina por <i>Mildiu velloso</i> , UTB, FACIAG, 2019..... | 23 |
| Imagen 7. Encuesta a los productores de arveja, UTB, FACIAG, 2019. | 23 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se desarrolló con el fin de identificar la incidencia de *Mildiu velloso* en el cultivo de arveja, la etapa donde es más agresivo y el tipo de control más que más utilizan los productores de arveja en la comunidad de Monte Verde cantón Montufar. Para lograrlo inicialmente se hizo una revisión bibliográfica sobre el cultivo de arveja, las características del producto, condiciones de manejo, etapas del cultivo, y el conocimiento de plagas y enfermedades asociadas al producto; posteriormente, se realizaron varias visitas en la zona de trabajo con el fin de identificar inicialmente a los cultivadores de arveja, para luego aplicar las encuestas. Dentro de las encuestas se evaluaron principalmente los siguientes puntos, respecto al cultivo de arveja: superficie de cultivo, análisis de suelo, fertilización, identificación de la enfermedad, síntomas, etapa de mayor agresividad de la enfermedad, tipo de control y porcentaje de afectación en la producción. Una vez realizada la encuesta se analizó y se determinó los resultados en cuadros estadísticos para luego elaborar las conclusiones y recomendaciones.

Palabras claves: Identificar, enfermedades, *Mildiu velloso*, arveja.

SUMMARY

The present work of the research, the fact of being in order to identify the millennium incidence in the cultivation of life, the stage where it is most aggressive and the type of control more than more users of the community of Monte Verde cantón Montufar To achieve this, a bibliographic review was made on the pea crop, the characteristics of the product, the management conditions, the stages of cultivation, and the knowledge of the pests and diseases related to the product; Subsequently, several visits were made to the work area in order to identify the pea cultivators, and then apply the surveys. Within the surveys the following points are mainly evaluated, with respect to cultivation of the cultivation surface, soil analysis, fertilization, identification of the disease, symptoms, stage of greater aggressiveness of the disease, type of control and percentage of involvement in the production. Once the survey was carried out, the results were analyzed and the results were determined in the statistical tables, and then the conclusions and recommendations were drawn up.

Keywords: Identify, diseases, surveys, downy mildew, vetch

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*), constituye actualmente un cultivo de alta importancia y gran demanda en el mercado nacional e internacional, debido al considerable número de familias que dependen de su cultivo, especialmente en el centro y sierra norte del Ecuador. (Patiño, 2014, pág. 1).

La arveja es una leguminosa considerada como hortaliza o legumbre, herbácea de habito rastrero o trepador que se desarrolla en climas templados y templados fríos a una altura que va desde los 600 – 3200 msnm; con un alto contenido de proteína (6.3% en verde y 24.1% en seco); se consume en forma fresca, enlatada y como grano, Además tiene una gran capacidad de fijación simbiótica de nitrógeno atmosférico y como tal es una buena opción dentro de un plan de rotación de cultivos ya sea a campo abierto o bajo invernadero El cultivo de arveja es vital para la seguridad y soberanía alimentaria de la población, por sus características nutritivas, por ser parte de la dieta diaria y por los ingresos que genera su comercialización. Constituye actualmente el 0.93 % del total de la superficie arable en el Ecuador según el SICA (2002), el rendimiento promedio es de 0.32 TM/ha de arveja seca mientras que en grano verde los rendimientos alcanzan 0.98 TM/ha, (Patiño, 2014, pág. 1).

El cultivo de arveja en Santa Martha de Cuba, cantón Tulcán, provincia del Carchi se ha incrementado paulatinamente ya que los agricultores en su experiencia comentan que la inversión es baja y la ganancia es mayor, además que se puede realizar 2 siembras anuales ya que la cosecha se la realiza en verde, dependiendo de la demanda que exista en el mercado nacional como internacional, el rendimiento promedio que existe en el cultivo de arveja en este sector es de 5.000 kg/ha. Tiene una gran importancia social por los requerimientos de mano de obra que demanda el proceso de producción y en la mayor parte de los casos interviene la mano de obra familiar presente en las economías campesinas, contribuyendo de esta manera a mejorar sus ingresos (Patiño, 2014, pág. 2).

