



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA  
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ÁNGEL



## TRABAJO DE TITULACIÓN

Dimensión práctica del examen de grado de carácter complejo, presentado a la  
Unidad de Titulación como requisito previo a la obtención del título de:

## INGENIERO AGRÓNOMO

### TEMA:

“Determinación de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de Fresa  
(*Fragaria sp.*), en la comunidad de Chilcapamba, cantón Cotacachi, provincia de  
Imbabura”

### Autor:

Henry Vinicio Guerrero Urbano

### Tutor:

Ing. Luis Arturo Ponce Vaca, MSc.

EL ANGEL - ESPEJO - CARCHI  
2018



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

Dimensión Práctica del Examen Complexivo, presentado al H.  
Consejo Directivo como requisito previo a la obtención de título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Determinación de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de Fresa  
(*Fragaria* sp.), en la comunidad de Chilcapamba, cantón Cotacachi, provincia de  
Imbabura.”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Ing. Agr. Joffre León Paredes, MBA  
**PRESIDENTE**

Ing. Agr. Manuel Aguilar Aguilar, MSc.  
**VOCAL PRINCIPAL**

Ing. Agr. Ramiro Navas Navas  
**VOCAL PRINCIPAL**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico a Dios por la oportunidad que me presentó, estar conmigo y darme las fuerzas necesarias para concluir con mi preparación profesional. A mis padres, porque me enseñaron a luchar cada día de mi vida, para lograr escalar hasta lo más alto que nos alcancen los años. Y mi amada esposa e hijos que fueron la razón de mi cordura, me dieron todo el amor y tiempo necesario para lograr una gran meta. Se los debo.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a la Universidad Técnica de Babahoyo por haberme aceptado y ser parte de ella. Así como a los docentes que me prepararon en toda mi carrera.

Agradezco aquellos docentes y a mi tutor que han sido una gran influencia durante mi preparación académica, he recibido todo el apoyo necesario a cualquier momento.

Gracias a mi papa que me ayudo a los diálogos y conversaciones con los agricultores de frutilla.

Mi agradecimiento a mi esposa, que me ayudo en la redacción del documento escrito.

Y para finalizar gracias a este grupo de compañeros que juntos lo logramos apoyándonos y compartiendo conocimientos.

# **CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD**

Yo HENRY VINICIO GUERRERO URBANO, identificado con C.I. 1003574512, estudiante de la Universidad Técnica de Babahoyo, acepto total responsabilidad por la elaboración de este documento, de principio a fin.

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	Objetivos .....	2
1.1.1.	General .....	2
1.1.2.	Específicos.....	2
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.	Taxonomía del cultivo.....	3
2.1.	Descripción .....	3
2.1.1.	Fenología .....	4
2.2.	Plagas .....	4
2.2.1.	Pulgones .....	4
2.2.2.	Cutzo o Chiza ( <i>Phyllophaga spp</i> ).....	5
2.2.3.	Trips ( <i>Frankliniella spp</i> ).....	6
2.2.4.	Ácaros ( <i>Tetranychus urticae</i> ) .....	6
2.2.5.	Babosas ( <i>Milax gagates</i> ).....	7
2.2.6.	Trozador ( <i>Spodoptera sp</i> ) .....	7
2.2.7.	Mosca de la Fruta ( <i>Anastrepha sp</i> ).....	8
2.3.	Enfermedades.....	8
2.3.1.	Complejo de Hongos de suelo ( <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phytophthora fragariae</i> y <i>Verticillium alboatrum</i> ).....	8
2.3.2.	Antracnosis ( <i>Colletotrichum sp.</i> ) ( <i>Antracnosis</i> ); <i>Phytophthora sp.</i> ; <i>Rhizoctonia sp.</i> , <i>Verticillium sp.</i> , <i>Fusarium sp.</i> .....	9
2.3.3.	Moho gris ( <i>Botrytis cinérea</i> ) .....	9
2.3.4.	Viruela ( <i>Mycosphaerella fragariae</i> ) .....	10
2.3.5.	Antracnosis ( <i>Colletotrichum sp</i> ) .....	10
2.3.6.	Mancha angular de la hoja <i>Xanthomonas fragariae</i> (bacteria).....	11
2.3.7.	Oídio o polvillo ( <i>Sphaeroteca macularis fsp. fragariae</i> ).....	12
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	13
3.	Caracterización del área de estudio .....	13
3.1.	Localización (Ubicación geográfica) .....	13
3.1.1.	Trabajo dimensión práctica .....	13
3.2.	Materiales.....	13
3.3.	Equipos .....	13
3.4.	Métodos y técnicas de investigación .....	14

3.4.1. Métodos .....	14
3.4.2. Técnicas.....	14
IV. RESULTADOS .....	15
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	19
5.1. Conclusiones.....	19
5.2. Recomendaciones.....	19
VI. RESUMEN.....	21
VII. SUMMARY .....	22
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	23
APENDICE .....	25

## I. INTRODUCCIÓN

En América antes de Cristóbal Colón se sembraba en Chile y de allí fueron llevadas a Europa en 1715 especialmente a Francia algunas variedades dando origen, mediante el cruzamiento, a las fresas cultivadas actualmente; son variedades resultantes de los cruzamientos entre la "*Fragaria Chiloensis*" de Chile y la "*Fragaria Virginia*" de Europa. Las labores de investigación principalmente en los Estados Unidos, han producido muchas variedades las cuales se utilizan en la actualidad.

