



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



PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
SEDE EL ÁNGEL

TRABAJO DE TITULACION

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 las principales plagas del cultivo del maíz suave  
(*Zea mays L.*) en la parroquia de Eugenio Espejo, Otavalo,  
Imbabura.”

**Autor:**

Alberto Isama Amaguaña

**Tutor:**

Ing. Agr. Enrique Ramiro Navas Navas

El Ángel – Carchi – Ecuador

2019



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



**PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**SEDE EL ÁNGEL**

**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 las principales plagas del cultivo del maíz suave  
(Zea mays L.) en la parroquia de Eugenio Espejo, Otavalo, Imbabura."

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

  
Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MAE.  
**PRESIDENTE**

  
Ing. For. Lixmania Pitacuar Meneses, MSc.  
**VOCAL**

  
Ing. Agr. Luis Ponce Vaca, MSc.  
**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico a mi familia y en especial a mi esposa y mis hijos, quienes han sido parte fundamental en la consecución de esta meta académica.

A toda mi familia por su apoyo incondicional, económico y moral mantenida a través del tiempo.

A los docentes tutores, aquellos que con su sabia experiencia académica marcaron en cada uno de los niveles de estudios universitarios.

Alberto Isama Amaguaña

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a mi Dios, por darme la oportunidad de cumplir y hacer realidad la meta más importante de mi vida, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que como familiares han sido pilares fundamentales y compañía durante todo el periodo de estudio.

Un infinito gracias a mis docentes tutores que fueron guías durante todas las etapas de estudio, quienes impartieron sus grandes enseñanzas que han sido apoyo y motivación para la culminación de esta etapa de estudios profesionales y para la elaboración de este trabajo.

Alberto Isama Amaguaña

## CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD

Yo Alberto Isama Amaguaña, C.C. 1002060018 certifico ante las autoridades de la Universidad Técnica de Babahoyo que el contenido de mi trabajo de titulación cuyo tema es “Identificación de las principales plagas del cultivo del maíz suave (*Zea mays L.*) en la parroquia de Eugenio Espejo, Otavalo, Imbabura.”, presentada 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 lincografías.

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

Alberto Isama Amaguaña

# INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD .....	iv
RESUMEN .....	vii
SUMMARY .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.1.1 General.....	2
1.1.2 Específicos .....	2
1.1.3 Preguntas directrices del trabajo de Dimensión Practica .....	2
II. MARCO TEORICO .....	3
2.1 El cultivo de maíz suave.....	3
2.1.1. Características generales del cultivo.....	3
2.2 Principales plagas del maíz .....	4
2.2.1 Gusano Cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ).....	4
2.2.2 Gusano Trozador ( <i>Agrotis sp.</i> ) .....	5
2.2.3 Gusano del choclo ( <i>Heliothis zea</i> ).....	7
2.2.4 Gallina ciega ( <i>Phyllophaga sp.</i> ).....	7
2.2.5 Polilla.....	8
2.2.6 Roedores ( <i>rattus</i> ).....	9
III.MATERIALES Y METODOS .....	12
3.1. Ubicación y descripción del área experimental.....	12
3.2. Materiales y equipos utilizados para la investigación.....	12
3.3. Métodos .....	13
3.4. Técnicas aplicadas .....	13
IV. RESULTADOS .....	14
4.1 Cuál es la cantidad de terreno aproximada que destina al cultivo del maíz... 14	14
4.2 Qué variedad de maíz siembra Ud. ....	14
4.3 Qué tipo de siembra realiza usted .....	15
4.4 Qué clase de manejo realiza sobre el cultivo.....	15
4.5 Cuáles son las plagas que más daño causa al cultivo del maíz .....	16

4.6 Cuál método realiza para controlar las plagas .....	16
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	17
5.1 Conclusiones.....	17
5.2 Recomendaciones .....	18
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	19
APENDICE .....	22
Apéndice 1 .....	22
Apéndice 2 .....	23
Apéndice 3 .....	24

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación en el cultivo tradicional del maíz, se desarrolló con el fin de identificar, caracterizar y evaluar las principales plagas que afectan al cultivo tradicional del maíz (*Zea mays L.*) Para lograrlo inicialmente se hizo una revisión bibliográfica sobre el cultivo del maíz basándose principalmente en las plagas y enfermedades que afectan su producción; posteriormente, se realizaron varias visitas a los cultivos con el fin de identificar inicialmente a los agricultores del maíz, para luego realizar encuestas a 10 agricultores, teniendo en cuenta que se trata de la gran mayoría se dedican a este cultivo tradicionalmente. Dentro de las encuestas se evaluaron principalmente los siguientes puntos, respecto al cultivo tradicional del maíz en la zona de Eugenio Espejo: superficie de cultivo, clasificación de semillas, variedades de siembra, tipo de siembra, manejo de cultivo y sobre todo las principales plagas que afectan y su incidencia en el cultivo del maíz suave, también se observaron con detalles las causas y problemas que enfrentan los productores de la zona en la producción del maíz.

**Palabras claves:** Identificar, plagas, maíz



## SUMMARY

The present work of investigation in the traditional culture of the maize, describes with the end to identify, characterize and evaluate the main plagues and the illnesses in the traditional crop of the corn (*Zea mays* L.). The cultivation of corn is based mainly on the pests and diseases that affect its production; Subsequently, several visits were made to the crops with which they were published to corn farmers, to then conduct surveys to 10 farmers, taking into account that it is the vast majority of them are engaged in this crop traditionally. Within the surveys, the following points are mainly evaluated, with respect to the cultivation of corn in the Eugenio Espejo zone: cultivation area, classification of seeds, planting varieties, type of planting, crop management and, above all, the main pests that coincide and its incidence in the traditional cultivation of corn, are also observed with details on the causes and problems that affect the producers of the area in the production of corn.

**Keywords:** Identify pests, corn

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz suave (*Zea mays L*) es una planta anual gramínea que pertenece a la familia Poaceae, su origen se destaca en el país de México hace unos 7000 años, como resultado de la mutación de la gramínea Teosinte, los antiguos se interesaron e hizo que por selección produjeran ecotipos mutantes de esta especie. El maíz fue doméstica y cultivada por los antiguos agricultores en esa época.