El trabajo de investigación se realizó para identificar mucho más a fondo el ataque de la enfermedad *mildiu velloso* en el cultivo de arveja que afecta notablemente el rendimiento y producción. El cultivo de arveja es considerado de gran importancia alimenticia y comercial, además es una de las mejores alternativas de rotación de cultivos en la comunidad de Monte Verde.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Identificar al agente patógeno *Mildiu velloso* en el cultivo de arveja en la comunidad Monte Verde, cantón Montufar.

1.2. Objetivos Específicos

- 1) Identificar la presencia de *Mildiu velloso* en los cultivos de arveja de la comunidad Monte Verde.
- 2) Determinar la etapa del cultivo de arveja que es más susceptible al ataque de *Mildiu velloso*.
- 3) Determinar el control más efectivo que realizan los productores de arveja en la comunidad de Monte Verde, para el combate del *Mildiu velloso*.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Descripción del cultivo de arveja

El centro de origen de la arveja es el Mediterráneo, pasando por el Medio Oriente, hasta el suroeste de Asia. Se cultiva en las regiones templadas de todo el mundo, se consume ya sea como hortaliza fresca o como semilla seca. (Patiño, 2014)

Se trata de una planta herbácea anual con capacidad para fijarse a otras plantas o estructuras mediante sus zarcillos. Esta característica le permite trepar por otras plantas o por un tutor, de forma similar a cómo lo hacen las alubias. (Patiño, 2014)

El aporte nutricional de la arveja está determinado por su alto contenido de proteínas, la legumbre de consumo en fresco contiene 7.0 % proteínas y en seco 24.60 % de proteínas para tener una mejor apreciación de los atributos nutricionales de esta leguminosa. Es muy apreciada y valorada por su calidad nutricional y aporte a la salud de los consumidores. (Patiño, 2014)

2.2. Clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

Clase: Angiosperma

Subclase: Dicotiledóneas

Orden: Leguminosas

Familia: Leguminaceae

Subfamilia: Papilionaceae

Género: *Pisum*

Especie: *sativum* L. (Pumisacho, 2016, pág. 24)

2.3. Etapas fenológicas

2.3.1. Etapa de germinación-emergencia

La germinación de la arveja china se inicia desde el momento en que se coloca la semilla en el suelo, el cual deberá tener suficiente humedad. El tiempo que tarda la planta en emerger, está determinado por tres factores de importancia; el primero de ellos es. el tipo de. suelo, la humedad y la profundidad de siembra, que de acuerdo a las condiciones climáticas prevalecientes varía. Como un dato promedio se espera la emergencia de la plántula a los 5 días después de la siembra (Calderon Bran, Dardón Avila, Márquez Hernández, & Del Cid Mazariegos, 2000, pág. 7).

2.3.2. Etapa de desarrollo vegetativo

“El desarrollo vegetativo de la arveja china varía dependiendo de su hábito de crecimiento, “enana” o “gigante”. Con arveja enana, esta etapa dura alrededor de 55 días después de la siembra y con las variedades gigante, 60 días” (Calderon Bran, Dardón Avila, Márquez Hernández, & Del Cid Mazariegos, 2000, pág. 7).

2.3.3. Inicio de la floración y cosecha

En las variedades enanas la floración se inicia a los 55 días con una duración de 30 días y en las gigantes a los 60 y dura 50 días Las vainas se cosechan constantemente y paralela a ésta, la planta sigue floreado. Desde el momento de la floración hasta que la vaina está lista para cosecharla, transcurren de 9 a 11 días. La duración del ciclo de vida es de 100 días para variedades enanas y 117 días para las gigantes (Calderon Bran, Dardón Avila, Márquez Hernández, & Del Cid Mazariegos, 2000, pág. 7).