Oso grande, diamante, monterrey y albi6n son las variedades de frutillas o fresas que m1s se cultivan en el Ecuador. Tienen texturas y pesos similares y se diferencian por su tama1o (Fresh Plaza 2012). En el pa6s se cultivan en zonas que tienen entre 1 300 y 3 600 metros sobre el nivel del mar y con temperaturas que bordean los 15°C, seg6n Jorge F1bara, ex presidente de la Asociaci6n Ecuatoriana de Fruticultores (Fresh Plaza 2012). La mayor producci6n est1 concentrada en Pichincha, que tiene 400 hect1reas cultivadas. Le sigue Tungurahua con 240 hect1reas. En otras provincias como Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura y Azuay, la producci6n supera las 40 hect1reas (El Comercio 2011). Fabara, quien es catedr1tico de la Universidad T1cnica de Ambato, se1ala que la frutilla es una planta rastrera que se cultiva en todo el mundo, excepto en 1frica y Asia (El Comercio 2011).

Aunque la producci6n en Ecuador es muy importante, la mayor problem1tica se presenta en la parte foliar y en el suelo, por el complejo de enfermedades, dentro de las que son frecuentes y causan da1os importantes en las plantaciones, se pueden mencionar *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp., *Colletotrichum gloesporioides*, *Verticillium dahliae*, que provocan da1os a las ra6ces afectando la absorci6n de agua y nutrientes; y parte a6rea encontramos *Botrytis cin6rea*, *Oidium fragariae*, mancha p1rpura *Mycosphaerella fragariae*, mancha o coraz6n rojizo *Phytophthora fragariae*, que provocan da1os en hojas, flores y frutos como manchas, clorosis, marchitez y necrosis en las hojas, o muerte de la planta.

Por el desconocimiento del manejo técnico, como, reconocer las plagas y enfermedades del cultivo de fresa, han provocado que los agricultores cometan muchos errores, como el mal uso de agroquímicos o malos métodos de control, es decir, desconocen un adecuado manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE). Creen identificar una plaga y inmediatamente realizan pulverizaciones de control, sin confirmar que lo reconocido haya sido correcto, esto hace que los agroquímicos utilizados no tengan la efectividad necesaria.

Con la ejecución del presente trabajo se pretende capacitar a los productores y mejorar los métodos de control, las aplicaciones de prevención de plagas y enfermedades, a más de optimizar la productividad de los cultivos de frutilla, evitando altos índices de daños por agentes externos, disminuyendo costos de producción en gastos de agroquímicos innecesarios y compartiendo con los agricultores los problemas fitosanitarios existentes en la zona.

Si el proyecto no se ejecuta, la comunidad seguiría con los problemas antes mencionados, mal uso de agroquímicos, sin antes prevenir el ataque con métodos culturales y físicos, e ir directamente al método químico sin conocimiento alguno, sin obtener buenos resultados, los agricultores regresarán a los cultivos tradicionales y la producción de autoconsumo, incluso podrían abandonar sus terrenos y la agricultura.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. General**

Determinar las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de Fresa en la comunidad de Chilcapamba, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura.

### **1.1.2. Específicos**

Reconocer en campo los problemas fitosanitarios del cultivo de fresa.

Recolectar datos en campo y entrevistas con los agricultores

## II. MARCO TEÓRICO

### 2. Taxonomía del cultivo

El cultivo de fresa se clasifica de la siguiente manera:

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Orden: Rosales  
Familia: Rosaceae  
Subfamilia: Rosoideae  
Género: Fragaria (Wikipedia 2017).

“Son plantas herbáceas, perennifolias, con rizomas y estolones epigeos más o menos desarrollados, que enraízan en los nudos donde nacen hojas arrosetadas tripartidas. Los tallos son generalmente simples, más o menos erectos y anuales. Las hojas se agrupan en falsas rosetas, con los segmentos ovalo-rómbicos, distalmente dentados” (Wikipedia 2017).

#### 2.1. Descripción

“Según Boda y Dara, las plantas de fresa se pueden reproducir ya sea por semillas o vegetativamente. La reproducción por semillas se usa para desarrollar nuevas variedades. Las plantaciones comerciales se cultivan de estas variedades patentadas” (Bolda & Dara, 2015).

“También dice que la planta de la fresa produce pecíolos llamados estolones, junto con las nuevas plantas o “planta hija.” Estas son idénticas a la “planta madre (Bolda y Dara 2015).

### 2.1.1. Fenología

“Las etapas de desarrollo del cultivo de fresa son: vegetativa, reproductiva y productiva. El proceso es el siguiente”:

**Tabla 1.** Fenología de la frutilla

			
Siembra	Floración	Formación del fruto	Primera cosecha
Día 0	120 días	20 días después de la floración	150 días después de la siembra
Ciclo total: 150 días (5 meses)			

Fuente: SENA Antioquia, 2014. Figura 1. Fenología del cultivo de fresa.

Modificado por: Henry Guerrero, 2018.

## 2.2. Plagas

El Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE), es un sistema dinámico orientado al monitoreo constante y programado de los cultivos por parte de los agricultores. No es un sistema rígido que se pretenda implantar dentro de las producciones, pues es más un modelo flexible en el cual se han de incluir las prácticas agrícolas de cada usuario. La meta es proveer un producto limpio e inocuo para el consumidor (Núcleo Ambiental S.A.S. 2015).

### 2.2.1. Pulgones

Pulgón verde del durazno: *Myzus persicae*; pulgón del melón: *Aphis gossypii*; pulgón de la papa: *Macrosiphum euphorbiae*; pulgón de la fresa: *Chaetosiphon fragaefolii* (Zalom, Davis y Phillips 2005).

El pulgón de la fresa es de color verde claro a amarillento. Tanto los adultos

como las ninfas parecen tener rayas transversas sobre el abdomen y están cubiertos con pelos que tienen una protuberancia en el extremo, los cuales se ven fácilmente con una lupa. Estas rayas y pelos no se encuentran en ninguna otra especie de pulgón en la fresa.

“El pulgón del melón es pequeño, esférico y es de color entre verde amarillento y negro verdusco. Esta especie muchas veces es la primera que entra en los campos de la fresa y es la más difícil de controlar con los insecticidas” (Zalom, Davis y Phillips 2005).