En la Sierra del Ecuador el cultivo de maíz suave de altura es uno de los cultivares de mayor importancia, debido a la superficie destinada para su cultivo su extensión para el año 2011 bordea alrededor de 168486 ha según el INEC, 2011; y como el grano andino es uno de los productos básicos en la dieta alimenticia de la población ecuatoriana el consumo per cápita de maíz suave aproximadamente alcanza de 14,50 kg/año por persona según la FAO 2007.

En el Ecuador, el maíz suave amarillo, es uno de los cultivos más importante dentro de la agricultura nacional especialmente como cultivo se adapta muy bien en todos los pisos altitudinales y está distribuido el cultivo en todas provincias de la sierra ecuatoriana con varios eco tipos de maíces más cultivados esto se debe a los gustos y costumbres de los agricultores. El cultivo está localizado en la sierra norte (Carchi, Imbabura, Pichincha) se consume maíces de tipo amarillo harinoso suave, en la parte central (Tungurahua, Chimborazo y especialmente Bolívar) se cultivan los maíces blanco harinosos y en la sierra sur (Cañar y Azuay) el maíz denominado “Zhima” (blanco amorochado). Hasta el momento en el Ecuador se han identificado 29 razas de maíz. De estas, 17 pertenecen a la sierra. Así, la riqueza genética de esta región del Ecuador ha permitido que el INIAP genere algunas variedades de maíces mejorados.

Los pequeños agricultores de la provincia de Imbabura, respecto a la extensión de siembra son menores a cinco hectáreas que conforman entre el 75% a 85% de los productores; los mismos que dependen de esta actividad en su explotación.

Ante esta realidad situada se analiza las posibilidades que tiene el cultivo para ser competitivo a nivel productivo y comercial, sin embargo, es necesario prestar mayor atención durante el manejo agronómico con una serie de prácticas culturales; preparación del suelo, tipo de suelo, variedad y calidad de semilla, distanciamientos

de siembra, manejo de malezas, programas de fertilización, controles fitosanitarios para el manejo de plagas y enfermedades. El cultivo de maíz suave tiene un rango de ciclo de producción para choclo de 120 a 180 días con un rendimiento de 125 a 135 bultos y cosecha de grano seco alcanza un periodo de 250 a 260 días con un rendimiento entre 3900kg/ha a 4090 kg/ha.

Por lo expuesto en la presente investigación técnica sobre el cultivo de maíz suave amarillo, se justifica el estudio de la identificación de las principales plagas, durante el cultivo en la zona de Otavalo, provincia de Imbabura

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 General**

Identificar las principales plagas del cultivo de maíz suave (*Zea mays L.*), parroquia de Eugenio Espejo.

### **1.1.2 Específicos**

- Determinar la plaga de mayor incidencia en el cultivo del maíz amarillo suave
- Determinar los daños que causan las plagas en el maíz.
- Sectorizar la presencia de plagas en los cultivos.

### **1.1.3 Preguntas directrices del trabajo de Dimensión Practica**

- a) ¿Tiene alguna capacitación sobre el cultivo del maíz?
- b) ¿Para la siembra del maíz como obtiene la semilla?
- c) ¿Cuáles son las plagas que causan mayor daño al cultivo del maíz?
- d) ¿Que métodos realiza para controlar las plagas?
- e) ¿Cuál de los métodos realiza Ud. para controlar las plagas?

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 El cultivo de maíz suave.

#### 2.1.1. Características generales del cultivo.

Según Bembibre (2010) menciona que el maíz ha sido por siglos el alimento básico de la dieta latinoamericana. Con la llegada de los europeos a América en el siglo XV, la planta fue llevada al Viejo Continente donde prendió enseguida como un alimento accesible para todas las clases sociales y también muy nutritivo. Si bien es difícil poder precisar en qué zona de América puede haber surgido por primera vez, se considera que tanto los aztecas como los incas lo conocían y utilizaban hace mucho tiempo. El maíz es actualmente el cereal de mayor producción en el mundo, habiendo sobrepasado a otros cereales básicos y cultivados en todo el mundo como el trigo y el arroz. Uno de los mayores productores actuales de esta planta es Estados Unidos, seguido por China, Brasil, México, Francia y Argentina.

Badillo (2016) menciona que el maíz (*Zea mays*) es una especie vegetal perteneciente al grupo de las gramíneas, de origen andino; a nivel nacional es una de las gramíneas más utilizadas por su valor nutricional sea en grano o en seco, por lo que constituye un cultivo clave dentro del régimen alimenticio del ser humano, animal.

La distribución de algunos tipos de maíz cultivados se debe a los gustos y a las costumbres de los agricultores. En el norte, en las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha se consume maíces de tipo amarillo harinoso; en la parte central, en Chimborazo y específicamente en Bolívar se cultivan los maíces blanco harinosos y; en el sur, Cañar y Azuay, el maíz blanco amorochado mejor conocido como Zhima (Peñaherrera, 2011).

El volumen de producción de maíz suave en el período de cosecha de 2017 decreció en 12%, nivel inferior a la reducción de la superficie cosechada que fue de 8%. Este comportamiento estuvo asociado a los menores rendimientos que fueron consecuencia de problemas climáticos (heladas, vientos, exceso de lluvia) especialmente en la región sierra centro-norte donde mayoritariamente se cultiva el producto (Banco Central del Ecuador, 2018).

Por su parte, la cosecha, rendimientos y producción de maíz en las provincias del norte del país, se han mantenido, aunque han existido pocos casos en los que ha tendido a crecer. En los cantones de la provincia de Imbabura la superficie cosechada habría aumentado en este año, especialmente en el cantón Urcuquí, puesto que algunas hectáreas pertenecientes a Yachay han sido arrendadas a sus antiguos dueños o a otros agricultores para la producción del cereal, lo que habría permitido un crecimiento del 20% (Banco Central del Ecuador, 2018).