2.4. Requerimientos bioclimáticos

Cuadro 1. Requerimientos bioclimáticos del cultivo de arveja.

| | |
|--|---|
| Sensibilidad a heladas: | Medianamente resistente |
| Etapa o parte más sensible a las heladas: | Floración |
| Temperatura crítica o de daño por heladas: | (-2°C) |
| Temperatura base o mínima de crecimiento: | 5°C |
| Rango de temperatura óptima de crecimiento: | 15°C - 20°C |
| Límite máximo de temperatura de crecimiento: | 28°C |
| T° mínima, óptima y máxima de germinación: | 4°C; 15-25°C; 34°C |
| Suma térmica T°>10° entre siembra y cosecha: | 450-650 días grados (referencia grano seco) |
| Requerimientos de vernalización: | No requiere |

Fuente Ing. Bolívar Pinto. INAMHI – Ecuador

2.5. Insectos

En el siguiente cuadro se observa los principales insectos que atacan al cultivo de arveja.

Cuadro 2. Insectos que atacan al cultivo.

| Nombre común | Nombre científico | Lugar de daño |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Barrenador del tallo | <i>Melanogromyza lini</i> | Tallo de la planta |
| Áfidos | <i>Aphis sp</i> | Brotos de la planta |
| Chupadores Trips | <i>Frankliniella occidentalis</i> | En la flor o frutos |
| Minador de la Hoja | <i>Liriomyza sp</i> | Parénquima de la planta |

Fuente (DANE, 2015)

2.6. Enfermedades

Cuadro 3. Enfermedades.

| Nombre común | Nombre científico | Lugar de daño |
|---------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Antracnosis | <i>Colletotrichum sp</i> | Tallos, hojas, vainas y semillas |
| Botritis | <i>Botrytis cinerea Pers</i> | Flor y pudrición de la vaina |
| Mancha, tizón | <i>Ascochita pisi</i> | Vainas |
| Fusarium | <i>Fusarium oxysporum</i> | Semilla, raíz y tallo |
| Mildiu veloso | <i>Peronospora corda</i> | Hojas, flores, tallos, vainas |

Fuente (DANE, 2015)

2.7. Descripción de la enfermedad *Mildiu veloso (Peronospora corda)*

La enfermedad es de ocurrencia frecuente durante las épocas de alta humedad en el ambiente, así como en cultivos densos, llegando a causar pérdidas en algunos sitios, hasta del 100% (Tamayo, 2000, y Sañudo et al., 1999, citados por Buitrago, et al., 2006) (DANE, 2015, pág. 10).

Se reconoce inicialmente por la presencia de puntos amarillos de forma irregular sobre la hoja, que se van uniendo hasta alcanzar una coloración parda, mientras que por debajo de la hoja se presentan las estructuras del hongo, de color gris azulado, las cuales pueden sobrevivir en el suelo por más de 2 años si la humedad es la óptima (ICA, 2012). Las condiciones adecuadas para su desarrollo se dan durante las épocas de lluvia, con alta humedad relativa y temperatura de 15 a 17 °C (Tamayo, 2000, citado por ICA, 2012) (DANE, 2015, pág. 10).

Las fuentes principales de la infección son las semillas, los residuos de cosecha, las malezas o arvenses hospederos y cultivos aledaños que se encuentren infectados (ICA, 2012). Las hojas afectadas por lo general son pequeñas, se doblan y se marchitan, se secan y mueren; los tallos jóvenes atacados por la enfermedad dejan de crecer y terminan deformándose. Así mismo, la enfermedad se puede presentar en plantas aisladas, afectando solo algunas partes de ellas; en el caso de ataques muy fuertes se observa marchitez y secamiento de las hojas y de brotes terminales, enanismo, pérdida de vigor y fructificación del hongo en todos los brotes. En estados iniciales de desarrollo del cultivo, la afectación impide la formación de vainas; cuando los ataques son tardíos, las vainas presentan por la parte externa una coloración violácea, mientras que en su interior pueden crecer las estructuras del hongo; así mismo, las semillas muy afectadas no se desarrollan y si lo hacen, suelen presentar manchas pardas (DANE, 2015, pág. 10).

El manejo de la enfermedad bajo las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) recoge las siguientes estrategias:

Establecer el cultivo con densidades y distancias de siembra adecuadas, para favorecer la circulación de aire en el lote.