#### **2.2.1.1. Daño**

“Los depósitos de la mielecilla causan el desarrollo de fumagina (moho negro) y hacen que las pieles blancas, mudadas por las ninfas se peguen a la fruta. Esta contaminación causa que no se pueda vender las fresas como fruta fresca” (Zalom, Davis y Phillips 2005).

“Los pulgones transmiten varios virus que pueden causar pérdidas económicas significativas en las fresas si el plantío se queda en el campo durante unos años” (Zalom, Davis y Phillips 2005).

#### **2.2.2. Cutzo o Chiza (*Phyllophaga spp*)**

“Se trata de un insecto considerado como peligroso. Sus daños son causados por las larvas que pueden llegar a alcanzar los 3 centímetros, tienen aspecto rugoso, color blanco y cabeza grande color café, poseen grandes mandíbulas y cuando están reposando adoptan una forma arqueada similar a la letra C”.

Su ciclo de vida inicia a comienzos del mes de junio, cuando las hembras depositan sus huevos a poca profundidad, muy cerca de las raíces de la maleza o los cultivos. En pocos días los huevos maduran, emergiendo las larvas que comienzan a alimentarse durante los próximos 4 meses, principalmente de las raíces. Pueden llegar a encontrarse hasta a un metro de profundidad, donde crean los refugios para

permanecer allí en reposo hasta un nuevo período de lluvias (ERP Agrícola 2017).

### **2.2.3. Trips (*Frankliniella spp*)**

“Con su estilete dañan las flores y los frutos, llegando a deformarlos como reacción a su sabia tóxica. Debe prevenirse su ataque atendiendo al número de formas móviles por flor, suelen aparecer con tiempo seco, aumentando su población con la elevación de las temperaturas” (Chiqui y Lema 2010).

“Descripción: Son insectos pequeños que no sobrepasan los 2 mm, de cuerpo alargado, color amarillento o negruzco; succionan el alimento de las hojas y frutos, ocasionando amarillamientos en la planta, y en las frutas raspaduras. Altas poblaciones pueden inducir pérdida prematura de flores; además son transmisores de virus que afectan la producción” (Núcleo Ambiental S.A.S. 2015).

Manejo: Los adultos y las larvas son los que ocasionan daño en el cultivo. Sin embargo, las pupas son de difícil control puesto que caen al suelo y se protegen; es por esto que se recomienda realizar aplicaciones dirigidas a suelo con insecticidas químicos o biológicos como es el caso de *Beauveria bassiana*, teniendo en cuenta que éstas no penetran más de 2 cm en el perfil de suelo; a nivel foliar se debe acompañar las aplicaciones con extractos de ajo-ají que permiten exponer la plaga. Aplicaciones de extractos naturales como té, neem, *Stemona japónica* reportan control de los trips adultos (Núcleo Ambiental S.A.S. 2015).

### **2.2.4. Ácaros (*Tetranychus urticae*)**

“Este ácaro de cuerpo globoso y anaranjado en estado adulto es una de las plagas más graves de la fresa. Inverna en plantas espontáneas o en hojas viejas de fresa para atacar a las hojas jóvenes con la llegada del calor” (Chiqui y Lema 2010).

“Su control químico es muy difícil por la rápida inducción de resistencia a los productos utilizados, así como los problemas de residuos en frutos. Sin embargo, se puede utilizar algunos productos para su control:”

Abamectina 1.8% 25 a 50 cm<sup>3</sup>/hl

Bensimidazoles: Lufenuron (Match)

Thioureas: Diafenturon (Polo) (Chiqui y Lema 2010).

### **2.2.5. Babosas (*Milax gagates*)**

“Descripción: Tienen hábitos nocturnos y en el día se ocultan debajo de residuos de material vegetal, piedras o terrones. Las babosas se desarrollan en el suelo, prefiriendo las condiciones húmedas; atacan el follaje tierno, cortando las plántulas en los semilleros y las recién trasplantadas, consumiendo las hojas y en algunas situaciones los frutos” (Núcleo Ambiental S.A.S. 2015).

“Manejo: Las plantas de vivero deben localizarse en áreas con buena ventilación y evitar acumulación de humedad; en campo se realiza control cultural con trampas - cebo en las zonas donde se observe mayor humedad en el terreno (trampas con cerveza, calabaza, entre otras)” (Núcleo Ambiental S.A.S. 2015).

### **2.2.6. Trozador (*Spodoptera sp*)**

Esta plaga nace de palomillas nocturnas, de color café claro, y miden hasta 2 centímetros de longitud, sus alas forman como tejados cuando está en reposo. En la época de lluvias las larvas se alimentan de las malezas cercanas al cultivo, posteriormente a mediados de octubre, se aparean y las hembras entran al cultivo de fresas a depositar sus huevos, los cuales están cubiertos de escamas en grupos de 50 o más, cada hembra pone hasta 200 huevos, estos huevecitos son de apariencia cristalina.

A los pocos días los huevos adquieren un color blanco cremoso, eclosionando, de donde emergen las larvas, las cuales tienen conducta canibalística, comiéndose entre ellas, sobreviviendo unos pocos individuos, los que inmediatamente se dirigen a los cogollos de las plantas, donde se alimentan y protegen durante un par de semanas. Posteriormente las larvas desarrolladas caen al suelo, formándose la

crisálida que demora de 5 a 8 días en madurar, oculta en las hojarascas. Después de transcurrido ese tiempo los adultos emergen iniciando así otro ciclo reproductivo (ERP Agrícola 2017).

### **2.2.7. Mosca de la Fruta (*Anastrepha* sp)**

“Según (Núcleo Ambiental S.A.S. 2015) Descripción: La larva ataca principalmente los frutos maduros y se presenta en alturas hasta los 2300 m.s.n.m. Es común observar un gusano blanco por dentro de la fruta, ocasionando daño comercial”.