## **2.2 Principales plagas del maíz**

### **2.2.1 Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*)**

Los huevecillos están cubiertos con escamas. Las larvas al eclosionar tienen hábitos gregarios, canibalísticos y se establecen en el cogollo de la planta. Se presentan seis instares larvarios. Su ciclo es de 30 días en primavera y se alarga en invierno hasta 90 días. Pupa en el suelo a una profundidad de 2 a 8 cm. La duración de la vida del adulto es de 10 días menciona ( Libros y manuales de agronomía, s/f en línea).

#### **2.2.1.1 Métodos de control del cogollero**

##### **Control Cultural**

Según Intagri (2019) menciona que es necesario tener un buen programa de manejo de las malezas, manejo agronómico oportuno y fertilización adecuada del cultivo. Estos factores permitirán tener plantas vigorosas y el efecto de las plagas será menor. Daños por gusano cogollero en el cultivo de maíz.

##### **Control Biológico**

Intagri (2019) señala que existen diversos organismos depredadores, parasitoides y entomopatógenos que son enemigos naturales del gusano cogollero, estos se encuentran en el medio ambiente y pueden reducir la población de la plaga hasta un 50%. Entre los organismos benéficos que atacan al género *Spodoptera* se encuentran, *Telenomus* sp., *Trichogramma* atopovirilia, *Trichogramma* exiguum, *Eiphosoma* sp., *Meteorus* lahygmae, *Chelonus* insularis, *Oriostriaticolor*, *Chrysoperla*, *Pilybia* sp., entre otros.

El mismo autor menciona que estos organismos se pueden encontrar en forma natural, así como recurrir su aplicación mediante la técnica conocida como “control biológico inducido”, los más empleados en esta técnica son las especies del género *Trichogramma* y *telenomus* pues hay varios estudios que respaldan su efectividad en dosis específicas.

### **Control microbiológico.**

Existen diversos microorganismos benéficos para controlar al gusano cogollero, sin embargo, el más empleado comercialmente es el *Bacillus thuringiensis*, una bacteria que puede alcanzar hasta un 90% de efectividad si se usa correctamente. La aplicación se realiza por aspersión o en forma de cebo dirigida a los cogollos de las plantas. La dosis de la aplicación varía de acuerdo al producto comercial usado, actualmente las tecnologías Bt. son muy extensas y cada día se avanza más en productos novedosos que contienen estos microorganismos.

### **Control químico**

Actualmente el más usado en los sistemas de producción por el conocimiento previo de los agricultores y a que en general ha mostrado buena efectividad; sin embargo, en su aplicación es recomendable usar productos selectivos dirigidos especialmente a la plaga y no de amplio espectro que pudieran dañar a otros organismos benéficos presentes en el sistema de cultivo (Intagri, 2019).

## **2.2.2 Gusano Trozador (*Agrotis* sp.)**

### **2.2.2.1 Daños**

Según Páliz & Mendoza (2009) aclaran acerca de los daños que cada hembra oviposita de 2.500 a 3.000 huevos, número que varía considerablemente con relación a su alimentación y la temperatura; lo hace en grupos o masas de aproximadamente 65 a 1.300 cada una, cubiertos por una fina pelusa que son escamas de la propia hembra. Las larvas recién salidas de los huevecillos se alimentan del corión y escamas, permaneciendo juntas por varias horas, después ocurre una dispersión en busca de alimento y protección.

El mismo autor comenta que las larvas comienzan a alimentarse ocasionando los primeros daños en el haz o envés de las hojas de las plántulas de maíz, sin

llegar a perforarlas. Estos daños tienen la apariencia de manchas blancas dispersas en la superficie de las hojas. Las larvas se alimentan de las hojas hasta la segunda muda y luego avanzan hacia el interior riel cogollo de la planta, donde devorar el tejido tierno de las hojas apicales. A las plantas recién nacidas pueden causarles la muerte y a las de mayor edad un crecimiento anormal.

#### **2.2.2.2 Métodos de control para el gusano trozador**

##### **Trampas**

Según Intagri (s/f en línea) señala que con el trampeo se busca que mediante el uso de una sustancia volátil (feromona) que emite olores y es dispersado por el viento, atraer insectos adultos (palomillas) de machos, y con ello monitorear la plaga. Al mismo tiempo que se reducen las poblaciones de adultos y el número de oviposiciones al impedir el apareamiento.

Esta herramienta se hace aún más efectiva cuando se usa el esquema de trampeo masivo, cuya ventaja principal es ser un método económico y de bajo mantenimiento, sin embargo, en cultivos extensivos muchas veces se dificulta establecer estas trampas en la parcela, pero se puede colocar al contorno, dando excelentes resultados.

##### **Control Biológico**

Según Intagri (s/f en línea) indica que el desarrollo y aplicación de agentes de control biológico como la liberación de crisopas para el control de huevecillos y el uso de microorganismos entomopatógenos, son herramientas que se pueden utilizar y adoptar para el manejo integrado del gusano cogollero.

##### **Control Químico**

Según Páliz & Mendoza (2009) señalan que para el método de control químico se recomienda los siguientes ingredientes activos-insecticidas que pueden utilizarse tales como Clorpirifos en dosis de 750 cc/ha, Triazophos 750 cc/ha y Metomyl 500 gr/ha, realizando aspersiones con gota grande para que la mezcla pueda escurrirse hacia al cogollo y pueda controlarlo y aumentar la eficiencia del producto.

Según (Flores & Juárez, 2010) agrega que entre los principios activos registrados figuran Carbaryl, Deltametrina, Endosulfán, Metomil, Lambdacialotrina y Permetrina. Generalmente se recomienda la primera aplicación al aparecer los

estigmas o barbas y una segunda aplicación 7 días después. El uso de trampas de luz o de feromonas facilita establecer la fecha del tratamiento.

### **2.2.3 Gusano del choclo (*Heliothis zea*)**

#### **2.2.3.1 Daños**

Según Peñaherrera (2011) manifiesta que esta mariposa es de hábito nocturno, en la noche vuela por el cultivo de maíz y pone sus huevos en los pelos del choclo, luego de unos días de los huevos salen unas larvas (gusanos), los cuales se introducen en el interior de mazorca y se alimentan de los granos tiernos.

#### **2.2.3.2 Control**

Según Dobronski, Silva, Vasquez, & Heredia (1998) señalan que para el control de estos insectos y con la finalidad de preservar los recursos naturales y el medio ambiente, así como la salud y economía de los productores, el Programa de Maíz ha validado y determinado que un control preventivo muy eficaz, sencillo y barato para estas plagas es el uso de aceite.

Entre los principios activos registrados figuran Carbaryl, Deltametrina, Endosulfán, Metomil, Lambdacialotrina y Permetrina. Generalmente se recomienda la primera aplicación al aparecer los estigmas o barbas y una segunda aplicación 7 días después. El uso de trampas de luz o de feromonas facilita establecer la fecha del tratamiento (Inta, 2010).

### **2.2.4 Gallina ciega (*Phyllophaga sp.*)**

Según Páliz & Mendoza (2009) mencionan que las larvas son de color blanco-cremoso, de cuerpo curvado y cabeza de color café, completamente desarrollada mide de 3 a 4 mm de longitud y son muy parecidas a *Phyllophaga sp.*, aunque tienen las patas más cortas.

#### **2.2.4.1 Daños**

El daño lo causan las larvas al alimentarse de las raíces de los cultivos y generalmente sus ataques son localizados en el campo (Andrew, 1984) citado por (Vegas, 1990). Existen gallinas ciegas que no pertenecen a este género y carecen de importancia agrícola, pero este género está compuesto de varias especies que



se encuentran localizadas en ciertas áreas, mientras que el género si está todo el continente americano.

#### **2.2.4.2 Métodos de control de la gallina ciega**

##### **Cultural**

El barbecho y rastreo del suelo permiten exponer las larvas de gallina ciega a los rayos solares o a la depredación, principalmente por aves. Se recomienda realizar estas prácticas inmediatamente después de la cosecha del cultivo o en otoño, ya que es el momento en que las larvas se encuentran superficialmente en el suelo. Por otro lado, enriquecer el suelo con materia orgánica permite que se genere una mayor biodiversidad de microorganismos, donde puedan proliferar depredadores de esta plaga (Intagri, s/f en línea).

##### **Biológica**

El control biológico forma parte del manejo integrado de plagas (MIP), en este cultivo se ha utilizado el *Metarrhizium anisopliae*, al momento de la siembra se le ha aplicado en una dosificación de 15 a 30 Kilogramos por manzana, este producto ha sido de mucha importancia para los caficultores de la región, aunque se están buscando otras alternativas para el control biológicos de esta plaga. (ANACAFE, 2009) citado por (Rivera, 2014).

#### **2.2.5 Polilla**

Las palomillas tienden a poner sus huevos semejantes a escamas en grupos que cambian de blanco a rojo al acercarse la eclosión, entre dos superficies próximas (por ejemplo, entre el grano y las glumas atrofiadas en la base del mismo). Las larvas recién nacidas son diminutas y blancuzcas. En su último estadio como larvas justo antes de formar pupas, las larvas preparan una salida circular para la palomilla, dejando la pared externa de la semilla sólo parcialmente cortada para que sirva de tapa del agujero (Ecured, s/f en línea).

##### **2.2.5.1 Daños**

Estos insectos pueden infestar los cultivos en el campo, pero es más frecuente encontrarlos en almacén. Atacan todo tipo de cereales, sobre todo maíz y trigo. La presencia de la palomilla se detecta fácilmente al mover las mazorcas o el grano almacenado. Las larvas perforan el grano y se alimentan en su interior. El

daño que causan en las mazorcas tiene una apariencia muy peculiar, que semeja pequeñas ventanas de edificios (Ecured, s/f en línea).

El mismo autor menciona que las palomillas tienden a poner huevos parecidos a escamas en grupos, que cambian de blanco a rojo al acercarse la emergencia de la larva. La hembra pone un promedio de 150 huevos. Las larvas recién nacidas son diminutas y blancuzcas. Las larvas horadan los granos y completan su desarrollo en el interior, hasta la emergencia del adulto.

#### **2.2.5.2 Control**

Existen métodos físicos, biológicos y químicos. Una de las primeras cosas es la sanitización extrema del lugar de almacenamiento de granos, limpieza de polvo, grietas, muros y pisos, lavado profundo de los bins de transporte, ya que cualquier resto de alimento contaminado puede infectar la mercadería almacenada para la siguiente temporada (anasaccontrol, 2013).

El mismo autor menciona algunos de los métodos naturales que pueden ser una excelente alternativa hoy y en el futuro son:

- Temperatura: Ideal es mantener los granos a temperaturas inferiores al rango de desarrollo de los insectos.
- Radiación: De tipo gamma con cobalto 60 disminuye la población y deja ejemplares estériles (experimental).
- Almacenamiento hermético: Insectos mueren por falta de oxígeno, la desventaja es que las semillas en contacto con las paredes se humedecen formando hongos y alterando su color.

#### **2.2.6 Roedores (rattus)**

Llamada también rata de techo o rata de barco, aunque su color típico es negro, puede variar hacia tonos grisáceos. Su mayor habilidad consiste en trepar por superficies verticales, cuerdas de luz, techos, troncos de árboles, etc. Su capacidad de salto, le permite alcanzar alturas de un poco más del metro desde una superficie plana; salta horizontalmente hasta 1,20 metros, facilitando con eso su acceso a lugares teóricamente imposibles de alcanzar (Fao, s/f en línea).

## **Daños**

Según (Unisem, s/f en línea), señala los daños que ocasiona la plaga al cultivo de maíz, a continuación:

- Disminución de la densidad de población en las plantas, al comerse las semillas.
- Se alimentan y roen los granos de las mazorcas.
- Atacan directamente las mazorcas y plantas, tanto en su estado lechoso como en la maduración.
- La orina en la planta, en específico de las ratas y ratones, ocasiona que el ganado ya no coma el forraje por el olor tan intenso que esta contiene.
- Habitan en las bodegas almacenadoras de granos, que por lo general es donde más nos perjudican.

### **2.2.6.1 Métodos y Técnicas de control roedores plaga**

Según Fail (1991), los métodos y técnicas de control de roedores son:

<b>Físicos</b>	<b>Químicos</b>	<b>Biológicos</b>	<b>Culturales</b>	<b>Otros</b>
Barreras pasivas	Cebos tóxicos**	Parásitos	Destrucción/madrigueras**	Subsidios
Barreras eléctricas	Pegamentos**	Enfermedades	Destrucción de hábitat**	Pólizas de seguros
Cercas de alambre**	Polvos de rastreo	Enemigos nat.**	Pajareros (muchachos)**	Estímulo económico**
Trampas**	Aerosoles tóxicos	Genes letales	Remoción de refugios**	
Inundación/galerías**	Repelentes naturales		Modificación de hábitat	
Campañas fitosanitarias**	Repelentes sintéticos**	Labores de limpieza**		
Caza directa**	Atrayentes		Rotación de cultivos**	
Espantapájaros**	Aceites o espumas		Policultivos**	
Lanzallamas**	Tóxicos		Cultivos trampa	
Mallas/redes	Tóxicos sistémicos	Cultivos o variedades resistentes		
Banderas**	Inhibidores/reproducción			
Pólvora**	Fumigación**			
Quemas	Drogas psicotrópicas			
Cañón de gas**				
Globos antipájaros**				
Aves rapaces (modelos)				
Tirantes reflejantes**				
Luces destellantes				
Látigo**				
Ultrasonidos				
Biosonidos				
Radiación electromagnética				

**Gráfico 1. Métodos y técnicas de control de roedores plaga. UTB. FACIAG. 2019**

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Ubicación y descripción del área experimental.**

La investigación se realizó en la parroquia Eugenio Espejo, cantón Otavalo, provincia de Imbabura, localizada a una altura de 2.830 m.s.n.m.

Su ubicación es estratégica pues constituye el ingreso la cuenca del lago y la panamericana que atraviesa la parroquia conecta a la región norte del país con el centro, sur y resto del Ecuador. Posee un paisaje natural y cultural espectacular, zonas de vida correspondientes a bosque húmedo montano correspondiente a la parte media y alta de la parroquia y la Laguna Grande de Mojanda, bosque húmedo montano bajo referentemente a la parte más baja de la parroquia incluyendo al Lago San Pablo, con temperaturas que oscilan los 7º y 14ºC, mientras que las precipitaciones varían de 900 a 1000 mm anuales según (GAD Eugenio Espejo, s/f en línea).

#### **3.2. Materiales y equipos utilizados para la investigación.**

Los materiales que se usó en este trabajo son los siguientes:

- Cuaderno de campo
- Esferos
- Lápices
- Hojas de papel bon
- Hojas de encuesta.

Para los equipos requeridos para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes:

- Computador
- Impresora
- Cámara Fotográfica
- Calculadora
- GPS

### **3.3. Métodos**

Se emplearon los métodos: Teóricos (inductivo y deductivo – análisis - síntesis), Empíricos (observación, experimento y medición).

Con los 10 productores de la zona se trabajó en un análisis de la problemática existente en el manejo tradicional del cultivo del maíz suave de altura que manejan los productores. Como resultado se concluye que los agricultores de la zona tienen el interés de establecer las nuevas técnicas y métodos en el cultivo del maíz. Además, este proyecto enfoca al intercambiando de conocimientos y experiencias entre el productor y técnicos de investigación.

### **3.4. Técnicas aplicadas**

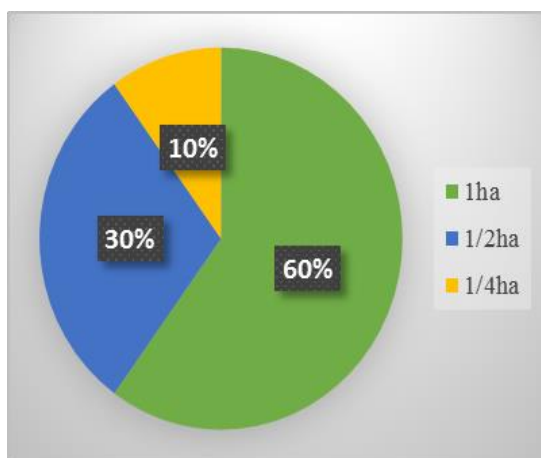
El levantamiento de la información se realizó directamente a los productores que disponen de cultivos establecidos, utilizando la herramienta - encuesta y la asistencia técnica en campo para evaluar el desempeño de la investigación en la identificación de las plagas presentes en el cultivo de maíz suave cultivo tomando como fuente de investigación, la identificación de las principales plagas que se presenten en el cultivo de maíz suave.

La aplicación de las encuestas se hizo a 10 productores de cultivo de maíz suave de altura, siendo una representación básica del total de agricultores dedicados a esta actividad en la comunidad.

La acción de campo fue observar y recabar información en cada una de las parcelas del cultivo del maíz en conjunto con el productor observando el desempeño fenológico del cultivar del maíz.

## IV. RESULTADOS

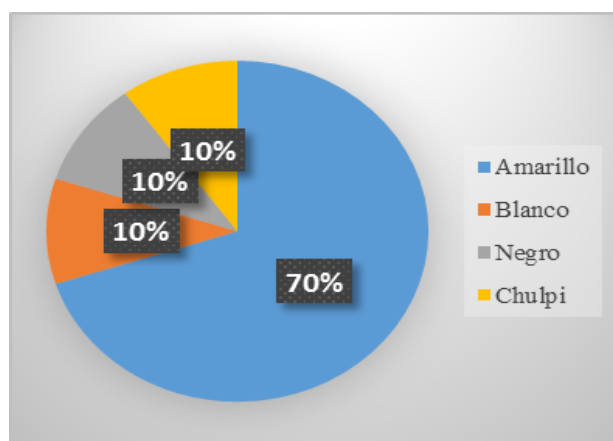
### 4.1 Cuál es la cantidad de terreno aproximada que destina al cultivo del maíz



**Gráfico 2.** Superficie sembrada de maíz. UTB. FACIAG. 2019

Los resultados de la encuesta los agricultores de la zona, el 60% de siembra una superficie aproximada de 1 ha, el otro 30% siembran alrededor de 1/2 ha y el otro restante 10% una superficie aproximada de 1/4 ha, cabe recalcar que reunidos todos los lotes familiares dan este promedio de sembrío en la zona.

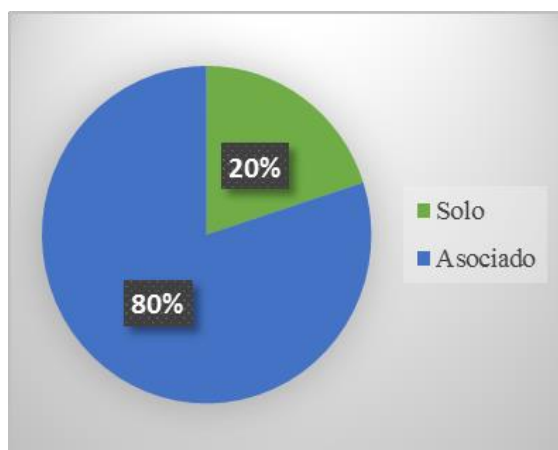
### 4.2 Qué variedad de maíz siembra Ud.



**Gráfico 3.** Variedades cultivadas de maíz. UTB. FACIAG. 2019

Los datos de la encuesta realizada a los agricultores de la parroquia de Eugenio Espejo, el maíz amarillo suave predomina con un 70% de siembra, seguido maíz blanco en un 10%, maíz negro y el chulpi también con un 10% cada variedad. Los cuales en su gran mayoría están destinada a la dieta alimenticia de las familias siendo alimento principal todas derivaciones del maíz.

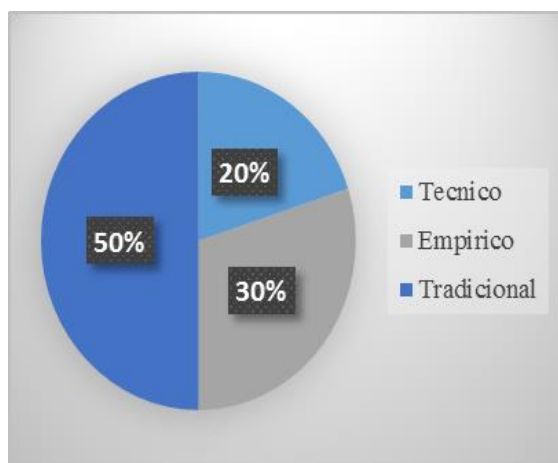
### 4.3 Qué tipo de siembra realiza usted



**Gráfico 4.** Tipo de siembra del cultivo de maíz. UTB. FACIAG. 2019

El 80% de los agricultores encuestados de la zona de Eugenio Espejo realizan la siembra del cultivo del maíz asociado es decir incluidos frijol y haba, y un solo 20% realiza cultivo solo maíz con fines comerciales.

### 4.4 Qué clase de manejo realiza sobre el cultivo

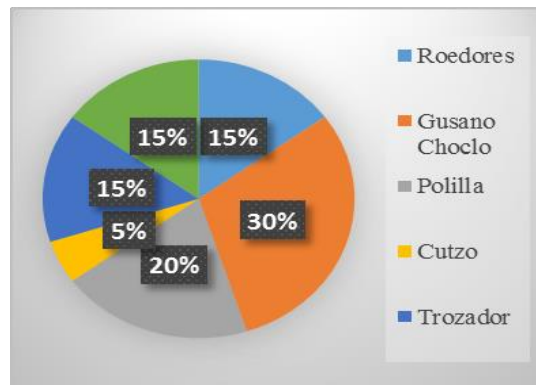


**Gráfico 5.** Clases de manejo del cultivo. UTB. FACIAG. 2019

Los agricultores de la zona de Eugenio Espejo, canton Otavalo en su gran mayoría realiza la siembra del maíz en forma tradicional en un 50% las experiencia que van adquiriendo de de los abuelos es decir va de generacion en generaciones estas practicas por tradicion, y un 30% realizan de manera empirica con su propio saber adquirido a base de su experiencia a pasar de los años, y solo un 20% realizan de alguna manera un manejo tecnico siempre con la dependiendo de casas comerciales agricolas, son cultivos con fines comerciales.



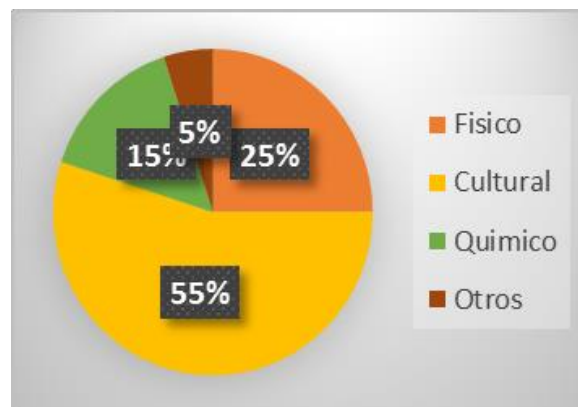
#### 4.5 Cuáles son las plagas que más daño causa al cultivo del maíz



**Gráfico 6.** Principales plagas del cultivo de maíz. UTB. FACIAG. 2019

En diferentes encuestas y observaciones realizados a cultivos del maíz en la zona de Eugenio Espejo se llega a una conclusión que el gusano del choclo (*Heliothis zea*) representa un 30% en los cultivos causando severos daños y pérdidas de cultivos establecidos en la zona, seguido de la polilla (*Ostrinia nubilalis*) en un 20% también con su presencia causan grandes pérdidas de cosecha, también la presencia de roedores (*Rattus leucopus*), gusano trozador (*Agrotis ípsilon*), cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en un 15%, y el cuzo (*phyllophaga sp*) en un 5%, todos ellos causando pérdidas bastantes significativas de los sembríos en su producción.

#### 4.6 Cuál método realiza para controlar las plagas



**Gráfico 7.** Métodos de control contra plagas. UTB. FACIAG. 2019

En este tema el 55% de los agricultores realizan el método de control cultural realizando buenos labores culturales del cultivo, un 25% realizan el método de control físico recogiendo hojas bajas para alimento de animales menores un 15% realizan el control químico, y un 5% lo realiza las garzas cuando se realiza la arada y rastrada con su presencia todos los tierreros son consumidos por estas aves.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y con los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

### 5.1 Conclusiones

1. Las plagas que causan más daño en el cultivo del maíz tradicional en la parroquia de Eugenio Espejo son: Gusano del choclo (*Heliothis zea*), que con su presencia causa grandes pérdidas de sembríos así afectando la economía y alimentación de familias seguidas, de la Polilla (*Ostrinia nubilalis*), en la actualidad esta plaga está presente en los cultivos causando pérdidas de cosechas, los agricultores por su desconocimiento no realizan un control adecuado a esta plaga que está propagando en toda la zona. Roedores (*Rattus*), Gusano trozador (*Agrotis ipsilon*), Cogollero (*Spodoptera frugiperda*) Cutzo o gallina ciega (*Phyllophaga sp*) también están presente en los cultivos causando en un porcentaje considerable las pérdidas de cosechas.
2. La presencia de plagas con mayor incidencia de daño al cultivo del maíz es en periodos de fructificación lo cual representa grandes pérdidas de producción lo cual afecta la alimentación y economía de la familia de los agricultores de la zona.
3. Según los resultados del trabajo investigativo la tenencia de tierra es menor a 1 ha en todas las familias, lo cual no permite realizar asociaciones ni grandes proyectos de desarrollo agropecuario en la zona, por lo que su producción, es destinada como alimento básico de familias y no como sustento económico.

## 5.2 Recomendaciones

- Por los resultados obtenidos según la encuesta se recomienda a todos los agricultores de la zona implantar un buen manejo técnico y control de plagas para obtener mayores rendimientos en sus cosechas, coordinar y buscar asesoramientos técnicos con las dependencias públicas que están relacionadas con la producción y así aprovechar al máximo el cultivo del maíz en su productividad, para su consumo y comercialización.
  
- Realizar buenas prácticas agrícolas para evitar la presencia de roedores en los cultivos ya que se ha visto que los roedores están presentes en los desechos vegetales de cosechas que guardan los agricultores en los bordes de los cultivos como alimentos de ganado.
  
- Poner mayor atención y monitoreo de las plagas presentes en los cultivos y realizar un control adecuado, para lo cual organizarse entre los agricultores de la zona para tener mayor atención de organismos relacionados a temas de producción.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Libros y manuales de agronomía. (s/f en línea). *Libros y manuales de agronomía.com*. Recuperado el 08 de 07 de 2019, de Libros y manuales de agronomía.com: <https://www.librosymanualesdeagronomia.com/manual-de-plagas-del-cultivo-de-maiz-pdf-gratis/>
- anasaccontrol. (29 de 05 de 2013). *anasaccontrol.c*. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de anasaccontrol.c: [https://www.anasaccontrol.cl/website/wp-content/uploads/2013/07/polilla\\_cereales.pdf](https://www.anasaccontrol.cl/website/wp-content/uploads/2013/07/polilla_cereales.pdf)
- Badillo, A. (01 de 2016). "EVALUACIÓN DEL APORTE DE GALLINAZA FRESCA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mais*) VARIEDAD INIAP 122, EN DOSIS DIFERENTES, EN LA PARROQUIA MALCHINGUÍ, CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA PICHINCHA". *Titulo de Ingeniero en Administración y producción agropecuaria*. (U. N. Loja, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Nacional de Loja. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/10735/1/INFORME%20FINAL%20DE%20TESIS%20MAIZ%20%2012-01-2016.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (01 de 2018). <https://contenido.bce.fin.ec>. Recuperado el 08 de 07 de 2019, de [https://contenido.bce.fin.ec:https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201703.pdf](https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201703.pdf)
- Bembibre, C. (05 de 2010). *Definicionabc.com*. Recuperado el 08 de 07 de 2019, de Definicionabc.com: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/maiz.php>
- Dobronski, J., Silva, E., Vasquez, J., & Heredia, J. (1998). Control de gusanos de la mazorca de maíz mediante el uso de aceite vegetal. *Pegable Divulgativo*, 166. Quito, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Maíz.
- Ecured. (s/f en línea). *Ecured.cu*. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de Ecured.cu: [https://www.ecured.cu/Palomilla\\_dorada\\_del\\_ma%C3%ADz](https://www.ecured.cu/Palomilla_dorada_del_ma%C3%ADz)
- Fao. (s/f en línea). *fao.org*. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de fao.org: <http://www.fao.org/3/x5052s/x5052S02.htm>

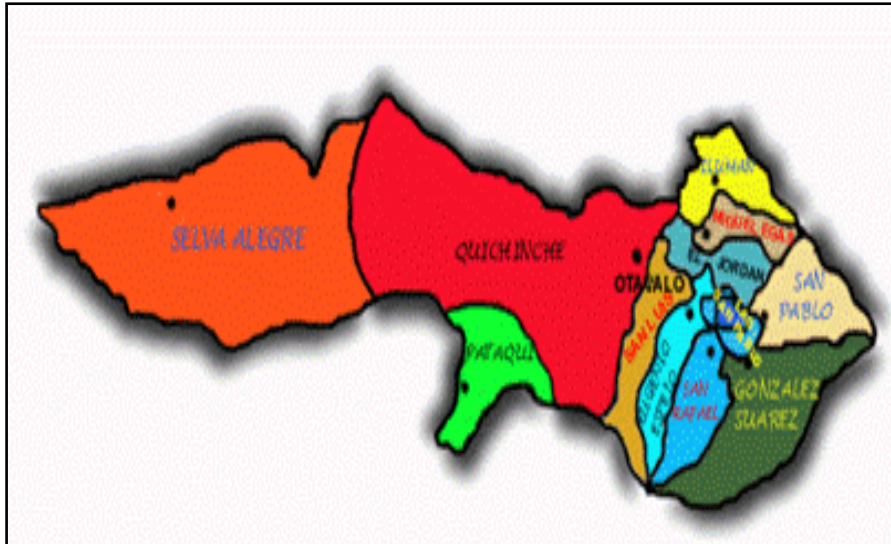
- Flores, F., & Juárez, M. (06 de 2010). *inta.com*. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de [http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/26342/mod\\_resource/content/0/script-tmp-inta-manejo\\_de\\_plagas\\_en\\_el\\_cultivo\\_de\\_maz.pdf](http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/26342/mod_resource/content/0/script-tmp-inta-manejo_de_plagas_en_el_cultivo_de_maz.pdf)
- GAD Eugenio Espejo. (s/f en línea). *gadeugenioespejo.gob.ec*. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de [gadeugenioespejo.gob.ec: https://gadeugenioespejo.gob.ec/index.php/transparencia/pdyot](https://gadeugenioespejo.gob.ec/index.php/transparencia/pdyot)
- Inta. (06 de 2010). *inta.gob.ar*. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de [inta.gob.ar: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-manejo\\_de\\_plagas\\_en\\_el\\_cultivo\\_de\\_maz.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-manejo_de_plagas_en_el_cultivo_de_maz.pdf)
- Intagri. (2019). *Intagri.com*. Recuperado el 08 de 07 de 2019, de [Intagri.com: https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-gusano-cogollero-en-maiz-y-sorgo](https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-gusano-cogollero-en-maiz-y-sorgo)
- Intagri. (s/f en línea). *Intagri.com*. Recuperado el 10 de 07 de 2019, de [Intagri.com: https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/el-momento-oportuno-para-el-control-del-gusano-cogollero](https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/el-momento-oportuno-para-el-control-del-gusano-cogollero)
- Páliz, V., & Mendoza, J. (2009). *Plagas del Maíz en el litoral ecuatoriano y sus características*. Quevedo, Ecuador: Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias.
- Peñaherrera, D. (2011). *Manejo Integrado del cultivo de maíz de altura: Módulos de capacitación para capacitadores. Módulo 4*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias.
- Rivera, M. (03 de 2014). EVALUACIÓN DE CUATRO PRODUCTOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA GALLINA CIEGA (*Phyllophaga* spp.) EN LOS VIVEROS DE CAFÉ DE LA FINCA COLOMBIA. *EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO*. Sacapetec: UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/17/Rivera-Mynor.pdf>
- Unisem. (s/f en línea). <https://semillastodoterreno.com>. Recuperado el 10 de 07 de 2019, de [https://semillastodoterreno.com: https://semillastodoterreno.com: https://semillastodoterreno.com/2014/09/manejo-de-roedores-en-maiz-y-sorgo](https://semillastodoterreno.com)

Vegas, J. (1990). Efecto de la Labranza sobre las plagas, la efectividad de herbicidas Preemergentes y fertilización de Nitrógeno en el sistema Maíz y Frijol Relevo. *Requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agronomo*. Nicaragua: Escuela Agrícola Panamericana. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4084/1/CPA-1990-T058.pdf>

# APENDICE

## Apéndice 1

Mapa ubicación trabajo dimensión practica



**Fuente:** Google.com

**Autor:** Alberto Isama, estudiante de la UTB, FACIAG, 2019.

## Apéndice 2



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



Programa Semipresencial de la Escuela de Ingeniería Agronómica

### **Encuesta a los Agricultores cultivo de maíz suave de la parroquia de Eugenio Espejo, cantón Otavalo, provincia de Imbabura 2019**

1. **¿Cuál es la cantidad de terreno aproximada que destina al cultivo del maíz?**

Más 1 ha	1/2ha	3/4ha

2. **¿Qué variedad de maíz siembra?**

Amarillo	Blanco	Negro

3. **¿Qué tipo de siembra realiza usted?**

Asociado	Solo

4. **¿Qué clase de manejo realiza sobre el cultivo?**

Tradicional	Empírico	Técnico

5. **¿Cuáles son las plagas que más afecta al cultivo del maíz?**

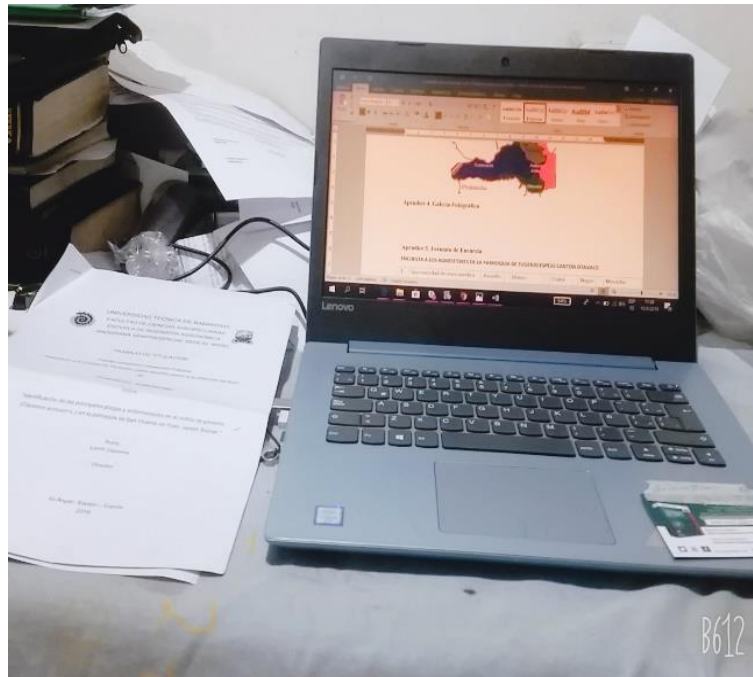
.....  
.....

6. **¿Cuál de los métodos realiza sobre el cultivo para controlar las plagas?**

Químico	Físico	Cultural



### Apéndice 3



**Foto 1.** Equipo utilizado para la tabulación de datos. UTB. FACIAG. 2019.



**Foto 2.** Revisión de lotes de maíz de la localidad. UTB. FACIAG. 2019.



**Foto 3.** Realización de encuesta al Sr. Luis Quinchiguango. UTB. FACIAG. 2019.



**Foto 5.** Visualización de la presencia de *Heliothis zea*. UTB. FACIAG. 2019.



**Foto 5.** Maiz afectado por el ataque de pollita. UTB. FACIAG. 2019.



**Foto 6.** Selección y desgrane del maiz en la parroquia Eugenio Espejo. UTB. FACIAG. 2019