Utilizar semilla certificada.

Construir zanjas de drenaje para sacar el agua sobrante del suelo.

Realizar monitoreo permanente del cultivo con el fin de detectar la enfermedad en las etapas iniciales.

Aplicar productos químicos indicados, respetando los períodos de carencia (ICA, 2012).

Controlar adecuadamente las malezas para regular el exceso de humedad dentro del cultivo.

Establecer la rotación de cultivos.

Adelantar el control químico con fungicidas, solo en el momento que aparezcan los primeros síntomas de la enfermedad, alternando fungicidas con diferentes ingredientes activos (DANE, 2015, pág. 10).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de investigación

El área objeto de la presente investigación se encuentra ubicada entre los puntos de coordenadas de latitud $0^{\circ} 33'03''N$ longitud $77^{\circ}47'27''W$. Se encuentra a una altitud de-2865 msnm.

En lo que concierne a la localización político administrativo, dicha área se encuentra localizada en la parroquia Monte Verde, cantón Montufar, provincia del Carchi.

Las condiciones climáticas predominantes contamos con una temperatura media anual de $12.0^{\circ}C$ y una precipitación de 899 mm. anuales. Ecológicamente corresponde a la zona de vida bosque húmedo montano bajo (bh MB).

La fisiografía del área está dominada por una superficie que va entre ondulada a colinada, con pendientes que oscila entre 12 a 25%. Los suelos del área tienen origen eminentemente volcánico y la textura predominante corresponde a suelos franco arcillosos.

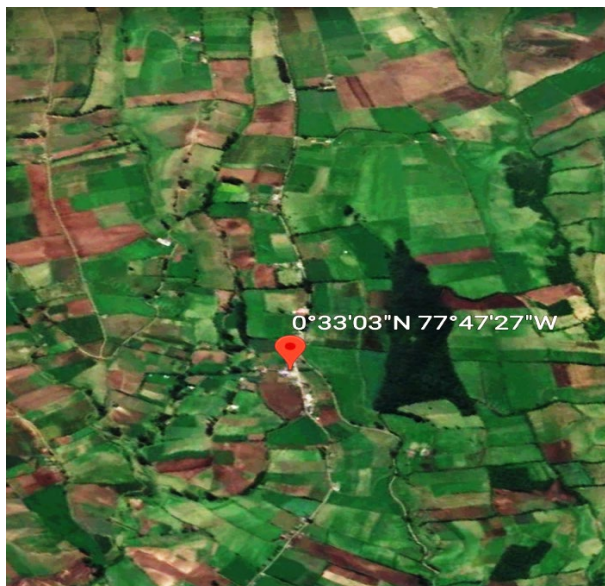


Imagen 1. Mapa de la comunidad Monte Verde. Fuente aplicación google earth.

3.2. Materiales de campo y equipos

3.2.1. Materiales

Dentro de la investigación se utilizó los siguientes materiales:

10 encuestas.

1 libreta de campo.

3.2.2. Equipos

Dentro de la investigación se utilizó los siguientes equipos:

1 computador portátil.

1 cámara fotográfica.

1 calculadora.

Teléfono celular.

1 vehículo de transporte.

1 esfero.

3.3. Métodos y Técnicas de investigación

3.3.1. Métodos

Los métodos utilizados para la presente investigación, fueron principalmente la observación directa, investigación bibliografía, la revisión teórica y el uso de cuestionarios.

Se contrastó entre la información obtenida en la literatura, así como la obtenida en el campo.

3.3.2. Técnicas de investigación

La investigación se realizó dentro de la comunidad de Monte Verde, se tomó una muestra poblacional de 10 productores de arveja a la cual se aplicó una encuesta que recogía los requerimientos de información que consta en los objetivos específicos. Estos requerimientos corresponden a dar respuesta a los síntomas que provoca dicha enfermedad, etapa de daño más intenso y el tipo de control más efectivo que se practica por los agricultores.

De igual manera, para complementar la información recopilada de la encuesta se recurrió a entrevistas personales con los productores de arveja observaciones y recorridos de campo.