“Manejo: Se debe cosechar oportunamente, instalar trampas McPhail preparadas con 8 centímetros cúbicos de proteína hidrolizada, 1 litro de agua, 1 gramo de boro y dos centímetros cúbicos de un insecticida químico. De acuerdo con los muestreos y con la ubicación de las trampas que tengan mayores capturas, se pueden aplicar de manera localizada insecticidas químicos”.

## **2.3. Enfermedades**

### **2.3.1. Complejo de Hongos de suelo (*Rhizoctonia solani*, *Phytophthora fragariae* y *Verticillium alboatrum*).**

Descripción: Su ataque inicial se evidencia a través de una marchitez en la planta, diferenciándose de la siguiente manera: *Rhizoctonia* presenta síntomas más visibles en el momento de la cosecha; las hojas bajas de la planta se tornan de color púrpura, el cuello de la planta muere, las raíces se pudren y toman color café; *Phytophthora* produce enanismo en la planta, las hojas jóvenes tornan coloraciones verdes azuladas y las hojas viejas rojizas; al cortar la raíz se observan manchas de color rojizo. *Verticillium* produce muerte de las hojas externas que adquieren coloración café, mientras las hojas internas mantienen su color verde. Para distinguir el agente causal se debe cortar la raíz de manera longitudinal: Si la pudrición se presenta en tejidos externos y en cuello, hay presencia de *Rhizoctonia*; si es en los tejidos internos se atribuye a *Verticillium* y si el daño solo se presenta en raíces y no en el cuello se trata de *Phytophthora*. (Núcleo Ambiental S.A.S. 2015).

Según el mismo autor, Manejo: Para el combate de estos patógenos se deben realizar prácticas preventivas como el llenado microbiológico de suelos con hongos como *Trichoderma sp.*, y bacterias como: *Bacillus subtilis*, *Burkholderia vietnamensis*. En caso de tener historial de estos patógenos en el suelo, se recomienda realizar una desinfección del suelo con amonios cuaternarios y productos a base de cobre antes del establecimiento del cultivo.

### **2.3.2. Antracnosis (*Colletotrichum sp.*) (Antracnosis); *Phytophthora sp.*; *Rhizoctonia sp.*, *Verticillium sp.*, *Fusarium sp.***

“A excepción de la antracnosis, estos hongos se encuentran en el suelo. Síntomas Marchitamiento. Cortando la corona longitudinal o transversalmente, se observa coloración marrón a rojo ladrillo y a veces pudrición de raíces” (Kirschbaum, y otros 2015).

“Condiciones favorables Riego o lluvias excesivos. Suelos pesados o con mal drenaje. Temperaturas moderadas a frías para *Phytophthora* o moderadas a altas para antracnosis” (Kirschbaum, y otros 2015).

Control:

- Reducir o suspender temporalmente el riego.
- Suspender fertilización con nitrógeno
- Eliminar y destruir plantas enfermas (quema o enterrado lejos del cultivo).
- Productos autorizados (Kirschbaum, y otros 2015).

### **2.3.3. Moho gris (*Botrytis cinérea*)**

“Según SENA, la pudrición blanda de los frutos en campo y almacenamiento. Ataca frutos verdes y maduros y puede afectar pecíolos, pedúnculos, hojas y flores”.

“Frutos: mancha acuosa bien definida de coloración café que profundiza al interior de los tejidos. La infección inicia generalmente cerca del cáliz o en los puntos de contacto con otros frutos infectados”.

Control:

“Cultural: evitar densidades de siembra muy altas que limiten la aireación. No exceder la fertilización nitrogenada, aplicar calcio quelatado. Retirar frutos y tejidos infectados. Evitar encharcamientos”.

Biológico: Aplicación de *Trichoderma harzianum* (SENA 2006).

Adicional a las aplicaciones de fungicidas, se pueden aplicar algunas bacterias como *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, *Burkholderia vietnamiensis* y hongos como *Trichoderma* sp entre otros; labores culturales como las podas, desyerbas y plateo facilitan la aireación y la reducción de ataque de la enfermedad. Se deben cosechar todas las frutas maduras durante la cosecha, así como cualquier fruta con señales de daño (Núcleo Ambiental S.A.S. 2015).

#### **2.3.4. Viruela (*Mycosphaerella fragariae*)**

Según el mismo autor, La descripción: “del hongo que ataca a las plantas de fresa en cualquier edad aumentando su severidad en la época de lluvia”. El síntoma inicial es una mancha circular pequeña, hundida, color púrpura en el haz de la hoja con el centro de color café que después se torna gris; estas lesiones aumentan de tamaño hasta alcanzar 3-6 mm.

“Manejo: Se debe conservar la aireación del cultivo, manteniéndolo despejado con buena ventilación y sin altas densidades de siembra; las aplicaciones foliares de *Bacillus subtilis* presentan actividad contra este patógeno”.

#### **2.3.5. Antracnosis (*Colletotrichum* sp)**

Las lesiones en los pecíolos y en los estolones son de color café oscuro o negro, lenticulares y hundidas. Las lesiones aparecen como manchas hundidas y redondeadas u ovaladas, de color café en los frutos verdes y de color negro en los frutos rojos. Las esporas de color salmón se convierten en lesiones cuando las condiciones son cálidas y húmedas. Dependiendo de la severidad de la infección,

puede presentarse achaparramiento, amarillamiento, marchitez y hasta muerte de la planta. El hongo puede sobrevivir en el suelo durante varios meses en ausencia de material vegetal.

“Algunas malezas también pueden albergar la enfermedad. El suelo y el equipo de campos contaminados y las malezas infectadas sirven como una fuente de inóculo” (Bolda y Dara 2015).

“Bolda también dice, La fumigación o la solarización en las zonas cálidas mata el inóculo en el suelo. El uso de buenas prácticas de manejo tales como remover el suelo de las raíces de los trasplantes, usar inmersiones en fungicida o baños con agua caliente, usar material vegetativo limpio y la rotación de cultivos, contribuyen a minimizar el riesgo”.

### **2.3.6. Mancha angular de la hoja *Xanthomonas fragariae* (bacteria)**

Síntomas:

“Manchas aceitosas angulares verde claro y húmedas. La mejor forma de observar las manchas es mirándolas a trasluz. En el envés se puede ver un exudado brillante amarillo que al secarse queda como una escama blancuzca. La bacteria puede llegar a secar la hoja por la nervadura central” (Kirschbaum, y otros 2015).

Condiciones favorables:

“Temperaturas cercanas a los 20°C con descenso en la noche, acompañadas por alta humedad relativa y lluvias”.

Control:

- Utilizar plantas sanas desde el vivero.
- Eliminación del follaje afectado al momento del trasplante.
- Eliminación del follaje afectado durante el cultivo (Kirschbaum, y otros 2015).

### **2.3.7. Oídio o polvillo (*Sphaeroteca macularis fsp. fragariae*)**

#### **Síntomas:**

La enfermedad produce un enrollamiento o abarquillado hacia arriba de las hojas, y puede llegar a secarlas. En plantas jóvenes retrasa su desarrollo. Un polvillo blanco característico que corresponde al micelio y las esporas del hongo aparece sobre la superficie de las hojas. Posteriormente la cara inferior de las mismas, en especial sobre los bordes, toma un tono violáceo. El hongo puede también atacar estolones, flores y frutos en donde se aprecia el polvillo blanco típico. En los frutos, posteriormente a la desaparición del polvillo blanco también se aprecia una coloración violácea (Giménez, Paullier y Maeso 2003).

#### **Ciclo:**

El hongo causante de oídio o polvillo es un patógeno obligado y no sobrevive en ausencia del cultivo. La principal fuente de la enfermedad es el material de plantación que viene infectado. Temperaturas en el rango de 15 a 27°C junto con condiciones de mediana a alta humedad relativa favorecen la formación de esporas. La lluvia inhibe la enfermedad. Las esporas son dispersadas por el viento (Giménez, Paullier y Maeso 2003).

#### **Manejo:**

“La principal medida de manejo es utilizar plantines sanos. Por lo tanto, en los viveros locales se debe prestar atención al control para mantenerlos libres de la enfermedad” (Giménez, Paullier y Maeso 2003).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3. Caracterización del área de estudio

##### 3.1. Localización (Ubicación geográfica)

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Chilcapamba, cantón Cotacachi, que se encuentra en las coordenadas: Latitud norte 0°17'30"; Longitud este 78°17'6,31".

##### 3.1.1. Trabajo dimensión práctica

Chilcapamba situada al sureste del cantón Cotacachi, a 2374 m.s.n.m. con una precipitación de 900 mm anuales, su clima es semi-seco y temperatura promedio anual de 17,5°C, suelo con textura franco arenoso, la zona de vida se encuentra perteneciente a bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

##### 3.2. Materiales

Herramientas de campo (Lupa (sin marca), pala manual (Marca: Truper), baldes (Marca: Pika) para recolección, fundas plásticas transparentes, libreta de campo, encuestas, etc.).

Suministros y equipos de oficina (Papel bond, esferos, lápiz, borrador, etc.)

##### 3.3. Equipos

Cámara Fotográfica: Marca	Sony	14.1 Megapi xeles
---------------------------	------	-------------------

Computador: Marca	Toshiba	2014	Core i5
-------------------	---------	------	---------

Calculadora: Marca	Casio	Calculadora científica	Fx-570MS
--------------------	-------	------------------------	----------

### **3.4. Métodos y técnicas de investigación**

#### **3.4.1. Métodos**

Teóricos: Inductivo-deductivo-descriptivo.

Se realizó encuestas directamente de las fuentes primarias, a los pocos productores actualmente existentes, a cada uno en su parcela, revisando la problemática existente de su cultivo. En la actualidad son cinco agricultores ya establecidos e interesados en la dinámica de este cultivo, deseando ampliarse cada vez más aprendiendo del mismo.

Y el monitoreo se realizó junto con cada agricultor en sus propias parcelas así intercambiando conocimientos y experiencias.

#### **3.4.2. Técnicas**

El levantamiento de la información se realizó directamente de la fuente primaria con la ayuda de la encuesta y asistencia técnica (lupa ayuda a identificar la plaga o enfermedad).

La aplicación de las encuestas se hizo a 6 productores de frutilla, siendo el total de agricultores dedicados a esta actividad en esta comunidad. Fuimos a las parcelas de cada uno y se procedió a la entrevista y llenar las encuestas.

## IV. RESULTADOS

Tabulación de encuestas según las plagas y enfermedades, se han generado los siguientes resultados.

La incidencia de las enfermedades foliares en el cultivo de fresa, en la zona de la comunidad de Chilcapamba, según las encuestas está representada de la siguiente forma.

**Cuadro 2.** Representación de la incidencia de las enfermedades que ataca al cultivo de fresa en la zona foliar. UTB, FACIAG, 2018.