IV. RESULTADOS

Para obtener la información sobre el ataque y los daños que causan, se aplicó una encuesta a productores de la zona, de lo cual se obtuvo los siguientes resultados:

4.1. Siembra del cultivo de arveja

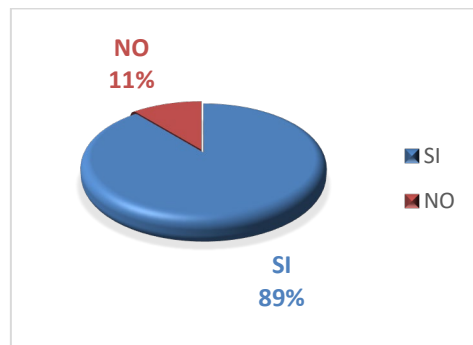


Gráfico 1. Siembra del cultivo de arveja, UTB, FACIAG, 2019.

De las encuestas aplicadas 9 personas respondieron que SI (89%) y una persona respondió que NO (11%) eso significa que la mayoría se dedica a la producción del cultivo de arveja en la comunidad de Monte Verde, porque manifestaron que es un cultivo importante como una alternativa de ingresos y para la rotación de cultivos.

4.2. Variedades sembradas

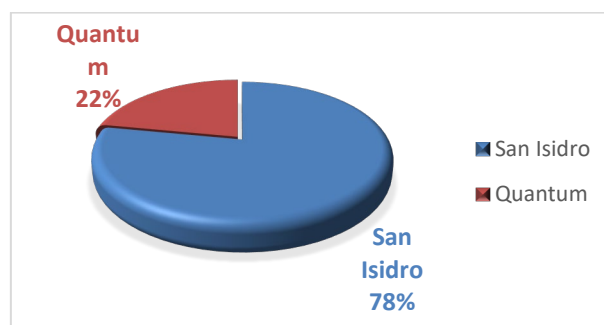


Gráfico 2. Variedades sembradas, UTB, FACIAG, 2019.

El 78% de la encuesta aplicada se dedica a la siembra de la variedad San Isidro y el 22% siembra la variedad Quantum. Los cultivadores de arveja manifiestan que San Isidro es una variedad que se adapta a las condiciones climáticas de la zona, y además es más apreciada en el mercado teniendo un valor comercial más alto que la variedad Quantum.

4.3. Superficie sembrada

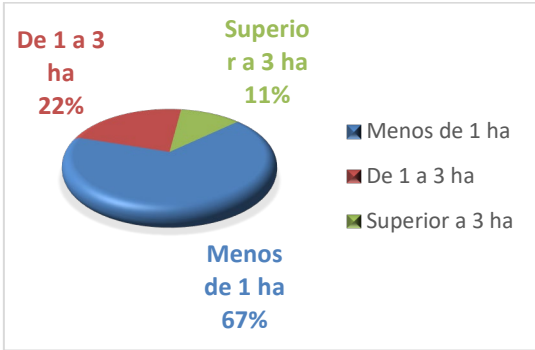


Gráfico 3. Superficie sembrada, UTB, FACIAG, 2019.

De las 10 personas encuestadas que se dedican al cultivo de arveja el 67% siembra menos de una hectárea, el 22% siembra de 1 a 3 hectáreas, y solo el 11% siembra superior a 3 hectáreas.

4.4. Aplicación de análisis de suelo

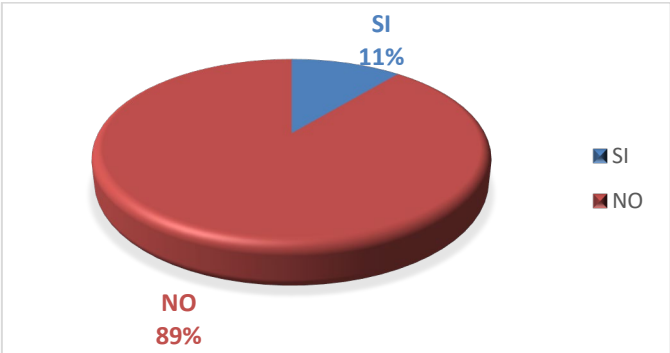


Gráfico 4. Aplicación de análisis de suelo, UTB, FACIAG, 2019.

De acuerdo a la encuesta, el 89% de los cultivadores de arveja no realiza análisis de suelo para la siembra de esta leguminosa. Tan solo el 11% lo hace. Los agricultores manifiestan que no lo hacen por falta de conocimiento o porque no lo encuentran necesario.

4.5. Tipos de fertilización utilizada

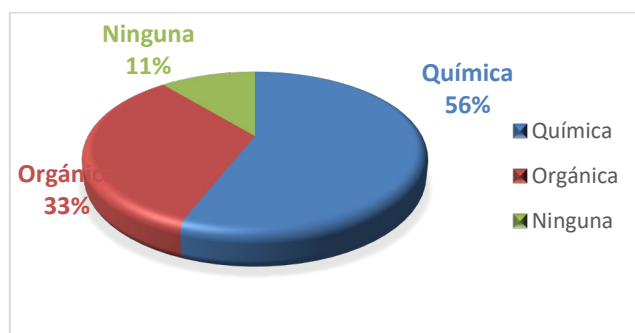


Gráfico 5. Tipos de fertilización utilizada, UTB, FACIAG, 2019.

La mayoría, es decir el 56% de productores de arveja utiliza fertilización Química con una dosis de 4 sacos por hectárea, el 33% realiza fertilización química con una dosis de 15 sacos por hectárea y el 11% no realiza ningún tipo de fertilización.

4.6. Ataque de *Mildiu veloso* en su cultivo

En la comunidad de Monte Verde todos los productores de arveja (100%) manifiestan que tienen problemas o se ven afectados por la enfermedad *Mildiu veloso*.

4.7. Síntomas ocasionados por *Mildiu veloso*

Todos los productores de arveja (100%) conocen o pueden identificar los síntomas que provoca el *Mildiu veloso*. Lo describen inicialmente con el apareamiento de manchas amarillentas en las hojas y en el envés aparece una especie de polvillo o lana de color gris que si no se lo controla sigue avanzado por toda la planta.

4.8. Reconocimiento de síntomas de *Mildiu velloso*

Con respecto a esta pregunta tiene concordancia con la pregunta anterior ya que todos (100%) conocen y saben reconocer a simple vista los síntomas que provoca el *Mildiu velloso* en el cultivo de arveja.

4.9. Susceptibilidad del cultivo al ataque del patógeno

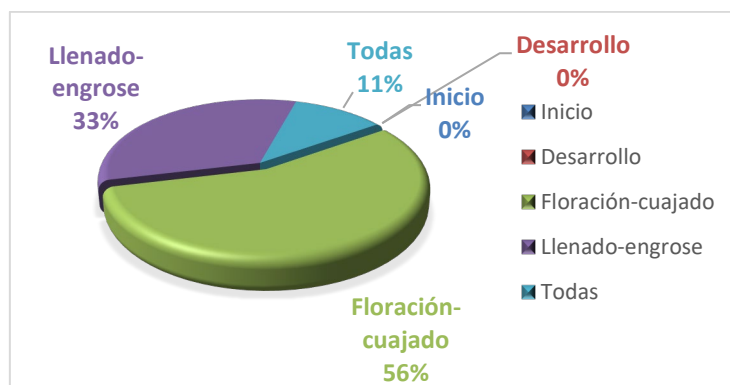


Gráfico 9. Susceptibilidad del cultivo al ataque del patógeno, UTB, FACIAG, 2019.

De acuerdo a la etapa del cultivo de arveja que se ve más afectado por *Mildiu velloso*, los encuestados (56%) respondieron que es más agresiva en la etapa de floración y cuajado, otros (33%) dijeron que tienen más problemas en la etapa de llenado-engrose, y unos pocos (11%) manifestaron que tienen problemas en todas las etapas fenológicas del cultivo.

4.10. Controles para combatir *Mildiu velloso*

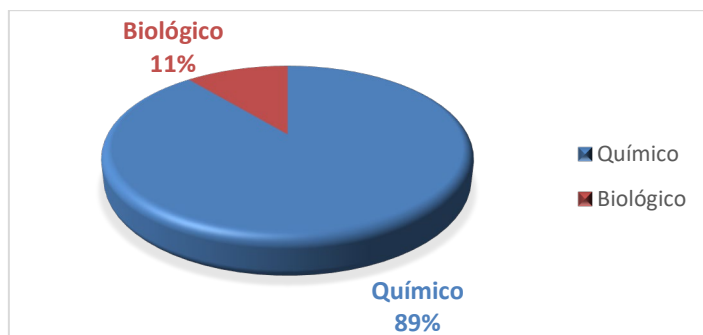


Gráfico 10. Controles para combatir el patógeno, UTB, FACIAG, 2019.

En la comunidad de Monte Verde de acuerdo a la encuesta realizada el 89% de los productores utiliza el control químico para mitigar el ataque de *Mildiu vellosa* con los siguientes productos que a continuación se detallan:

Cuadro 4. Productos químicos utilizados para el control de Mildiu vellosa, UTB, FACIAG, 2019

| Nombre Comercial | Ingrediente Activo | Dosis/200lt | Frecuencia de Aplicación |
|------------------|----------------------|-------------|--------------------------|
| Forum | Dimetomorf | 120 gr | 10-15 días |
| Ridomil | Metalaxil + Mancozeb | 250 gr | 10-15 días |
| Promes | Propamocarb | 200 cc | 10-15 días |
| Kalex | Fosfito de Potasio* | 500 cc | 10-15 días |

*Fosfitos de potasio actúan como inductores de las defensas naturales de la planta.

4.11. Incidencia del patógeno

Para analizar esta variable, se determinó el porcentaje de superficie afectada, como se indica a continuación.

- a) 10% (baja)
- b) 25% (media)
- c) 50% o más 75% (alta)

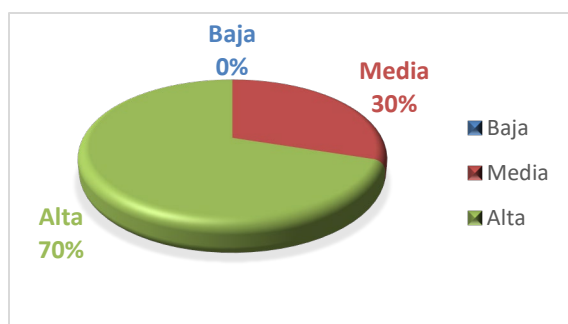


Gráfico 11. Porcentaje de superficie afectada, UTB, FACIAG, 2019.

En esta pregunta se evaluó el porcentaje de daño que causa el *Mildiu vellosa* en la producción del cultivo de arveja, los encuestados en su mayoría (70%) asumieron que el nivel de afectación es alto, y unos pocos (30%) manifestaron que la afectación es media.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo al objetivo general que fue: Identificar al agente patógeno *Mildiu velloso* en el cultivo de arveja en la comunidad Monte Verde, cantón Montufar, y los resultados de la encuesta podemos confirmar que, SI existe la enfermedad en dicho cultivo, ocasionado graves pérdidas en la producción. esto se lo pudo evidenciar gracias a los recorridos de campo y las observaciones directas del problema.

Monte Verde es una comunidad que se dedica a la producción del cultivo de arveja ya que sus suelos y las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo del cultivo.

Todos los productores de arveja conocen e identifican los síntomas que ocasiona esta enfermedad se observan manchas amarillas en los folíolos y por debajo de la hoja se producen una especie de polvillo de color gris.

La etapa de mayor ataque o susceptibilidad a *Mildiu velloso* en el cultivo de arveja es la de floración y cuajado, de igual manera esto se puede corroborar con los datos obtenidos de la encuesta y las visitas de campo observando el ataque en las flores y vainas.

Para el control de *Mildiu velloso* en el cultivo de arveja los agricultores de la comunidad Monte Verde utilizan el control químico con los siguientes ingredientes activos: Dimetomorf, Metalaxil, Propamocarb, y algunos de ellos utilizan elicitores de defensas naturales como Fosfitos de Potasio.

5.2. Recomendaciones

Es importante que los organismos gubernamentales y privados del sector San Gabriel cantón Montufar, provincia del Carchi, generen diferentes mecanismos de cooperación para que los agricultores, tengan asistencia técnica adecuada para sus cultivos y prevengan gastos asociados a las malas prácticas agrícolas.

Recomendamos que se organicen reuniones con todos los productores de arveja en dicha comunidad, para que de esta manera se pueda socializar y proponer los mejores resultados que se han obtenido para el control de *Mildiu Velloso*.

Se recomienda realizar la siembra de esta leguminosa en época o zonas que no sean demasiado húmedas ya que, *Mildiu velloso* se reproduce mucho mejor en estas condiciones. Además, la distancia de siembra no debe ser tan cerca para facilitar una buena aireación del cultivo.

VI BIBLIOGRAFÍA

- Calderon Bran, L. F., Dardón Avila, D. E., Márquez Hernández, J. M., & Del Cid Mazariegos, M. A. (Diciembre de 2000). *MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE ARVEJA CHINA*. Obtenido de <http://www.icta.gob.gt/publicaciones/Arveja/Manejo%20integrado%20del%20cultivo%20de%20Arveja%20china%202000.pdf>
- DANE. (Marzo de 2015). *El cultivo de la arveja en Colombia*. Obtenido de <https://docplayer.es/17364925-El-cultivo-de-la-arveja-en-colombia.html>
- Patiño, R. (1 de Agosto de 2014). *FENOLOGÍA DEL CULTIVO DE ARVEJA*. Obtenido de <https://pamequirozerazo.blogspot.com/>
- Pumisacho. (Septiembre de 2016). *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10067/1/T-UCE-0004-80.pdf>

APENDICE

Apéndice1. Formato de la encuesta aplicada para determinar la incidencia de *Mildiu velloso* en el cultivo de arveja con los productores de la comunidad Monte Verde.

ENCUESTA

Nombre:

Fecha:

1. ¿Actualmente usted se dedica a la producción del cultivo de arveja?

SI.... NO....

2. ¿Qué variedad de arveja siembra?

San Isidro (...) Quantum (...)

3. ¿Cuántas hectáreas de arveja siembra?

a). Menos de 1 ha..... b). De 1 a 3 ha..... c). Superior a 3 ha.....

4. ¿Realiza análisis de suelo para la siembra de su cultivo? ¿Por qué?

SI.... NO...

5. ¿Qué tipo de fertilización y en qué dosis aplica a su cultivo?

a) Química..... b). Orgánica.....c). Ninguna.....

6. ¿Tiene problemas con mildiu velloso en su cultivo?

SI..... NO.....

7. ¿Conoce los síntomas que provoca el mildiu velloso?

SI..... NO.....

8. ¿Los síntomas de mildiu vellosos son fácilmente reconocidos?

SI..... NO.....

9. ¿En qué etapa cree usted que su cultivo se ve más afectado por mildiu velloso?

a) Inicio b) Desarrollo c) Floración-cujado d) Llenado-engrose e) Todas

10. ¿Qué tipo de controles utiliza para combatir el mildiu velloso? Mencione como lo hace.

a) Biológico b) Entomológico c) Químico

11. ¿Qué porcentaje cree usted que afecta el mildiu velloso en la producción de arveja?

a)10%(baja) b)25% (media) c) 50% o más 75%(alta)

Apéndice 2. Galería de fotografías del trabajo de investigación.



Imagen 2. Recorridos de campo en la comunidad de Monte Verde. UTB, FACIAG, 2019.



Imagen 3. Identificación de *Mildiu veloso*. UTB, FACIAG, 2019.



Imagen 4. Observación de *Mildiu velloso*. UTB, FACIAG, 2019.



Imagen 5. Daño en la flor por *Mildiu velloso* UTB, FACIAG, 2019.



Imagen 6. Daño en la vaina por *Mildiu veloso*. UTB, FACIAG, 2019.



Imagen 7. Encuesta a los productores de arveja. UTB, FACIAG, 2019.