Botrytis (Botrytis cinerea)	Oídio (Oidium Fragariae)	Mancha purpura (Mycosphaerella fragariae)	Corazón rojizo (Phytophthora fragariae)	Total
34%	7%	48%	11%	100%

Datos obtenidos de la tabulación de las encuestas



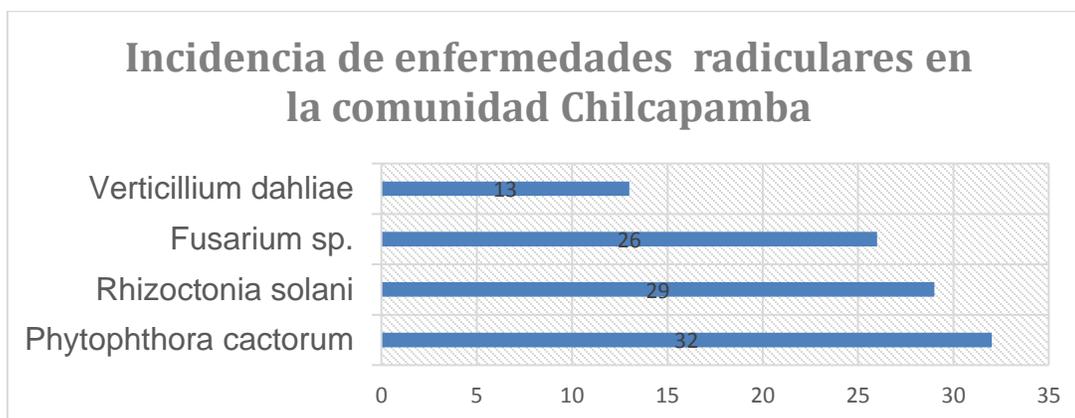
**Gráfico 2.** Incidencia de enfermedades. UTB, FACIAG. 2018.

La incidencia de las enfermedades radiculares en el cultivo de fresa, en la zona de la comunidad de Chilcapamba, según las encuestas está representada de la siguiente forma.

**Cuadro 3.** Representación de la incidencia de las enfermedades que ataca al cultivo de fresa en la zona radicular. UTB, FACIAG, 2018.

Phytophthora cactorum	Rhizoctonia solani	Fusarium sp.	Verticillium dahliae	Total
32%	29%	26%	13%	100%

Datos obtenidos de la tabulación de las encuestas



**Gráfico 3.** Incidencia enfermedades radiculares. UTB, FACIAG. 2018.

La incidencia de las plagas más comunes en el cultivo de fresa, en la zona de la comunidad de Chilcapamba, según las encuestas está representada de la siguiente forma.

**Cuadro 4.** Representación de la incidencia de las principales plagas que ataca al cultivo de fresa. UTB, FACIAG, 2018.

Pulgón (Myzus sp., Aphis sp., Chaetosiphon spp.)	Trips (Frankliniella sp., Trips tabaco)	Gusano cortador (Agrotis spp., Spodoptera sp.)	Ácaros (Tetranychus urticae, Bemisia tabaci)	Nematodos	Cutizo (Phyllophaga spp)	Total
14%	29%	6%	14%	9%	28%	100

Datos obtenidos de la tabulación de las encuestas



**Gráfico 4.** Incidencia de plagas. UTB, FACIAG. 2018

A más de la problemática de las plagas y enfermedades que asechan los cultivos de fresa, podemos encontrar que los agricultores también carecen de un criterio técnico, en el momento de sus controles, ya que estas aplicaciones las realizan simplemente por recomendaciones de amigos o vecinos no expertos.

Además, no todos realizan un análisis de suelo, foliar y/o agua y aportan fertilizantes en base a su criterio o al de otros productores, sin saber la composición de su propio terreno, así mismo aportan fertilizantes en sólido y abonaduras orgánicas sin saber que dosis es la correcta, por lo que obtienen muchas veces gastos innecesarios o mal invertidos, que esto se ve reflejado al final de la producción.

En la comunidad los productores de fresa le apuestan a dos variedades que son la Monterrey y Albión siendo la segunda la más preferida, cuyos rendimientos están dado por cada una, siendo Monterrey un promedio de 100 baldes por semana en un área de  $\frac{1}{2}$  hectárea y de Albión de 80 baldes en la misma área. Poseen áreas que van desde  $\frac{1}{2}$  hectárea hasta 2 hectáreas.

La venta de su producto lo realizan a intermediarios en el propio sitio, por lo que, al no poder entregar a una cadena comercial más directa, obtienen un precio más bajo que es de 10 dólares por balde de 20 libras y al no realizar un análisis de costo beneficio no se dan cuenta de su error y pérdida comercial.

La información obtenida con la encuesta, y entrevistas a los propios productores, esto sumado a los monitoreos de campo, permite identificar las principales plagas y los problemas fitosanitarios del cultivo de fresa en la zona de la comunidad Chilcapamba.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

Según los resultados obtenidos, encontramos que el ataque de plagas y enfermedades tienen relevancia en el cultivo, ya que se logró identificar a cada una y determinar su incidencia en campo, siendo las de mayor importancia, esto con ayuda de los mismos agricultores, en entrevistas, monitoreos y las propias encuestas realizadas. Las plagas con mayores problemas son de carácter foliar, hongos como la botrytis, mancha purpura, insectos como trips y a nivel del suelo *Phytophthora* sp., y *Rhizoctonia* sp. Llegando a una afectación de hasta el 50%.

Los datos que nos brindaron los agricultores corresponden a los que ellos mismos han combatido durante todo el tiempo de producción, por lo que están prestos a colaborar y compartir sus experiencias adquiridas, con el fin intercambiar conocimientos y poder combatir estos problemas con mayor facilidad a menor costo. Una vez que los productores logren identificar fácilmente las plagas más importantes, será mucho más fácil combatirlas y por ende mejoraran las producciones a menor costo, altos rendimientos y productos inocuos.

### **5.2. Recomendaciones**

Para el buen manejo de plagas y enfermedades, se recomienda iniciar desde la siembra y su desarrollo con una buena y balanceada fertirrigación y constantes aportaciones orgánicas al suelo previo análisis de suelo cada seis meses, esto permitirá inducir defensas y fortalecer la pared celular de la planta y prevenir el ataque de plagas y enfermedades. La correcta identificación de una plaga o enfermedad, ayudará a la elección de los plaguicidas adecuados preventivos y así evitaremos se genere resistencia al mismo.

Al lograr optimizar todos los recursos naturales, financieros y humano obtendremos

una mayor rentabilidad e ingresos económicos a los hogares de cada familia que se dedica a esta actividad. Esto se logrará con la capacitación de los agricultores y el asesoramiento de profesionales.

## VI. RESUMEN

Los problemas fitosanitarios son la principal causa, de bajos rendimientos y de baja calidad de los frutos que enfrentan los agricultores de la zona de la comunidad de Chilcapamba, del cantón Cotacachi. Esto ha ocasionado que se incrementen los costos de producción y existan bajos ingresos económicos, por el desconocimiento de la identificación de las plagas y enfermedades, hacen que los productores realicen malas rotaciones en las aplicaciones de control fitosanitario. Con el objetivo de informar a los interesados en el campo del cultivo de fresa en este sector, se realizó una recopilación de información sobre los principales problemas fitosanitarios que atacan a estos cultivos; este levantamiento de información se realizó directamente de la fuente principal, en la misma zona y con los agricultores afectados, mediante encuestas, entrevistas y monitoreo de campo, llegando a identificar a las principales plagas y enfermedades que afectan a este cultivo. Se encontró que las plagas más comunes y difícil de control son de carácter radicular, como la pudrición del cuello. El trabajo realizado en esta zona, permitió socializar e identificar las problemáticas fitosanitarias existentes. Permitiendo dar a los productores de fresa y optar por las mejores estrategias siendo, culturales, físicas, biológicas o químicas, siempre y cuando sea oportuno y tratamientos preventivos, es decir, hacer un adecuado Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, sin hacer malas inversiones o evitar gastos innecesarios que no incrementen costos de producción, sin dejar a un lado el cuidado del medio ambiente y protegiendo el recurso suelo, así como la salud de los consumidores.

**PALABRAS CLAVE:** Fitosanidad, recopilación, información, manejo integrado, plagicidas.

## VII. SUMMARY

The phytosanitary problems are the leading cause, of low yields and poor quality of the fruits that the farmers from the community of Chilcapamba, in Cotacachi Canton. This has caused an increase in production costs and there is low income, due to the lack of knowledge about the identification of pests and diseases, this provoke that producers make bad rotations in the phytosanitary control applications. With the aim of informing to the interested farmers in the field of cultivation of strawberry, a collection of information about the main phytosanitary problems that attack these crops has been made; this information was directly made from the main source, in the same area and with affected farmers, through surveys, interviews and field monitoring in order to identify the main pests and diseases affecting the crop. It was found that the most common pests and difficult to control ARE the decay of the neck. The work done in this area, allowed to socialize and identify existing phytosanitary issues. Allowing to strawberry growers opt for the best strategies being, cultural, physical, biological or chemical weapons, as and when appropriate and preventive treatments, that is to say, doing an adequate Integrated Management of Pests and Diseases without making bad investments or to avoid unnecessary expenses that do not increase production costs, without leave to one side the care of the environment and protecting the soil resource, as well as the health of consumers.

**KEYS WORDS:** Phytosanity, compilation, information, integrated management, pesticides.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Bolda, Mark, y Surendra k. Dara. *Manual de Producción de Fresa*. Salinas: segunda, 2015.
- Chiqui, Flor Azucena, y Marcia Leonor Lema. «Evaluación del rendimiento en el cultivo de fresa.» 2010.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4745/1/UPS-CT001855.pdf>.
- CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. «Reglamento Académico.» *Reglamento de Régimen Académico*. Quito: s/e, 06 de 05 de 2015.
- CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN . «Plan nacional de Desarrollo 2017 - 2021 .» *Toda una Vida* . Quito: s/e, 22 de Septiembre de 2017.
- El Comercio. *La frutilla es un cultivo rentable*. 10 de septiembre de 2011.  
<http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/frutilla-cultivo-rentable.html>.
- ERP Agrícola. «Principales plagas de la fresa.» 9 de febrero de 2017.  
<http://sistemaagricola.com.mx/blog/control-principales-plagas-de-la-fresa/>.
- Fresh Plaza. *La fresa es un cultivo rentable en Tungurahua*. 28 de marzo de 2012.  
<http://www.freshplaza.es/article/61868/Ecuador-La-fresa-es-un-cultivo-rentable-en-Tungurahua>.
- Giménez, Gustavo, Jorge Paullier, y Diego Maeso. *www.ainfo.inia.uy*. 2003.  
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2782/1/111219240807161309.pdf>.
- Kirschbaum, Daniel, Mónica Rivadeneira, Carmen Reguilón, y Natalia Meneguzzi. «INTA.» 09 de junio de 2015. <file:///C:/Users/hp/Downloads/INTA-GuaplagasfrecuentesorganismosbenficosyenefermedadeshabitualesdelcultivodefirutillaenelNoroesteArgentino.pdf>.
- Núcleo Ambiental S.A.S. *Manual Fresa*. 2015.
- SENA. *Google*. 2006.  
[http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=6&ved=0ahUKEwj6PzZ4cfZAhUNvVkkHQSoDnoQFghDMAU&url=http%3A%2F%2Fwww.asohofrucol.com.co%2Farchivos%2Fbiblioteca%2Fbiblioteca\\_6\\_Cebolla%2520de%2520Bulbo.pdf&usg=AOvVaw1-f7sVZ4hVzMONja2dMI](http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=6&ved=0ahUKEwj6PzZ4cfZAhUNvVkkHQSoDnoQFghDMAU&url=http%3A%2F%2Fwww.asohofrucol.com.co%2Farchivos%2Fbiblioteca%2Fbiblioteca_6_Cebolla%2520de%2520Bulbo.pdf&usg=AOvVaw1-f7sVZ4hVzMONja2dMI).
- UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. «Unidad de Titulación.» *Reglamento de la Unidad de Titulación*. Babahoyo: s/e, 11 de 12 de 2015.
- Wikipedia. *Fagaria*. 23 de diciembre de 2017.  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Fragaria#Taxonom%C3%ADa> (último acceso: 18 de diciembre de 2016).
- Zalom, F. G., U. C. Davis, y P. A. Phillips. *Guia para el manejo de las plagas*. 2005.

# APENDICE

## APENDICE

### Apéndice 1

#### Cronograma de actividades.

#### Cuadro 5

#### Cronograma de Actividades

Actividad	nov-17				dic-17				ene-18				feb-18			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Socialización con productores de fresa				X												
Visitas de campo				X	X			X	X							
Monitoreos del cultivo					X			X	X							
Entrevistas y encuestas					X			X								
Presentación del trabajo al tutor							X						X			
Defensa del trabajo práctico																

Planificación según las actividades y fechas en semanas.

### Apéndice 2

#### Presupuesto

#### Cuadro 6

#### Presupuesto durante la ejecución del presente trabajo.

Actividad/Insumo	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Transporte	12,00	3,00	36,00
Insumos	1,00	10,00	10,00
Sub Total			46,00
Imprevistos 10%			4,6,00
Total			50,6,00

Presupuesto ejecutado durante la elaboración del presente trabajo.

**Apéndice 3** Galería de fotos



**Foto 1.** Socialización.UTB,FACIAG.2018



**Foto 2.** Visitas y monitoreo de campo.UTB,FACIAG.2018



**Foto 3.** Visitas de campo.UTB,FACIAG.2018



**Foto 4.** Identificación de enfermedades.UTB,FACIAG.2018



**Foto 5.** Presencia de la pudrición radícula.UTB,FACIAG.2018



**Foto 6.** Pudrición a la raíz que afecta a la mayor parte del cultivo.UTB,FACIAG.2018



**Foto 7.** Inicio del ataque de la mancha púrpura.UTB,FACIAG.2018



**Foto 8.** Afectación por herbicidas.UTB,FACIAG.2018



**Foto 9.** Visitas de campo durante el corte de los esquejes.UTB,FACIAG.2018



**Foto 10.** Encuesta a agricultores de fresa .UTB,FACIAG.2018



**Foto 11.** Entrevista a trabajadora del cultivo de fresa.UTB,FACIAG.2018



**Foto 12.** Identificación de enfermedades en variedad Monterrey.UTB,FACIAG.2018



**Foto 13.** Reunión con el tutor.UTB,FACIAG.2018



**Foto 14.** Reunión con el tutor y más compañeros.UTB,FACIAG.2018



**Foto 15.** Cultivo actual de fresa variedad Albión.UTB,FACIAG.2018



**Foto 16.** Monitoreo y visitas de campo.UTB,FACIAG.2018



**Foto 17.** Cultivo de fresa en la comunidad Chilcapamba.UTB,FACIAG.2018



**Foto 18.** Variedad de fresa Monterrey.UTB,FACIAG.2018

**Apéndice 4.** Encuesta tomada a los productores de fresa de la comunidad.

Señor productor, la presente encuesta es para realizar la “**Identificación de las principales plagas y enfermedades de la fresa en la comunidad de Chilcapamba, cantón Cotacachi**”, por lo que sugerimos responder adecuadamente.

**Lugar:**.....

**Fecha:**.....

**1. Que variedad de fresa siembra usted?**

- Albión  
 Monterrey  
 Otras
- 

**2. ¿Cuántas hectáreas de fresa siembra?**

- Menos de 1 ha  1 – 2 ha  mayor de 2 ha

**3. ¿Realiza análisis de suelo, foliar y/o agua?**

- Análisis suelo  Análisis Foliar  Análisis de agua  Ninguna

**4. Realiza fertilización y/o abonaduras (orgánico)?**

- Fertirrigación  Fertilización solida  Abonaduras

**5. Según la importancia de las enfermedades, indique la incidencia en el cultivo?**

- Botritis** (*Botrytis cinérea*)  
 **Oidio** (*Oídium fragariae*)  
 **Mancha púrpura** (*Mycosphaerella fragariae*)  
 **Lancha o corazón rojizo** (*Phytophthora fragariae*)

100

Otras

---

**6. Qué métodos usa para prevenir y controlar las enfermedades.**

Físico    Legal    Cultural    Químico    Otro

**7. ¿Frecuencia de Aplicación química?**

---

**8. ¿Productos químicos más comunes que utiliza para su control y dosis?**

---

---

---

**9. Según la importancia de la enfermedad del sistema radicular indique su incidencia?**

*Phytophthora cactorum*

*Rhizoctonia solani*

*Fusarium sp.*

*Verticillium dahliae*

100%

Otras \_\_\_\_\_

**10. Qué métodos utiliza para prevenir y controlar las enfermedades.**

Físico    Legal    Cultural    Químico    Otros

**11. ¿Productos químicos más comunes que utiliza para su control y dosis?**

---

---

**12. Según la importancia de la plaga indique la incidencia en el cultivo?**

- Pulgón** (*Chaetosiphon spp.*, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*)
- Trips** (*Frankliniella accidentalis*, *Trips tabaci*)
- Gusano cortador** (*Agrotis spp.*) *Spodoptero frugiperda*)
- Ácaros** (*Tetranychus urticae*) (*Bemisia Tabaci*)
- Nematodos** (*Meloidogyne incognita*, *Ditylencus spp.*, *Rhadopholus spp.*,  
 **100%** *cus spp.*)

Otros \_\_\_\_\_

**13. Qué métodos utiliza para prevenir y controlar las plagas.**

- Físico     Legal     Cultural     Químico     Otros

**14. ¿Productos químicos más comunes que utiliza para su control y dosis?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**15. ¿Periodo de cosecha?**

- Semanal     Quincenal     Mensual

**16. ¿Sitios de entrega o comercialización y precio?**

\_\_\_\_\_

**17. ¿Cuál es su productividad?**

\_\_\_\_\_

**18. Al finalizar el cultivo, realiza un análisis de costos beneficio?**

- SI     NO

Si su respuesta es si indique los costos por hectárea

\_\_\_\_\_

**Firma Agricultor**

Nombre: