

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



## UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**CARRERA: INGENIERÍA AGRONÓMICA**

TESIS DE GRADO

**“MONITOREO DE LAS PLAGAS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE  
CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN LOS SISTEMAS DE  
PRODUCCIÓN DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN  
LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI 2015”.**

Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma

**AUTORA:**

Guamán Plasencio Silvia Mónica

**DIRECTOR:**

Ing. Amb. Rivera Moreno Marco Antonio

**COTOPAXI – ECUADOR**

**2016**

## **AUTORÍA**

Yo Guamán Plasencio Silvia Mónica, portadora de la cedula N° 050361280-6, libre y voluntariamente declaro que la tesis con el tema:

**“MONITOREO DE LAS PLAGAS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN LATACUNGA, COTOPAXI 2015”**, es original, autentica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

POSTULANTE

.....  
**Guamán Plasencio Silvia Mónica**

CI. 050361280-6

## **AVAL DE DIRECTOR DE TESIS**

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo V Art. 12, literal f del Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director del Tema de Tesis: “**MONITOREO DE LAS PLAGAS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN LATACUNGA, COTOPAXI 2015**”, debo confirmar que el presente trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo con los planteamientos requeridos.

En virtud de lo antes expuesto, considero que se encuentra habilitado para presentarse al acto de Defensa de Tesis, la cual se encuentra abierta para posteriores investigaciones.

.....

Ing. Marco Antonio Rivera Moreno

**DIRECTOR DE TESIS**

## AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de miembros del Tribunal de la Tesis Titulada: “**MONITOREO DE LAS PLAGAS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN LATACUNGA, COTOPAXI 2015**”, de autoría de la señorita egresada Guamán Plasencio Silvia Mónica, CERTIFICAMOS que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones y aprobaciones al presente documento.

### Aprobado por:

Ing. Agr. Mg. Guadalupe López

---

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. Ruth Pérez

---

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. Luis Benavides

---

OPOSITOR DEL TRIBUNAL

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por ser quien me concedió el regalo de la vida y ser mi fuerza espiritual para luchar día a día y poder alcanzar todos mis logros.

Mis más profundos agradecimientos a mis Padres y Hermanos quienes con su esfuerzo y dedicación han sabido brindarme su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida siendo así parte primordial de cada meta alcanzada.

Ingeniero Marco Antonio Rivera Moreno mis eternos agradecimientos por ser coautor de mi tema de investigación a más de ser una gran persona y amigo, quien supo brindarme su apoyo incondicional durante esta etapa.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser la Institución que abrió sus puertas para mi formación Académica y a sus distinguidos Docentes que formaron parte esencial de mi educación durante la trayectoria de aprendizaje.

De manera muy especial mis agradecimientos a la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas pre-profesionales y de la misma manera desarrollar mi tema de investigación.

A los miembros de tribunal: Ing. Agr. Mg. Guadalupe López, Ing. Agr. Ruth Pérez e Ing. Agr. Luis Benavides, por el apoyo brindado para realizar revisiones, correcciones y aportar con sus consejos e ideas para mejor mi trabajo de investigación.

*Mónica Guamán*

## **DEDICATORIA**

A mis padres quienes me han brindado su tiempo y todo su amor, siendo mi apoyo fundamental durante todo mi trayecto estudiantil y a mis hermanos por cada alegría y momentos hermosos que juntos hemos compartido.

A mi ÁNGEL que ha sido la vigilante y luz de mi vida, que con sus recuerdos me ha dado las fuerzas que en momentos creía perdida, para continuar y seguir esforzándome para cumplir mi meta tan anhelada.

*Mónica Guamán*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
AUTORÍA.....	i
AVAL DE DIRECTOR DE TESIS.....	ii
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xvi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xix
RESUMEN.....	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
PREGUNTA DIRECTRIZ.....	3
<b>CAPÍTULO I</b>	
1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
<i>1.1. Origen</i> .....	4
1.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.....	5
1.2.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	6
<i>1.2.2.2. Raíces</i> .....	6

1.2.2.3. Tallo principal y ramas .....	6
1.2.2.4. Hojas .....	6
1.2.2.5. Etapa de floración.....	6
1.2.2.6. Inflorescencias .....	7
1.2.2.7. Semillas.....	7
1.3. ETAPAS FENOLÓGICAS.....	7
1.4. CONDICIONES AMBIENTALES .....	8
1.4.1. Temperatura .....	8
1.4.2. Precipitación.....	8
1.4.3. Luminosidad .....	8
1.4.4. Altitud.....	8
1.4.5. Suelos .....	8
1.5. PRINCIPALES PLAGAS .....	9
1.5.1. Mosca de la semilla ( <i>Delia platura</i> Meigen).....	9
1.5.2. Trozador ( <i>Agrotys</i> sp.).....	9
1.5.3. Barrenador menor del tallo ( <i>Diptera: Agromyzidae</i> ).....	10
1.5.4. Barrenador del ápice del tallo ( <i>Diptera: Anthomyzidae</i> ).....	11
1.5.5. Chinche del chocho ( <i>Rhinocloa</i> sp.).....	12
1.5.6. Trips de la flor del chocho ( <i>Frankiniella</i> sp.).....	13
1.5.7. Polilla de grano ( <i>Crociosema aporema</i> ).....	14
1.6. MONITOREO DE PLAGAS .....	15
1.7. DISEÑOS DE MUESTREOS .....	15
1.7.1. Muestreo Sistemático .....	15
1.8. MAXENT .....	16
1.8.1. Definición .....	16
1.8.2. Valores de salida.....	16

1.8.3. <i>Función</i> .....	17
1.9 INFOSTAT.....	17

## CAPÍTULO II

2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	19
2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	19
2.1.1. <i>Ubicación</i> .....	19
2.1.2. <i>Límites:</i> .....	20
2.2. CLIMA.....	20
2.3. DISEÑO DE METODOLOGÍA.....	21
2.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	21
2.3.1.1. <i>Investigación Bibliográfica</i> .....	21
2.3.1.2. <i>Investigación de Campo</i> .....	21
2.3.1.3. <i>Investigación exploratoria</i> .....	21
2.3.1.4. <i>Investigación Cuantitativa</i> .....	22
2.3.2. MÉTODO.....	22
2.3.2.1. <i>Método Empírico</i> .....	22
2.3.3. TÉCNICA.....	22
2.3.3.1. <i>Observación</i> .....	22
2.3.3.2. <i>Técnicas para recolectar información</i> .....	22
2.3.3.3. <i>Entrevista histórica</i> .....	22
2.3.3.4. <i>Entrevista con fichas de seguimiento</i> .....	23
2.3.4. UNIDAD DE ESTUDIO.....	23
2.3.4.1 <i>Población</i> .....	23
2.3.4.2. <i>Muestra</i> .....	23
2.3.5. RECURSOS Y MATERIALES.....	23
2.3.5.1 <i>Recursos Humanos</i> .....	23

2.3.5.2. <i>Materiales y Equipos</i> .....	24
2.3.5.3. <i>Materiales de oficina</i> .....	24
2.3.5.4. <i>Programas</i> .....	24
2.3.5.5. <i>Transporte</i> .....	24
2.3.5.6. <i>Operacionalización de variables.</i> .....	25
2.4. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
2.4.1. <i>Selección de plagas</i> .....	26
2.4.2. <i>Selección de la zona de estudio.</i> .....	26
2.4.4. <i>Constatación en campo</i> .....	28
2.4.5. <i>Identificación de los puntos de monitoreo</i> .....	28
2.4.6. <i>Selección de plantas para la toma de datos</i> .....	29
2.4.7. <i>Selección de variables</i> .....	30
2.4.7.1. <i>Datos ambientales</i> .....	30
2.4.7.2. <i>Aplicación de fichas de seguimiento</i> .....	31
2.5. <i>Determinación de presencia y ausencia de las plagas en estudio</i> .....	39
2.6. <i>La presencia de plagas se debe a factores climáticos o a un mal manejo del cultivo.</i> .....	41

### **CAPITULO III**

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	45
3.1. <i>Porcentajes de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en las localidades de la parroquia Eloy Alfaro.</i> .....	45
3.2. <i>Análisis de correlaciones entre las variables (manejo del cultivo, presencia de plagas y factores climáticos).</i> .....	92
3.3. <i>Mapas de modelamiento de distribución de las plagas en la Parroquia Eloy Alfaro.</i> .....	97
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	107
4.1. <i>Conclusiones</i> .....	107

4.2. <i>Recomendaciones</i> .....	109
6. ANEXOS Y GRÁFICOS .....	114

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>NÚMERO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG</b>
		.
Gráfico 1	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Tilipúlo, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	45
Gráfico 2	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad San Fransisco, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	47
Gráfico 3	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Inchapa, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	49
Gráfico 4	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Cuatro Esquinas, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	52
Gráfico 5	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho en la localidad Isinche perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	55
Gráfico 6	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad El Calvario, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	57
Gráfico 7	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Pichúl, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	60

Gráfico 8	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Chán, Grande perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	62
Gráfico 9	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad San Juan, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	65
Gráfico 10	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Chughchilán, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	68
Gráfico 11	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Zumbalica Norte, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	70
Gráfico 12	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Sandilín, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	73
Gráfico 13	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho en la localidad Chán perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	76
Gráfico 14	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Zumbalica Sur, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	78
Gráfico 15	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Salache, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	81

Gráfico 16	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Tañaló, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	84
Gráfico 17	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Santo Samana, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	86
Gráfico 18	Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Brazáles, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

NÚMERO	CONTENIDO	PÁG.
Figura 1	Parroquia Eloy Alfaro.	19
Figura 2	Área de estudio.	26
Figura 3	Puntos aleatorios completamente al azar.	27
Figura 4	Vías de acceso en la parroquia Eloy Alfaro.	29
Figura 5	Distribución potencial de la plaga mosca de la semilla ( <i>Delia platura Meigen</i> ) en la zona de estudio.	98
Figura 6	Distribución potencial de la plaga chinche ( <i>Rhinocloa sp.</i> ) en la zona de estudio.	99
Figura 7	Distribución potencial de la plaga trozadores ( <i>Agrotys sp.</i> ) en la zona de estudio.	101
Figura 8	Distribución potencial de la plaga barrenador del tallo ( <i>Diptera: Melanogromyza sp.</i> ) en la zona de estudio.	102
Figura 9	Distribución potencial de la plaga barrenador del ápice ( <i>Diptera: Anthomyiidae</i> ) en la zona de estudio.	103
Figura 10	Distribución potencial de la plaga Trips de la flor ( <i>Frankiniella sp.</i> ) en la zona de estudio.	105

Figura 11      Distribución potencial de la polilla del grano      10  
(*Crociosema aporema*) en la zona de estudio.

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>NÚMERO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG</b>
Imagen 1	Mosca adulta y larvas dañando los cotiledones del chocho.	9
Imagen 2	Trozadores cortando plántulas de chocho.	10
Imagen 3	Plantas afectadas por el barrenador menor del tallo, larvas y tallos dañados.	11
Imagen 4	Daño causado por la larva en el ápice y tallo de plantas adultas de chocho (barrenador del ápice).	12
Imagen 5	Planta adulta de chocho dañada por chinches.	13
Imagen 6	Los trips se alojan en las inflorescencias.	13
Imagen 7	Polilla del grano del chocho y el daño que causa.	14
Imagen 8	Diseño sistemático del muestreo dentro de una sección de un lote.	16
Imagen 9	Diseño sistemático del muestreo dentro de una sección de un lote.	31

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>NÚMERO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Tabla 1	Descripción taxonómica del chocho.	5
Tabla 2	Operacionalidad de variables	25
Tabla 3	VARIABLES climáticas.	38
Tabla 4	Porcentaje de ausencia y presencia de las plagas por localidades.	40
Tabla 5	Escala para determinar el tipo de suelo.	41
Tabla 6	Escala para determinar el método de siembra.	42
Tabla 7	Escala para determinar la densidad de siembra.	42
Tabla 8	Escala para determinar la presencia de malezas.	42
Tabla 9	Escala para determinar el estado fenológico del cultivo.	43
Tabla 10	Escala para determinar el cultivo anterior.	43
Tabla 11	Escala para determinar la aplicación de fertilizante.	43
Tabla 12	Escala para determinar la aplicación de materia orgánica.	44
Tabla 13	Escala para determinar si realiza deshierba o aporque	44
Tabla 14	Escala para determinar la aplicación de agroquímicos.	44
Tabla 15	Resultados de la correlación de Pearson entre las variables (factores climáticos y presencia de plagas).	93

Tabla 16      Resultados de la correlación de Pearson entre las      95  
variables (presencia de plagas y manejo del cultivo).

## ÍNDICE DE ANEXOS

NÚMERO	CONTENIDO	PÁG.
Anexo 1	Preguntas aplicadas en la encuesta digital (históricas y fichas de seguimientos).	105
Anexo 2	Localidades con presencia de la plaga mosca de la semilla ( <i>Delia platura Meigen</i> ).	120
Anexo 3	Localidades con ausencia de la plaga mosca de la semilla ( <i>Delia platura Meigen</i> ).	121
Anexo 4	Localidades con presencia de la plaga trozadores ( <i>Agrotys sp.</i> ).	122
Anexo 5	Localidades con ausencia de la plaga trozadores ( <i>Agrotys sp.</i> ).	123
Anexo 6	Localidades con presencia de la plaga Barrenador menor del tallo ( <i>Diptera: Melanogromyza sp.</i> ).	124
Anexo 7	Localidades con ausencia de la plaga Barrenador menor del tallo ( <i>Diptera: Melanogromyza sp.</i> ).	125
Anexo 8	Localidades con presencia de la plaga Barrenador del ápice ( <i>Diptera: Anthomyiidae</i> ).	126
Anexo 9	Localidades con ausencia de la plaga Barrenador del ápice ( <i>Diptera: Anthomyiidae</i> ).	126

Anexo 10	Localidades con presencia de la plaga Chinche del chocho ( <i>Rhinocloa sp.</i> ).	127
Anexo 11	Localidades con presencia de la plaga Chinche del chocho ( <i>Rhinocloa sp.</i> ).	127
Anexo 12	Localidades con presencia de la plaga-Trips de la flor del chocho ( <i>Frankiniella sp.</i> ).	128
Anexo 13	Localidades con ausencia de la plaga-Trips de la flor del chocho ( <i>Frankiniella sp.</i> ).	128
Anexo 14	Localidades con presencia de la plaga-polilla del grano ( <i>Crociosema aporema</i> ).	129
Anexo 15	Localidades con ausencia de la plaga-polilla del grano ( <i>Crociosema aporema</i> ).	130
Anexo 16	Registro de variables del manejo de cultivo.	131
Anexo 17	Tabla de porcentajes de presencia de las plagas en estudio.	133
Anexo 18	Tabla de promedios anuales de los componentes climáticos.	135
Anexo 19	Socialización de la investigación realizada a las autoridades de la parroquia Eloy Alfaro.	135

Anexo 20	Reconocimiento de la zona de estudio y de los puntos aleatorios para el monitoreo.	136
Anexo 21	Distribución de los barrios de la parroquia Eloy Alfaro para realizar el muestreo.	136
Anexo 22	Entrevistas históricas y de seguimiento aplicada a los agricultores.	137
Anexo 23	Muestreo de plagas en los cultivos de chocho.	137
Anexo 24	Presencia de la plaga barrenador del tallo.	138
Anexo 25	Presencia de la plaga barrenador del ápice.	138
Anexo 26	Daños causados por la presencia de chinches.	139
Anexo 27	Monitoreo de la plaga trips de la flor.	139
Anexo 28	Daños causados por la presencia de la plaga polilla del grano.	140
Anexo 29	Presencia de la mosca de la semilla.	140
Anexo 30	Sistemas de producción en la parroquia Eloy Alfaro.	141

## RESUMEN

El tema de investigación tuvo como objetivos: identificar el porcentaje de presencia o ausencia de plagas que afectan al cultivo de chocho en la Parroquia Eloy Alfaro del Cantón Latacunga; identificar si la presencia de plagas se debe a factores climáticos o a un mal manejo del cultivo e interpretar en mapas digitales de distribución potencial de las plagas. El área de estudio fue seleccionado por presentar las condiciones adecuadas para el cultivo y contar con siembra de chochos en sus localidades, para el muestreo se distribuyó 100 puntos al azar y para su constatación se hizo un recorrido en campo. Para la obtención de información se utilizó encuestas históricas y encuestas de fichas de seguimiento mismas que fueron dirigidas a los productores de chocho, para el muestreo aplicamos la técnica de observación en campo, visualizando si existía o no las plagas en estudio y con los datos obtenidos se generaron gráficos de porcentajes de presencia o ausencia de plagas. Para la creación de mapas de distribución de las especies se utilizó la base de puntos de presencia de las plagas y datos climáticos de worldClim, concluyendo que la plaga barrenador del ápice (*Díptera: Anthomyiidae*) alcanzó el 99% de presencia, ya que se visualizó daños en plantas de altura mayor de 30cm, ideal para el ataque de esta plaga. Finalmente se determinó que la incidencia de plagas se debe a un mal manejo del cultivo, utilizando la herramienta estadística “correlación de Pearson” en el programa informático Infostat 2008. En el sector agrícola es recomendable utilizar mapas de distribución potencial de especies ya que nos permite identificar las plagas que afectan a los cultivos y graficar la amplitud de propagación de las mismas para en un futuro poder dar un manejo adecuado y tecnificado al cultivo evitando daños causados por plagas.

## ABSTRACT

The research topic aims to: identify the percentage of presence and absence of plague that affect the cultivation of chocho in Eloy Alfaro Parish from Latacunga canton; identify whether the incidence of plague due to climatic factors or to poor crop management and interpret digital maps of maximum entropy potential plague distribution. The study area was selected for presenting the right conditions for cultivation and for having chocho planting in their localities; 100 points for sampling were randomized and for finding was made a tour in the field. To obtain information historical surveys and surveys monitoring cards that were addressed to the producers of chocho, for sampling we apply the field observation technique, visualizing whether there was plague under study and the data obtained permitted us to generate percentages graphics of plague presence or absence were generated. The basis of points of presence of plague and climate data WorldClim was used to create distribution maps of species, concluding that the borer plague apex (*Diptera: Anthomyiidae*) reached 99% presence, as visualized damage to plants of greater height of 30cm, ideal for the attack of this plague. Finally it was determined that the incidence of plague due to poor crop management, using the statistical tool "Pearson correlation" in 2008 Infostat software. In the agricultural sector it is advisable to use potential maps of species distribution because it allows us to identify pests affecting crops and plot the amplitude of spreading them in the future to be able to give proper management and modernized cultivation avoiding damage by plague.

## INTRODUCCIÓN

El chocho, es una de las principales leguminosas que se cultivan en el país, con un gran potencial de consumo por su contenido de proteína (45%), de la misma manera posee una gran expectativa de exportación a países vecinos.

Según el III Censo Nacional Agropecuario, el número de Unidades de Producción Agropecuaria (UPAS) dedicadas a este cultivo fueron 9596, con una superficie sembrada de 5974 ha; siendo Cotopaxi la provincia de mayor producción llegando a contar con 4869 (UPAS) y 1940ha, correspondiendo al 50,73% de la producción Nacional en cuanto a la producción, el rendimiento promedio a nivel nacional es de 317 kg/ha, son comparativamente bajos en relación a los obtenidos en otros países, donde alcanzan entre 5000 a 6000 Kg/ha.

Según el III Censo Nacional Agropecuario, en la tabla de superficie de pérdida en cultivos transitorios por presencia de plagas fueron: en cultivos de chocho con asociaciones 177 ha y en cultivos de chocho sin asociaciones la pérdida es de 408 ha. Según Jacobsen y Sherwood, 2000, citado por Rivera et al. 2001, mencionó que las plagas que mayor daño causan al cultivo son : trozadores, barrenador menor del tallo, chinches, barrenador del ápice, trips, gusano de la vainas, cutzos y polilla del grano, los mismos que tiene mayor incidencia en la etapa inicial del mismo, afectando así todo su desarrollo. Es por eso que en el Cantón Latacunga se ha visto afectado la producción de chocho, obteniéndose granos de mala calidad directamente del campo, este problema se puede palpar en la Parroquia Eloy Alfaro, donde presentan extensiones considerables de chocho, así como también se puede visualizar la presencia de plagas.

Los agricultores se sienten desmotivados de sembrar chocho en sus localidades debido este problema, por eso es de mucha importancia identificar las plagas que afectan los cultivos con la ayuda del programa Maxent e Información Geográfica – GIS (mapas temáticos digitalizados y fotografías aéreas), ya que esto nos permite verificar la ausencia o presencia de plagas, con esto podemos graficar

la amplitud de propagación de las plagas, para en un futuro no muy lejano poder dar un manejo adecuado y tecnificado al cultivo, para evitar la presencia de plagas propias del sector.

Este trabajo se define en tres capítulos, siendo ellos los siguientes:

En el CAPÍTULO I se encuentra a disposición la recopilación de información bibliográfica, que respalda a la investigación en cuanto refiere a temas sobre: el cultivo de chocho, principales plagas y programas utilizados.

La parte metodología esta descrita en el CAPÍTULO II, donde se especifica métodos, técnicas y actividades, que se ejecutó para el desarrollo del trabajo, así como también se detalla la secuencia de pasos que se realizó para la obtención de resultados.

En el CAPÍTULO III se encuentran los análisis de la información obtenidos una vez finalizada la investigación, interpretándose mediante gráficos, cuadros y mapas de distribución potencial de las plagas.

Con los resultados obtenidos podremos tomar medidas correctivas en el manejo o en el control preventivo del agente y disminuir el bajo rendimiento de producción de la leguminosa.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Realizar el monitoreo y distribución de las plagas que afectan al cultivo de chocho, en la Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Cotopaxi 2015.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar la presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho en la Parroquia Eloy Alfaro.

Determinar si la presencia de plagas se debe a factores climáticos o a un mal manejo del cultivo.

Realizar mapas de distribución potencial, para determinar la distribución de las plagas en la zona de estudio.

### **PREGUNTA DIRECTRIZ**

¿La determinación de la presencia o ausencia de plagas; así como la incidencia, servirá para realizar mapas de distribución potencial, para determinar la distribución de las plagas en la zona de estudio?

# CAPÍTULO I

## 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Origen

Caicedo, et al. (1998), citado por Villacres (2011), menciona que el chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) es una leguminosa de origen andino de importancia estratégica en la alimentación, por su alto contenido de proteína (45%) y por sus características agronómicas como rusticidad, capacidad de fijación de nitrógeno y adaptabilidad a medios ecológicos más secos, ubicados entre 2800 y 3600 metros sobre el nivel del mar.

Wink (1992), citado por Villacres (2011), dice que el chocho contiene un nivel nutricional superior debido a que la proteína que contiene es rica en lisina, aminoácido vital y de mucha importancia nutricional. El chocho presenta un alto valor nutritivo como fuente de proteína, grasa y fibra

Williams (1993), citado por Villacres (2011), afirma que en el mundo existen 4 especies principales de lupino domesticadas: *Lupinus albus* (lupino blanco), *Lupinus luteus* (lupino amarillo), *Lupinus angustifolius* (lupino azul, Europeo proveniente del viejo mundo) y *Lupinus mutabilis* (tarwi, chocho proveniente del nuevo mundo).

Peralta, et al. (2008), indicó que el chocho, la quinua, el amaranto y el ataco, son cuatro granos con alta importancia económica, ecológica y social del Ecuador, estos granos andinos hace tres décadas no tenían mayor trascendencia en los sistemas de producción y consumo en el país. Después de la conquista española, estos cultivos fueron relegados, marginados y reemplazados, por los

introducidos del viejo mundo, se les consideraba como alimentos de “indios” o “Cholos”, que tenían mal sabor, mal apariencia, que eran “malas Hierbas” o malezas de los cultivos más importantes de la época como el trigo, la cebada y la avena.

Popenoe (1989), citado por Villacres (2011), menciona que Al mezclar chocho con algunos cereales se logra un alimento que en cuestión de balance de aminoácidos, es casi ideal para los seres humanos; por lo tanto el chocho podría convertirse en otro “grano de soya” constituyéndose en algunos países como Perú, Chile, México, Inglaterra, Rusia, Polonia, Alemania, Sudáfrica y Australia en una fuente importante de investigación.

## 1.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

**Tabla 1. Descripción taxonómica del chocho.**

Nombre Científico	<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>
Nombres Comunes	Chocho , Tahuri , Tarwi
Género	<i>Lupinus</i>
Especie	<i>mutabilis</i>
Clase	Dicotiledóneas
Sub Clase	Angiospermas
Familia	Leguminosas
Sub Familia	Papilionoideas
División	Espermatofita
Sub División	Arquiclamídeas

**FUENTE:** Caicedo, et al. (2001).

**MODIFICADO POR:** Mónica Guamán.

## **1.2.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

Almeida (2015), dice que el chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), es una especie generalmente anual, de crecimiento erecto y que puede alcanzar desde 0,5 hasta más 2,5 metros en las plantas más altas.

### **1.2.2.2. Raíces**

Se caracteriza por ser de bastante grosor y pivotante. El aspecto más resaltante es la presencia en las raíces de un gran número de nódulos, pesando unos 50g por planta, con bacterias llamadas *Rhizobium sp*, que pueden fijar nitrógeno del aire y que aportan entre 40 y 80 kg/ha de nitrógeno.

### **1.2.2.3. Tallo principal y ramas**

Moreno (2008), citado por Almeida (2015), expresa que la planta de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), presenta una estructura única con distintos niveles de ramificación y de floración. El tallo principal termina en una inflorescencia. Al igual que las ramas que siempre terminan en una inflorescencia. Los niveles de ramificación casi siempre se originan a partir de yemas axilares de hojas.

### **1.2.2.4. Hojas**

Tienen forma de láminas de tipo digitado con un número variable de folíolos de 5 a 12, oblongos.

### **1.2.2.5. Etapa de floración**

Moreno (2008), citado por Almeida (2015), menciona que la floración es bastante desconcentrada, producto del hábito de crecimiento las plantas van floreciendo gradualmente a medida que se desarrollan los distintos niveles de ramificación, en una misma planta es posible observar vainas ya formadas, inflorescencias en plena floración y botones florales en desarrollo.

### **1.2.2.6. Inflorescencias**

Moreno (2008), citado por Almeida (2015), esclarece que la inflorescencia es un racimo terminal con flores dispuestas en forma verticilada. Cada flor mide alrededor de 1,2 cm de longitud y tiene la forma típica de las papilionáceas, es decir la corola con cinco pétalos, uno es el estandarte.

### **1.2.2.7. Semillas**

Moreno (2008), citado por Almeida (2015), menciona que las semillas del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), están incluidas en número variable en una vaina varían de forma: redonda, ovalada a casi cuadrangular, miden entre 0,5 a 1,5 cm. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del ecotipo o variedad. Los colores del grano incluyen blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, marrón y colores combinados como marmoleado, media luna, ceja y salpicado.

## **1.3. ETAPAS FENOLÓGICAS**

Gross (1982), citado por Caicedo, et al. (2001), indica que las etapas fenológicas y sus definiciones son aquellas que determinan los diferentes estados vegetativos de la planta desde la siembra hasta la cosecha.

1. **Emergencia:** Cuando los cotiledones emergen del suelo.
2. **Cotiledonar:** Los cotiledones empiezan a abrirse en forma horizontal a ambos lados, aparecen los primeros foliolos enrollados en el eje central.
3. **Desarrollo:** Desde el apareamiento de hojas verdaderas hasta la presencia de la inflorescencia (2 cm de longitud).
4. **Floración:** Iniciación de apertura de flores.
5. **Reproductivo:** Desde el inicio de la floración hasta la maduración completa de la vaina.
6. **Envainamiento:** Formación de vainas (2 cm de longitud).
7. **Cosecha:** Maduración (grano seco).

## **1.4. CONDICIONES AMBIENTALES**

### **1.4.1. Temperatura**

Almeida (2015), escribe que el chocho se cultiva en áreas moderadamente frías (7° -14° C). Durante la formación de granos y después de la primera y segunda floración, el chocho es tolerante a las heladas, pero es muy susceptible durante la fase de formación del eje floral.

### **1.4.2. Precipitación**

Suquilanda (1984), citado por Almeida (2015), expresa que tolera los períodos de sequía prolongados. Su requerimiento se sitúa entre 350 - 800 mm, siendo cultivado exclusivamente en condiciones de secano; es susceptible al exceso de humedad y moderadamente susceptible a la sequía durante la floración y envainado.

### **1.4.3. Luminosidad**

Peralta, et al. (2012), explica que es una planta que requiere entre 6 a 7 horas/sol/día, necesarias para un normal proceso evolutivo.

### **1.4.4. Altitud**

Puede crecer en zonas desde los 2.800 hasta los 3.600 msnm.

### **1.4.5. Suelos**

Almeida (2015), manifiesta que el chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), es propio de suelos pobres y marginales, pero los rendimientos dependen de la calidad del suelo. El chocho, se desarrolla mejor, en suelos francos a francos arenosos, con un pH de 5.5 a 7.00, requiere además un balance adecuado de nutrientes.

## 1.5. PRINCIPALES PLAGAS

### 1.5.1. Mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen).

Según el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), escribió que los adultos son semejantes a la mosca doméstica, pero más pequeños, miden entre 5 a 7 mm, son muy pubescentes y de color grisáceo. Los huevos son muy pequeños, de color blanco; luego de 2 a 7 días de ovipuestos, nacen las larvas o gusanos. Las mismas son ápodas, muscoides, de color blanco cremoso. Son tronco-cónicas, truncadas en la parte posterior y más angostas o aguzadas en la zona oral. Tienen dos mandíbulas muy desarrolladas de color negro que con las mismas laceran los tejidos vegetales. Depositán los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Imagen 1. Mosca adulta y larvas dañando los cotiledones del chocho.**



**FUENTE:** Peralta, et al. (2012).

### 1.5.2. Trozador (*Agrotys* sp.).

Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), redacta que el ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Las larvas son las que atacan al cultivo

en la fase inicial del desarrollo vegetativo. Las larvas cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz. Esta plaga se encuentra en la mayoría de cultivos en diferentes altitudes. Se recomienda aplicar insecticidas de baja toxicidad entre los 15 y 25 días de siembra, como medida de prevención dirigido a la base de la planta.

**Imagen 2. Trozadores cortando plántulas de chocho.**



**FUENTE:** Peralta, et al. (2012).

### ***1.5.3. Barrenador menor del tallo (Diptera: Agromyzidae)***

Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), menciona que el ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Este insecto es una mariposa pequeña que oviposita en la base de la planta. La larva se introduce al tallo por este punto y forma una seda que cubre el orificio de entrada. Es una plaga ocasional, se la encontró en Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo. El adulto deja los huevos en la base del tallo principal de la planta. Los huevos eclosionan y las larvas se introducen en el tallo y dañan los tejidos. Si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo. Esta plaga tiene como hospederos a plantas de papa, quinua, falsa quinua, amaranto, habas, melloco y alfalfa. Se ha detectado como enemigo natural una avispa pequeña: Braconidae, que parasita las pupas.

**Imagen 3. Plantas afectadas por el barrenador menor del tallo, larvas y tallos dañados.**



**FUENTE:** Peralta, et al. E. (2012).

#### ***1.5.4. Barrenador del ápice del tallo (Diptera: Anthomyzidae)***

Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), explica que el barrenador del ápice está presente en todas las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, por lo que la planta permite el crecimiento de 3 a 5 ramas laterales esta defensa de la planta hace que no se reduzcan los rendimientos de grano, por cuanto estas nuevas ramas llegan a fructificar. La larva una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo. El adulto es una mosca de regular tamaño y presenta líneas de color azul claro en la parte superior del tórax.

**Imagen 4. Daño causado por la larva en el ápice y tallo de plantas adultas de chocho (barrenador del ápice).**



**FUENTE:** Peralta, et al. (2012).

#### ***1.5.5. Chinche del chocho (Rhinocloa sp.)***

Falconi (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), dice que esta plaga es un himenóptero de la familia Miridae. El ciclo biológico es ninfa y adulto, cuyo aparato bucal es picador chupador, por lo que se producen daños severos en las hojas, pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de flores. El daño consiste en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración. Esta plaga convive en plantas de papas, quinua, maíz, fréjol y hortalizas.

**Imagen 5. Planta adulta de chocho dañada por chinches.**



**FUENTE:** Peralta, et al. (2012).

#### ***1.5.6. Trips de la flor del chocho (Frankiniella sp.)***

Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), explica que el ciclo biológico es ninfa y adulto. Se hallan dentro de las flores y en el envés de las hojas estos insectos raspan las hojas y las flores, consumen savia y pueden transmitir enfermedades virales se conoce que consumen el polen de la flor y producen enrollamiento en las hojas, atrofia total de la planta y luego la muerte y probablemente son los causantes de la caída de flores.

**Imagen 6. Los trips se alojan en las inflorescencia**



**FUENTE:** Peralta, et al. (2012).

### **1.5.7. Polilla de grano (*Crociosema aporema*)**

Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), explica que el adulto es de color café grisáceo y la cabeza de tonos claros. Mide aproximadamente 1,5 cm de largo y presenta una franja de pelos en el borde de las alas. Las alas traseras terminan en punta y las alas anteriores son doradas sedosas y brillantes. Las larvas tienen aparato masticatorio mientras que el adulto tiene una espiritrompa para succionar.

- ***Daños***

Es una de las plagas de granos almacenados más importantes. Afectan las cosechas, estructuras y procesos productivos. Además consumen y dañan los insumos alimenticios o bien los contaminan de forma directa o indirecta, generando millonarias pérdidas al comprometer la inocuidad y valor nutricional.

**Imagen 7. Polilla del grano del chocho y el daño que causa.**



**FUENTE:** Peralta, et al. (2012).

## **1.6. MONITOREO DE PLAGAS**

Serra (2001), menciona, un elemento esencial de cualquier programa de manejo de plagas, es la capacidad de determinar si una población tiene el tamaño suficiente para causar un daño económico. Esta capacidad requiere disponer de umbrales económicos confiables y de una adecuada técnica de muestreo. Es importante entender la actividad de los insectos en la toma de decisiones en manejo de plagas.

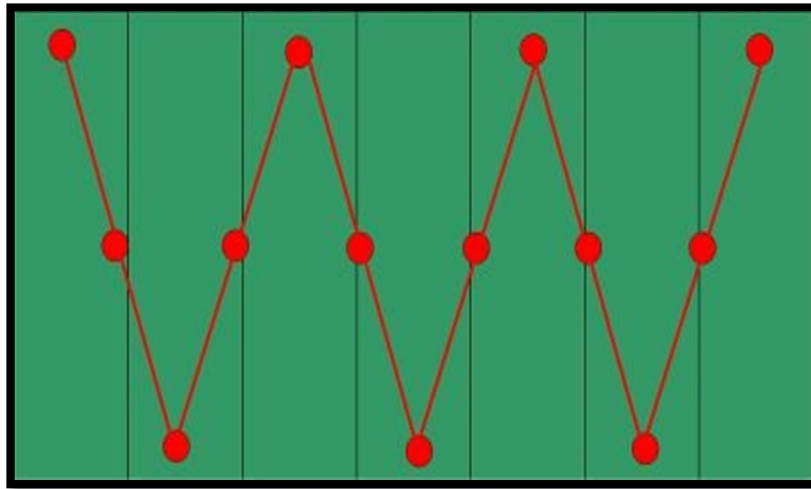
Actividades tales como colonización de un cultivo, migraciones, movimientos locales, alimentación y reproducción, pueden ser detectadas y documentadas a través del monitoreo de plagas. Dependiendo del tipo de plagas (nativas, recientemente introducidas, invasoras) los objetivos de los programas de muestreo pueden ser determinar si una especie de plaga está presente, estimar el tamaño poblacional, su distribución y estudiar cómo cambian en el tiempo, es decir su dinámica. Un programa de monitoreo puede ser ejecutado durante toda la estación de crecimiento o en ciertos períodos críticos del ciclo biológico del insecto. El área involucrada puede ir desde un charco, un lote, un bosque o ser tan extensa como toda una región de un país.

## **1.7. DISEÑOS DE MUESTREOS**

### ***1.7.1. Muestreo Sistemático***

Rodríguez (2003), indica que el muestreo se realiza caminando sobre una ruta establecida a través del campo, tomando muestras a distancias específicas, puede ahorrar tiempo y servir para hacer máximo uso de un número fijo de muestras. La forma del trayecto es variable y puede ir desde líneas diagonales a través del campo, en zig-zag o hasta diseños que representan letras del alfabeto como en “X”.

**Imagen 8. Diseño sistemático del muestreo dentro de una sección de un lote.**



**FUENTE:** Rodríguez (2003)

## **1.8. MAXENT**

### **1.8.1. Definición**

Hernández et ál. (2006), Phillips et ál. 2006, Baldwin (2009), citado por Plata 2013, menciona que Maxent es un software estadístico de modelación basado en la teoría de máxima entropía (todos los valores tienen la misma probabilidad de ocurrir) y generalmente usado para hacer predicciones de distribución cuando se tienen datos incompletos, es decir cuando solo se tienen datos de presencia y un set de variables ambientales del área de análisis. El algoritmo de máxima entropía (MAXENT) ha demostrado ser un modelo robusto en comparación con otros métodos de modelización (Elith et ál. 2006, García-Mateo 2008), debido a una serie desventajas (Phillips et ál. 2006). Citado por Santiago (2013).

### **1.8.2. Valores de salida**

El programa proporciona valores de salida en formatos RAW (valores brutos), acumulativo y logístico (Liras 2008, Baldwin 2009). Los valores RAW

son el resultado del modelo exponencial generado por MAXENT en donde el mapa generado es construido a partir de datos en crudo por lo tanto no son intuitivos, aunado a que el valor de probabilidad que asigna a cada retícula es muy pequeño (todos los valores deben sumar 1) lo que hace que su interpretación sea difícil (Phillips et ál. 2006, Pearson et ál. 2007).

Los valores de salida acumulativos son más fáciles de interpretar (Baldwin 2009) dado que el valor asignado a una celda es el resultado de la suma de probabilidades de todas las celdas; de tal forma que las celdas que el modelo predice presentarán las mejores condiciones para la especie y tendrán un valor acumulativo de 100 y los valores acumulativos cercanos a 0 indicarán condiciones inadecuadas para la especie (Pearson et ál. 2007, García-Mateo 2008).

El formato de salida logística expresa valores que van de 0 a 1 y estima la probabilidad de presencia de la especie de interés en cada pixel dentro del mapa lo que permite una fácil conceptualización de los resultados, siendo potencialmente más precisa sobre los otros enfoques (Baldwin 2009, Soberón 2012). La salida logística asume que el arreglo espacial de los datos en el paisaje es uniforme por lo tanto, las localidades tienen por default un valor de probabilidad de presencia de 0,5 (Phillips et ál. 2006, Soberón 2012).

### **1.8.3. Función**

Maxent empieza ajustando los datos a partir de una distribución uniforme, que va modificando hasta una distribución de Máxima Entropía. El modelo se basa en ajustar los parámetros de la distribución final.

## **1.9 INFOSTAT**

Balzarini, et al. (2008), menciona que infostat es un software para análisis estadístico de aplicación generales desarrollado bajo la plataforma Windows. Cubre tanto las necesidades elementales para la obtención de

estadísticas descriptivas y gráficos para el análisis exploratorio, como métodos avanzados de modelación estadística y análisis multivariado.

Una de sus fortalezas es la sencillez de su interfaz combinada con capacidades profesionales para el análisis estadístico y el manejo de datos. Debido al origen universitario, el programa tiene muchas facilidades para la enseñanza de la estadística que no son fáciles de encontrar en otros programas similares. La versión en español es muy valorada por los usuarios, especialmente por los estudiantes. Una propiedad casi única entre el software estadístico es la habilidad de Infostat en conectarse con R, una plataforma de desarrollo de algoritmos estadísticos de dominio público de gran crecimiento.

Infostat se conecta con R de dos maneras: mediante un intérprete integrado que permite ejecutar script de R sin salir del ambiente de trabajo de InfoStat y mediante el desarrollo de aplicaciones utilizando el motor de cálculo de R pero con la interfaz amigable que los usuarios esperan. Ese es el caso de la inclusión de modelos lineales mixtos y generalizados mixtos en Infostat. Estos han sido siempre modelos difíciles de especificar por su complejidad, pero la interfaz lograda en Infostat nos ha permitido incorporar sus contenidos en cursos de postgrado y capacitaciones a técnicos de empresas que de otra manera hubieran sido imposibles de abordar.

## CAPÍTULO II

### 2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

#### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

##### 2.1.1. Ubicación

La Parroquia Eloy Alfaro está ubicada al Oeste de la Ciudad de Latacunga, perteneciente a la Provincia de Cotopaxi y cuenta con un área de 4.443,24 m<sup>2</sup>.

**Figura 1. Parroquia Eloy Alfaro.**



**FUENTE:** Qgis 2.2.8

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

### **2.1.2. Límites:**

- **Norte:** Se encuentra limitado con las Parroquias Saquisilí y Poaló.
- **Sur:** Se encuentra limitada con la Ciudad de Salcedo y los barrios Salache y Angamarca.
- **Este:** Se encuentra limitada con la Ciudad de Latacunga y las Parroquias Calvario Sur y el Río Cutuchi.
- **Oeste:** Se encuentra limitada con el Cantón Pujilí y la Parroquia Once de Noviembre.

## **2.2. CLIMA**

### **2.2.1. Temperatura**

Sánchez (2014), dice que debido a que la unidad de estudio pertenece a la zona Interandina, presenta una temperatura media anual de 10 °C a 14 °C, por lo que cuenta con un clima templado a frío.

### **2.2.2. Altitud**

La Parroquia Eloy Alfaro posee una altitud desde los 2680 hasta 4920 msnm.

### **2.2.3. Precipitación**

Cuenta con una precipitación de 100mm a 500mm

#### **2.2.4. Suelos**

Son grandes depósitos de materiales piroclásticos como vidrio, obsidiana, ceniza y pómez. Son suelos de texturas arenosos, francos, franco-arenosos y a veces granillosos. Por presentar un bajo contenido de materia orgánica, tienen como limitaciones la permeabilidad y la baja fertilidad.

### **2.3. DISEÑO DE METODOLOGÍA**

#### **2.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### ***2.3.1.1. Investigación Bibliográfica***

La investigación bibliográfica fue fundamental en el trabajo desarrollado, ya que se utilizó para recopilar información teórica, de distintas fuentes como libros, revistas, tesis de grado entre otras, mismas que fortalecieron el conocimiento para mejorar el proceso del trabajo.

##### ***2.3.1.2. Investigación de Campo***

La investigación de campo se usó para obtener información y datos reales sobre el manejo del cultivo así como también sobre la presencia o ausencia de las plagas en estudio, para esto se aplicó una encuesta dirigida a los agricultores y un monitoreo visual para registrar datos de las plagas.

##### ***2.3.1.3. Investigación exploratoria***

Este tipo de investigación fue utilizada para obtener un enfoque general de la incidencia de cada una de las plagas, que provocaba daños en el cultivo de chocho y de la misma manera reconocer la presencia o ausencia de estas plagas.

#### ***2.3.1.4. Investigación Cuantitativa***

Partimos desde la información conseguida directamente de campo que se obtuvo mediante la aplicación de encuestas a los agricultores del cultivo de chocho, estos datos fueron analizados y entendidos profundamente ya que se puede cuantificar la presencia o ausencia de plagas.

### **2.3.2. MÉTODO**

#### ***2.3.2.1. Método Empírico***

Este método permitió revelar las relaciones esenciales y las características fundamentales de la investigación. La misma que se basó en encuestas por medio del muestreo y accesibilidad tomando la información de fuentes primarias.

### **2.3.3. TÉCNICA**

#### ***2.3.3.1. Observación***

Esta técnica fue utilizada durante la toma de datos en campo, ya que se aplicó para los puntos de muestreo en la unidad de estudio y para visualizar las plagas que afectan al cultivo de chocho.

#### ***2.3.3.2. Técnicas para recolectar información***

El estudio se basó en entrevistas, una considerada como histórica y la otra como ficha de seguimiento para obtener y evaluar evidencias.

#### ***2.3.3.3. Entrevista histórica***

Se utilizó para identificar el proceso tecnológico del cultivo de chocho, aplicando una ficha de monitoreo por agricultor, en la cual se registró las

actividades realizadas por los productores, labores preculturales, culturales y aplicación de agroquímicos.

#### ***2.3.3.4. Entrevista con fichas de seguimiento***

Se aplicó esta entrevista con la finalidad de obtener datos sobre la producción agrícola del cultivo de chocho y cuál fue el porcentaje de incidencia de plagas del cultivo en estudio en cada punto monitoreado.

### **2.3.4. UNIDAD DE ESTUDIO**

#### ***2.3.4.1. Población***

El área en el que se desarrolló la investigación consta de 4.443,24 m<sup>2</sup> y está conformado por 28 Barrios distribuidos en toda la unidad de estudio, en esta superficie se realizó el monitoreo de las distintas plagas que afectan a los sistemas de producción del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*).

#### ***2.3.4.2. Muestra***

En el área previamente delimitada se tomaron 100 puntos georeferenciales al azar, mismos que fueron validadas con la presencia del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*).

### **2.3.5. RECURSOS Y MATERIALES**

#### ***2.3.5.1 Recursos Humanos***

**Investigador:** Mónica Guamán

**Director de Tesis:** Ing. Amb. Marco Rivera Moreno

**Revisor de Investigación:** Ing. Agro. Mg. Guadalupe López

#### **2.3.5.2. Materiales y Equipos**

- ✓ Baterías Energy AA
- ✓ Cámara fotográfica digital SONY Cyber-shot 5x Óptica Zoom, DSC-WX7.
- ✓ Flexometro
- ✓ GPSmap62s, GARMIN
- ✓ Lupa micrométrica.
- ✓ Navaja suiza victorinos
- ✓ Tablet, SAMSUNG, SM-T211

#### **2.3.5.3. Materiales de oficina**

- ✓ Agenda personal.
- ✓ Calculadora Casio fx-82ms.
- ✓ Computadora personal hp, Windows 8.1 Pro, Procesador Intel® Core™ i-4210U, CPU @ 1.70GHz 240 GHz 5, memoria RAM 8.00 GB, 64bytes y Microsoft Office 201.
- ✓ Esferos de color Azul, Negro y Rojo.
- ✓ Impresora EPSON L210.
- ✓ Resmas de papel Bond, formato A4.

#### **2.3.5.4. Programas**

- ✓ Google Earth Pro 7.1.5.
- ✓ Infostat 2008.
- ✓ Kobo-toolbox Collect.
- ✓ Maxent 3.3.3k.
- ✓ Microsoft Excel.
- ✓ Microsoft Word.
- ✓ QGIS Desktop 8.28.

#### **2.3.5.5. Transporte**

Camioneta

**2.3.5.6. Operacionalización de variables.**

**Tabla 2. Operacionalización de variables.**

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Categoría</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas Instrumentos</b>
¿Qué es más importante para la presencia de las plagas en el cultivo del chocho, los factores ambientales o el manejo del cultivo?	Áreas de Producción	Cultivo de chocho.  Agricultores  Plagas	Encuestas.  Tablas de registro.  Programas estadísticos.  Distribución potencial.	Recolección de información.  (Instrumento Cuestionario)  Observaciones.  (Fichas de Observación)  Programa estadístico Infostat.  Programa de modelamiento Maxent.

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

## 2.4. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.4.1. Selección de plagas

Las plagas para la investigación fueron seleccionadas según la información obtenida del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), considerando las pérdidas de producción en el cultivo de chocho por causa de daños ocasionados por la presencia de plagas.

### 2.4.2. Selección de la zona de estudio.

La zona de estudio fue seleccionada por ser una de las principales parroquias productoras de chocho en el Cantón de Latacunga, perteneciente a la Provincia de Cotopaxi, así como también se consideró el bajo rendimiento que se ha obtenido durante las últimas cosechas, la disponibilidad del cultivo y las condiciones adecuadas para el mismo, también fue seleccionada por presentar diferentes sistemas de siembra y manejos del cultivo.

**Figura 2. Área de estudio.**



**FUENTE:** QGIS 2.8.2

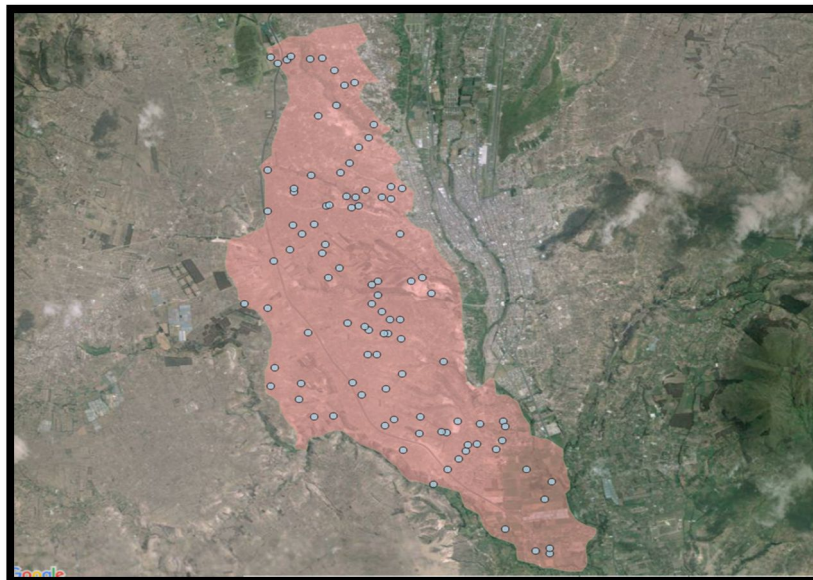
**ELABORADO POR:** Mónica Guamán

### **2.4.3. Puntos georeferenciados**

Los puntos al azar fueron obtenidos gracias al software QGIS 2.8.2 que ayuda a la captura, administración, manipulación, análisis y presentación de datos u objetos referenciados, espacialmente llamados comúnmente como datos espaciales u objetos espaciales (Harmon y Anderson, 2003), citado por (Plata 2003), e información de la limitación de la Parroquia Eloy Alfaro que fue facilitada por el departamento de Planificación del Ilustre Municipio del Cantón Latacunga.

En el programa QGIS 2.8.2 se cargó la capa vectorial del polígono de la zona de estudio (Parroquia Eloy Alfaro) y el mapa Satelital, eligiendo la pestaña con el nombre (vectorial), seleccionando la opción (herramientas de investigación) y (puntos aleatorios). Se nos abre una ventana con el nombre PUNTOS ALEATORIOS en el cual se especificó el número de puntos requeridos para la investigación en nuestro caso 100 puntos al azar.

**Figura 3. Puntos aleatorios completamente al azar.**



**FUENTE:** QGIS 2.8.2

**ELABORADO POR:** Mónica Guamá

#### **2.4.4. Constatación en campo**

Se realizó un recorrido en campo para la constatación de disponibilidad del cultivos de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en el área de estudio, con esto afirmamos que en la superficie seleccionada se presenta el entorno adecuado para realizar la investigación y de la misma manera para la eliminar puntos al azar que coincidan en quebradas o zonas de difícil acceso.

#### **2.4.5. Identificación de los puntos de monitoreo**

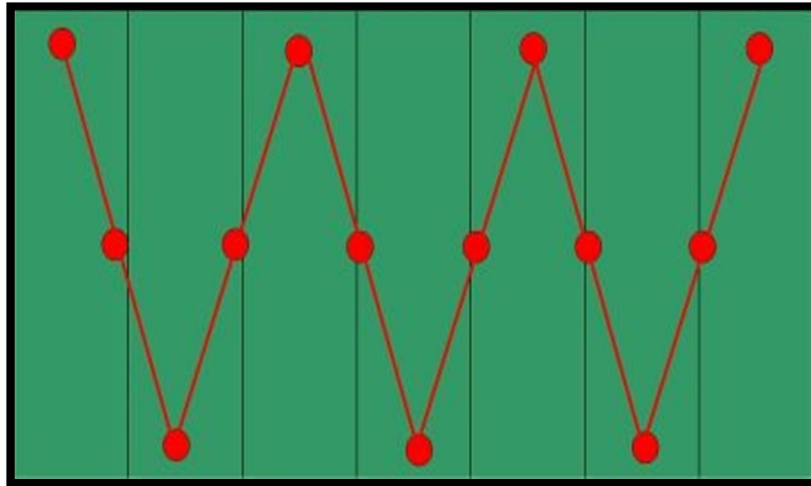
Para reconocer los puntos de monitoreo se utilizó un GPS en el cual se cargaron las coordenadas de los puntos creados en el programa QGIS 2.8.2. Según las características del sitio, se realizó recorridos a pie y/o transporte (camioneta) que permitió la movilización de un punto a otro ya que se encontraban distribuidos a una distancia considerable en toda el área de estudio.

Para una mejor movilización se generó un mapa de vías en el programa QGIS 2.8.2 en donde se visualizó los barrios y vías de acceso en la zona de estudio.



fueron consideradas como repeticiones del monitoreo en el lote recomendado por Rodríguez (2003).

**Imagen 9. Diseño sistemático del muestreo dentro de una sección de un lote.**



**FUENTE:** (Rodríguez M.)

#### **2.4.7. Selección de variables**

Para el registro de información se dio un código a la pregunta y valores numéricos a las opciones múltiples de respuestas.

##### **2.4.7.1. Datos ambientales**

##### **Tipo de suelo**

Este dato se consiguió mediante una prueba táctil de granulometría en campo, con su respectivo código (A06) para tipo de suelo y para las respuestas valores de (1) corresponden a suelo arenoso, valores de (2) suelo franco arenosos y valores de (3) a suelo franco.

#### **2.4.7.2. Aplicación de fichas de seguimiento**

##### **Manejo del cultivo**

- **Método de siembra**

Esta información se obtuvo mediante un muestreo general del cultivo de chocho, para identificar si presenta asociación de cultivos en las zonas de estudio.

Código (A07) para método de siembra y para las respuestas valores de (1) corresponde a monocultivo, valores de (2) asociado con maíz, valores de (3) asociado con papa, valores de (4) asociado con arveja, valores de (5) asociado con haba, valores de (6) asociado con fréjol, valores de (7) asociado con maíz y papa, valores de (8) asociado con maíz y arveja, valores de (9) asociado con maíz y fréjol y valores de (10) asociado con maíz, arveja y haba.

- **Densidad de siembra**

Para determinar la densidad de siembra en los cultivos monitoreados se midió la distancia entre surcos y entre plantas con la ayuda de un flexometro y para su registro se designó un código (A08) para densidad de siembra y para las respuestas valores de (1) corresponde a tradicional (1m x 1 m) y valores de (2) a mejorada (0,60m x 0,30m).

- **Presencia de malezas**

Durante el monitoreo se visualizó la maleza presente en cada surco, contabilizando los surcos con mayor cantidad de maleza del total del cultivo y para su registro se generó el código (A09) para presencia de malezas y para las respuestas valores de (1) corresponden a nada (0% de malezas), valores de (2) poco (hasta 25% de malezas), valores de (3) intermedio (26-50% de malezas) y valores de (4) bastante (más del 51% de malezas).

- ***Estado fenológico del cultivo***

Para este dato se realizó un monitoreo visual, comprobando el estado fenológico actual en él que se encontraba el cultivo considerando los siguientes estadíos: Para su registro se designó su código (A10) para estado fenológico del cultivo y para las respuestas valores de (1) corresponde a emergencia, valores de (2) estado vegetativo, valores de (3) floración, valores de (4) fructificación, valores de (5) madurez fisiológica y valores de (6) cosecha.

- ***Aplicación de encuesta histórica***

Esta encuesta fue aplicada a los agricultores quienes nos proporcionaron información de las actividades anteriores que se llevaron a cabo en el terreno, en donde se encontraba nuestro cultivo en estudio. Para el registro de datos se dio un código a la pregunta y valores numéricos a las opciones múltiples de respuestas clasificándose de la siguiente manera:

- ***Cultivo anterior***

Para el registro presentó el código (A11) para cultivo anterior y para la respuesta valores de (1) corresponde a barbecho, valores de (2) chocho, valores de (3) maíz, valores de (4) papa, valores de (5) arveja, valores de (6) haba, valores de (7) fréjol, valores de (8) corresponde a cebada, valores de (9) centeno, valores de (10) corresponde habilla, valores de (11) quinua y valores de (12) pasto.

- ***Aplica fertilizante***

Con su código de registro (A12) para aplica fertilizante y para la respuesta valores de (1) corresponde a no y valores de (2) sí.

- ***Aplica materia orgánica***

Se registró con el siguiente código (A13) para aplica materia orgánica y para la respuesta valores de (1) corresponde a no y valores de (2) corresponden a sí.

- ***Realiza deshierba y/o aporque***

Con su código (A14) para realiza desyerba y/o aporque y para la respuesta valores de (1) corresponde a no y valores de (2) corresponden a sí.

- ***Aplica agroquímicos***

Código de registro (A15) para aplicación de insecticidas y para la respuesta valores de (1) corresponde a no, valores de (2) corresponde a una aplicación durante el ciclo del cultivo, valores de (3) corresponde a dos aplicaciones durante el ciclo del cultivo y valores de (4) corresponde a tres aplicaciones durante el ciclo del cultivo.

- ***Nivel de daño causado por plagas***

Para comprobar la presencia o ausencia de las plagas en cada punto visitado ya sean éstas la primera o segunda unidad de monitoreo se visualizó daños y lesiones así como también la visualización directa de la plaga en las plantas previamente seleccionadas.

Para registrar la ausencia o presencia de las plagas como: mosca de la semilla, trozadores, barrenar del tallo, barrenador del ápice y polilla de grano se dio valores de (1) para ausencia y valores de (2) para presencia.

1. **Plaga mosca de la semilla:** Para el muestreo de esta plaga se visualizó el follaje completo de las plantas seleccionadas y de la misma manera se observaron los surcos para constatar la presencia o ausencia de la mosca.
2. **Trozadores:** Se visualizó la uniformidad del cultivo así como también se contabilizó las plantas muertas por cortes a la altura del cuello y plantas sin masa radicular, daños visibles que son causados por trozadores.
3. **Barrenador del tallo:** Los tallos de las plantas seleccionadas para el monitoreo fueron observados en su totalidad para reconocer daños como coloraciones de color café oscuro, amarillamiento y enanismo. Además para comprobar la presencia de la plaga se realizó un corte vertical en el tallo con la ayuda de una navaja y al abrir el tallo se visualizó en su interior la presencia o ausencia de larvas del barrenador.
4. **Barrenador del ápice:** Se determinó la presencia o ausencia de plagas mediante la visualización de los ápices de las ramas laterales debido a que las larvas del barrenador provocan protuberancias en el ápice, para verificar su presencia se realizó un corte vertical en el ápice para verificar la presencia o ausencia de la plaga.
5. **Polilla de grano:** De las plantas seleccionadas se recolectaron de 2 a 4 vainas de chocho de diferente rama y se lo abrió para verificar la presencia o ausencia de la polilla de grano así como también ciertas perforaciones en las vainas.

Para las plagas chinche del chocho y trips de la flor se dio valores según los daños causados en el cultivo donde:

Valores de (1) corresponden a nada (0% de daño), valores de (2) poco (hasta 25% de daño), valores de (3) medio (26-50% de daño) y valores de (4) alto (más del 51% de daño).

**6. Chinche del chocho:** Los daños causados por la presencia de la plaga se evidencio en las hojas, pecíolos y flores ya que producen defoliación y caída de flores, este fue un indicador para evaluar el porcentaje de ataque de los chinches.

**7. Trips de la flor:** Se seleccionaron de 2 a 4 flores de la planta de chocho de distintos lugares y en una superficie de color blanco se golpeó varias veces para visualizar la presencia o ausencia de la plaga, también se observó la defoliación y caída flores.

- ***Determinación de la superficie del terreno***

En cada uno de los lotes se determinó la superficie del terreno en unidades de m<sup>2</sup> realizando un recorrido por los límites del área, estas distancias fueron tomadas con la ayuda de un flexómetro de 30m.

- ***Producción estimada***

Para determinar un valor de producción aproximado se visualizó el estado del cultivo, así como también el estado de las vainas de chocho y el calibre de grano, con estas observaciones se pudo realizar una estimación de producción.

Para el registro de los datos se utilizó el programa KoBoToolbox collect que es una herramienta de código abierto para la recolección de datos móvil que permite registrar directamente los datos a un software desde el campo utilizando dispositivos móviles, como teléfonos o computadoras. Una vez finalizada las encuestas se pudo transportar los datos del programa Kobotoolbok collect hacia el programa Excel para su posterior análisis.

- ***Modelamiento de las plagas de chocho de la Parroquia Eloy Alfaro***

Se realizó un modelamiento de la distribución potencial de plagas de chocho dentro de la Parroquia Eloy Alfaro, perteneciente al Cantón Latacunga.

Las especies fueron elegidas por ser las que más problemas generan en el cultivo de chocho según el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), las plagas: mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), trozadores (*Agrotis sp.*), barrenador de tallo (*Díptera: Melanogromyza sp.*), barrenador de ápice (*Díptera: Anthomyiidae*), chinches (*Rhinocloa sp.*), trips de la flor (*Frankiniella sp.*) y polilla del grano (*Crociosema aporema*).

- ***Registros de presencia***

Para obtener los registros de presencia se definieron 100 puntos geográficos aleatoriamente, utilizando el sistema de información geográfica QGis 2.8.2 (Qgis, 2011). Los puntos sirvieron como zonas de observación en el que se registró la presencia de las especies en cada uno. Además, se eliminó los puntos de observación ubicados en lugares donde no existían cultivos o se encontraban en puntos inaccesibles en total se trabajó con 80 puntos observación.

- ***Datos climáticos***

Urbina, et al. (2011), indica que el modelamiento de distribución potencial se realizó con las variables bioclimáticas de WorldClim (<http://www.worldclim.org/>) que fueron corregidas para el Ecuador por Ministerio del Ambiente del Ecuador MAE. Cabe recalcar que esta información bioclimática

describe el clima con una serie de variables obtenidas a partir de temperatura y precipitación, que son interpoladas a partir de un conjunto de datos globales.

Plasencia, et al. (2014), señala que las variables bioclimáticas tuvieron una resolución de 30 arc – segundos y cubren un intervalo temporal desde el año 1950 hasta el 2000. La información climática estructurada a partir de datos históricos es ampliamente utilizada en estudios de modelamiento, ya que no generan incongruencias temporales entre los registros y los datos climáticos utilizados para modelar.

Diniz-Filho, et al. (2009), escribe que las 19 variables bioclimáticas fueron discriminadas por especie utilizando el Coeficiente de Correlación de Pearson. Urbina et al., (2011); Plasencia et al., (2014) dicen que la discriminación de variables es utilizada para disminuir el grado de error ocasionado por la utilización de variables repetitivas. Para esto se extrajeron los valores de cada punto con respecto a las 19 variables (para cada especie) utilizando QGis 2.8.2 (Qgis, 2011), y el Coeficiente de Pearson utilizando el programa estadístico Infostat 2008.

**Tabla 3. Variables climáticas.**

BIO1	Temperatura media anual (°C)
BIO2	Oscilación diurna de la temperatura (°C)
BIO3	Isotermalidad (°C) (cociente entre parámetros 2 y 7)
BIO4	Estacionalidad de la temperatura (coeficiente de variación, en %)
BIO5	Temperatura máxima media del periodo más cálido (°C)
BIO6	Temperatura mínima media del periodo más frío (°C)
BIO7	Oscilación anual de la temperatura (°C)(cociente entre parámetros 5 y 6)
BIO8	Temperatura media del cuatrimestre más lluvioso (°C)
BIO9	Temperatura media del cuatrimestre más seco (°C)
BIO10	Temperatura media del cuatrimestre más cálido (°C)
BIO11	Temperatura media del cuatrimestre más frío (°C)
BIO12	Precipitación anual (mm)
BIO13	Precipitación del periodo más lluvioso (mm)
BIO14	Precipitación del periodo más seco (mm)
BIO15	Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación, en %)
BIO16	Precipitación del cuatrimestre más lluvioso (mm)
BIO17	Precipitación del cuatrimestre más seco (mm)
BIO18	Precipitación del cuatrimestre más cálido (mm)
BIO19	Precipitación del cuatrimestre más frío (mm)

**FUENTE:** Hijmans et al. (2005)

- ***Modelos de distribución***

Según Phillips et al., (2006; 2009), los modelos de distribución potencial se realizaron utilizando Maxent 3.3.3k. Maxent determina la probabilidad de distribución de una especie mediante la probabilidad de distribución de máxima entropía (Phillips et al., 2006), a partir de datos de distribución de especies y las variables ambientales ubicados sobre un espacio geográfico; finalmente, el modelo obtenido es la probabilidad relativa de la distribución de una especie en un espacio geográfico (Elith et al., 2011).

El programa se corrió utilizando la configuración por defecto; sugerido por Phillips et al. (2006) y corroborado por los estudios de modelamiento de Pérez et al. (2009) y Plasencia et al. (2014); sin embargo, para afinar los modelos se removieron los duplicados de presencia y se realizaron 10 réplicas utilizando Bootstrap con un 30% de puntos aleatorios. Plasencia et al. (2014) mencionan que Bootstrap funciona adecuadamente cuando se trabaja con un número pequeño de registros.

Guisan, et al. (2007), expresa para validar cada modelo se utilizó el área bajo la curva (AUC), los valores de AUC fluctúan de 0 a 1; donde: 1 significa un modelo perfecto y los valores por debajo de 0.5 indican una relación mucho menor que la esperada al azar. Además, se utilizaron los resultados de la prueba de Jackknife para evaluar la contribución de las variables ambientales en cada modelo predictivo de distribución por especie. Los mapas arrojados por Maxent fueron utilizados para generar mapas de distribución potencial utilizando QGis 2.8 (Qgis, 2011). En cada mapa se aplicó una línea de corte tomando en cuenta los valores del algoritmo de presencia mínima de los puntos de entrenamiento (minimum training presence, MTP) arrojados por Maxent (Phillips et al., 2006; 2009), para cada especie. Según Plasencia, et al, (2014), se eligió MTP ya que se ha demostrado que este algoritmo no subestima el área de distribución.

## ***2.5. Determinación de presencia y ausencia de las plagas en estudio***

Para la determinación de presencia y ausencia de plagas se utilizó la información obtenida a través de la entrevista de fichas de seguimiento, aplicados a los productores de chocho de la zona.

**Tabla 4. Porcentaje de ausencia y presencia de plagas por localidades.**

<b>Localidades</b>	<b>Mosca de la semilla</b>	<b>Trozador</b>	<b>Barrenador del tallo</b>	<b>Barrenador del ápice</b>	<b>Chinches</b>	<b>Trips de la flor</b>	<b>Polilla del grano</b>
<b>Tilipúlo</b>	0	0	50	50	13	0	0
<b>San Fransisco</b>	0	10	30	70	17	2	30
<b>Inchapa</b>	30	25	20	70	61	30	15
<b>Cuatro Esquinas</b>	10	90	50	65	16,5	1	20
<b>Isinche</b>	0	10	20	93	3	3	10
<b>El Calvario</b>	0	27	20	43	50	14	7
<b>Pichúl</b>	16	25	31	65	27	11	14
<b>Chán Grande</b>	20	0	30	60	12	2	0
<b>San Juan</b>	11	18	15	64	25	11	7
<b>Chugchilán</b>	3	3	10	90	57	9	13
<b>Zumbalica Norte</b>	12	80	54	70	28	8	8
<b>Sandilín</b>	0	30	20	95	24	12	15
<b>Chán</b>	10	33	11	79	28	14	8
<b>Zumbalica Sur</b>	23	77	87	60	11	4	13
<b>Salache</b>	30	20	20	60	35	19	50
<b>Tañalo</b>	17	53	23	87	14	14	7
<b>Santo Samana</b>	15	28	33	58	29	7	5
<b>Brazáles</b>	27	62	33	87	21	8	18

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

En la tabla 4 se observa los datos generados en el programa Excel, en donde se obtuvo datos en porcentajes, representados por el 0% correspondiente a que existió ausencia de la plaga y valores desde el 10% hasta el 100% representa la presencia o daños causados por las plaga en estudio.

Para generar gráficos de ausencia y presencia de plagas se crearon nuevas tablas en Excel, distribuyendo los porcentajes de ausencia y presencia, correspondiente a cada plaga en estudio.

## **2.6. *La presencia de plagas se debe a factores climáticos o a un mal manejo del cultivo.***

Para determinar, si la presencia de plagas se debe a factores climáticos o a un mal manejo del cultivo, se utilizaron los datos del manejo del cultivo, obtenidos a través de las encuestas históricas aplicadas a los productores de chocho, datos de presencia de las plagas en estudio y datos meteorológicos como: Precipitación/ anual (mm), Humedad relativa (%), Temperatura (°C), Heliofanía (horas/luz), Punto de rocío (°C), Tensión de vapor (hPa) y Viento (km/h), de la estación Rumipamba /Salcedo – considerada por ser la estación más cercana a la zona de estudio.

### **2.6.1. Variables del manejo del cultivo.**

Las variables consideradas para el manejo del cultivo, mismas que fueron utilizadas para determinar el segundo objetivo de la investigación, utilizando el programa estadístico infostat (2008) y la herramienta estadística (análisis de correlaciones de Pearson), para la interpretación de las variables se utilizando una numeración para cada variable siendo el caso las siguiente:

**Tabla 5. Escala para determinar el tipo de suelo:**

<b>Tipo de suelo</b>	<b>Valor</b>
Arenoso	1
franco arenoso	2
Franco	3

**Tabla 6. Escala para determinar el método de siembra:**

<b>Método de siembra</b>	<b>Valor</b>
monocultivo	1
asociado con maíz	2
asociado con papa	3
asociado con arveja	4
asociado con haba	5
asociados con fréjol	6
asociado con maíz y papa	7
asociado con maíz y arveja	8
asociado con maíz y fréjol	9
asociado con maíz, arveja y haba	10

**Tabla 7. Escala para determinar la densidad de siembra:**

<b>Densidad de siembra</b>	<b>Valor</b>
tradicional (1m x 1m)	1
mejorada (0,60m x 0,80m)	2

**Tabla 8. Escala para determinar la presencia de malezas:**

<b>Presencia de malezas</b>	<b>Valor</b>
nada	<b>0</b>
poco	<b>2</b>
intermedio	<b>3</b>
bastante	<b>4</b>

**Tabla 9. Escala para determinar el estado fenológico del cultivo:**

<b>Estado fenológico</b>	<b>Valor</b>
emergencia	1
vegetativo	2
floración	3
envainamiento	4
madurez fisiológica	5
cosecha	6

**Tabla 10. Escala para determinar el cultivo anterior:**

<b>Cultivo anterior</b>	<b>Valor</b>
barbecho	1
chocho	2
maíz	3
papa	4
arveja	5
haba	6
fréjol	7
cebada	8
centeno	9
habilla	10
quinua	11
pasto	12

**Tabla 11. Escala para determinar la aplicación de fertilizante:**

<b>Aplica fertilizante</b>	<b>Valor</b>
No	1
si	2

**Tabla 12. Escala para determinar la aplicación orgánica:**

<b>Aplica materia</b>	<b>Valor</b>
No	1
Si	2

**Tabla 13. Escala para determinar si realizan deshierba y/o aporque:**

<b>Deshierba y/o aporque</b>	<b>Valor</b>
No	1
Si	2

**Tabla 14. Escala para determinar si aplica de agroquímicos:**

<b>Aplicación de agroquímicos</b>	<b>Valor</b>
No	1
una aplicación durante el ciclo del cultivo	2
dos aplicaciones durante el ciclo del cultivo	3
más de tres aplicaciones durante el ciclo del cultivo	4

## CAPITULO III

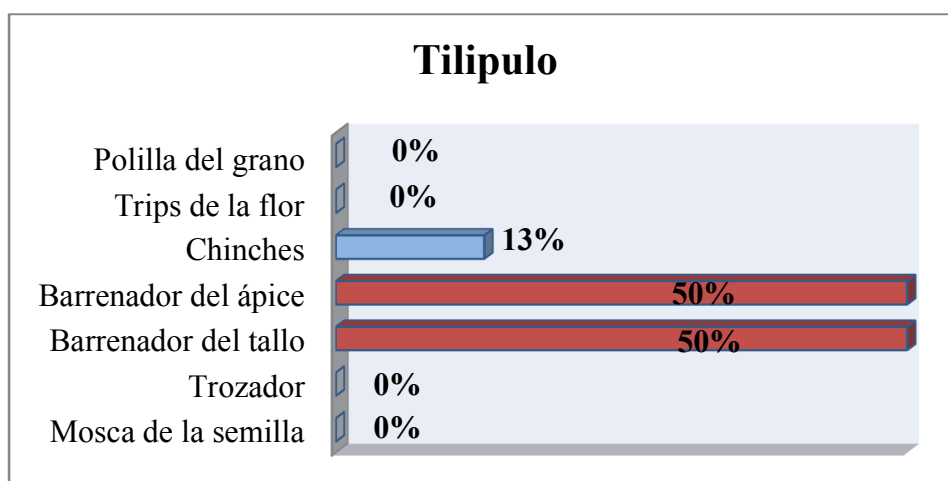
### 3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1. Porcentajes de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en las localidades de la parroquia Eloy Alfaro.

**Gráfico 1. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Tilipúlo, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Tilipulo	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	0	0	50	50	13	0	0

ELABORADO POR: Mónica Guamán.



ELABORADO POR: Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de envainamiento, en el gráfico 1 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de las plagas en la localidad de Tilipúlo, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*), Trips de la flor (*Frankiniella sp.*), Trozadores (*Agrotys sp.*) y Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), presentaron el 0% de presencia, es decir corresponde al 100% de ausencia de las plagas, ya que durante el monitoreo no se visualizó la presencia de las plagas, ni daños causados en los cultivos.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 13% de presencia en la localidad, debido a que en los cultivos monitoreados se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 50% de presencia en la localidad, debido a que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

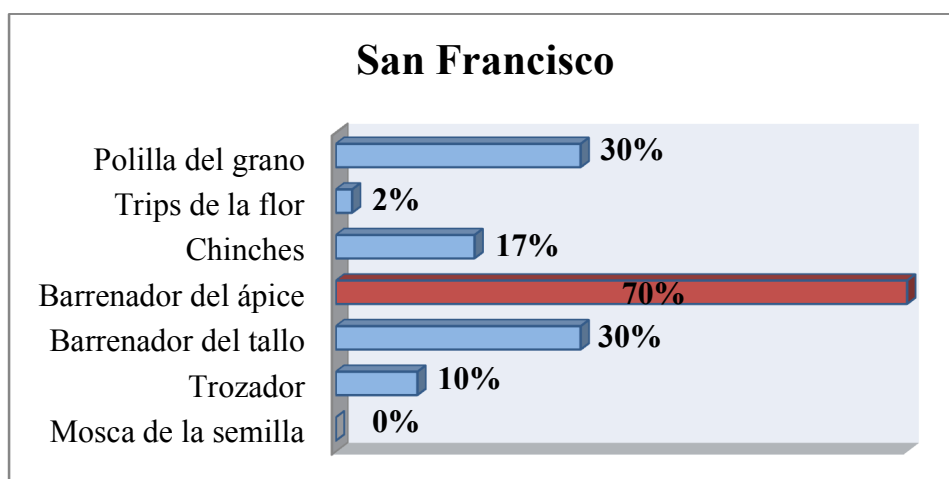
Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae*.) alcanzo el 50% de presencia en la localidad, debido a que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo,

et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

**Gráfico 2. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad San Fransisco, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

San Fransisco	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	0	10	30	70	17	2	30

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de cosecha, en el gráfico 2 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de San Francisco, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 30% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de

la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es  $< 13\%$ , ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 2% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó un bajo porcentaje la presencia directa de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 17% de presencia en la localidad, debido a que en los cultivos monitoreados se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzó el 70% de presencia en la localidad, debido a que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae*) alcanzó el 30% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su

desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

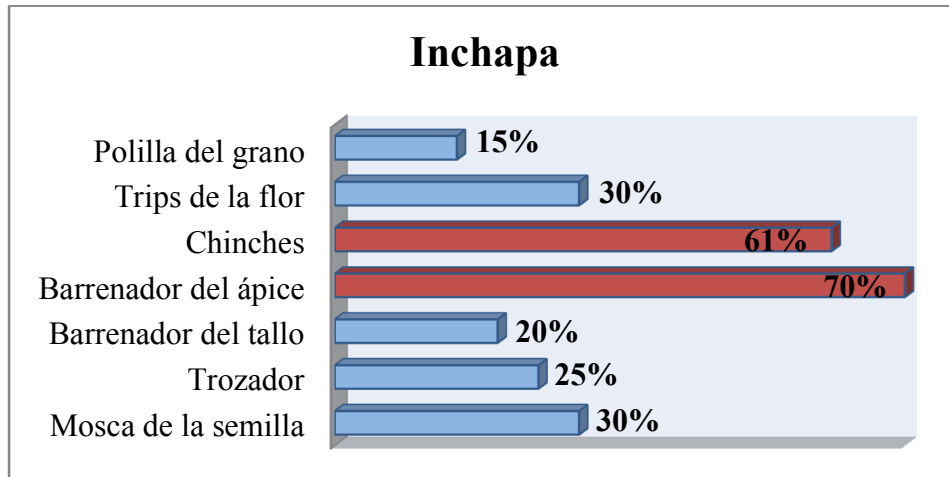
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 10% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se pudo visualizar secuelas de los daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), presentaron el 0% de presencia, es decir corresponde al 100% de ausencia de la plaga, ya que en los cultivos monitoreados no se visualizó presencia de las plagas ni daños causados por los mismos.

**Gráfico 3. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Inchapa, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Inchapa	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	30	25	20	70	61	30	15

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en madurez fisiológica, en el gráfico 3 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Inchapa, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 15% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es  $< 13\%$ , ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 30% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se pudo evidenciar la presencia directa de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinchas del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 61% de presencia en la localidad, ya que en los cultivos monitoreados se observó daños en las hojas,

pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 70% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae*.) alcanzo el 20% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

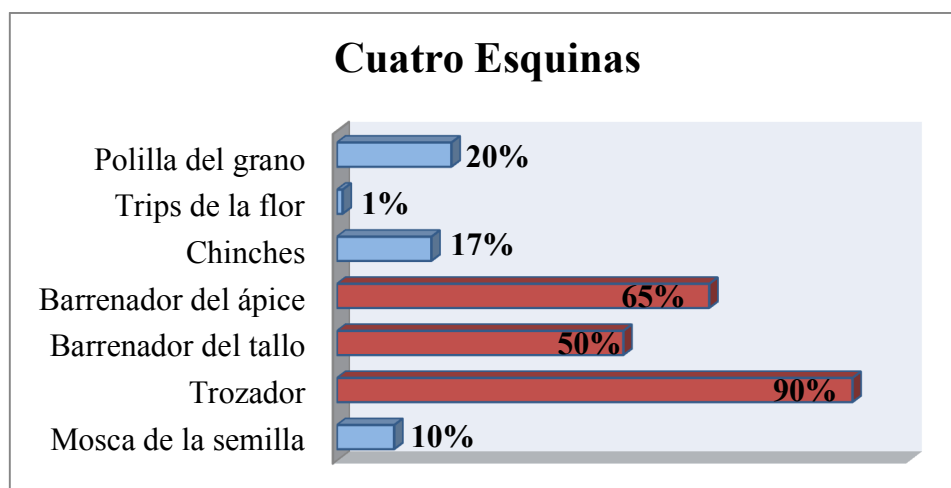
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 25% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó secuelas de los daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 30% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 4. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Cuatro Esquinas, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Cuatro Esquinas	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	10	90	50	65	17	1	20

ELABORADO POR: Mónica Guamán.



ELABORADO POR: Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en las etapas de desarrollo y madurez fisiológica, en el gráfico 4 se observan los porcentajes de

ausencia o presencia de plagas en la localidad de Cuatro Esquinas, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzo el 20% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzo el 1% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje muy bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 17% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 65% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva

atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 50% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

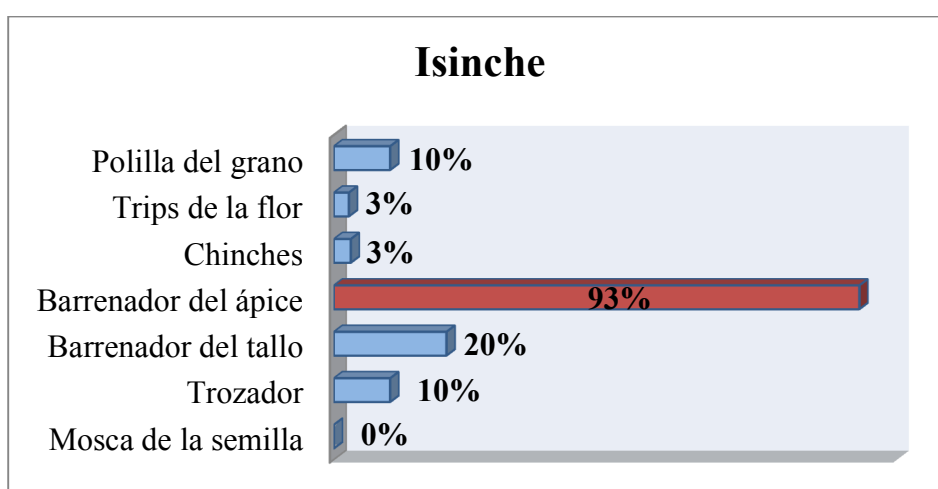
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 90% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 10% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 5. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho en la localidad Isinche perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Isinche	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	0	10	20	93	3	3	10

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de madurez fisiológica y cosecha, en el gráfico 5 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Isinche, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 10% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 3% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje muy bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 3% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó pocos daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzó el 93% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un porcentaje muy alto de daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae*) alcanzó el 20% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

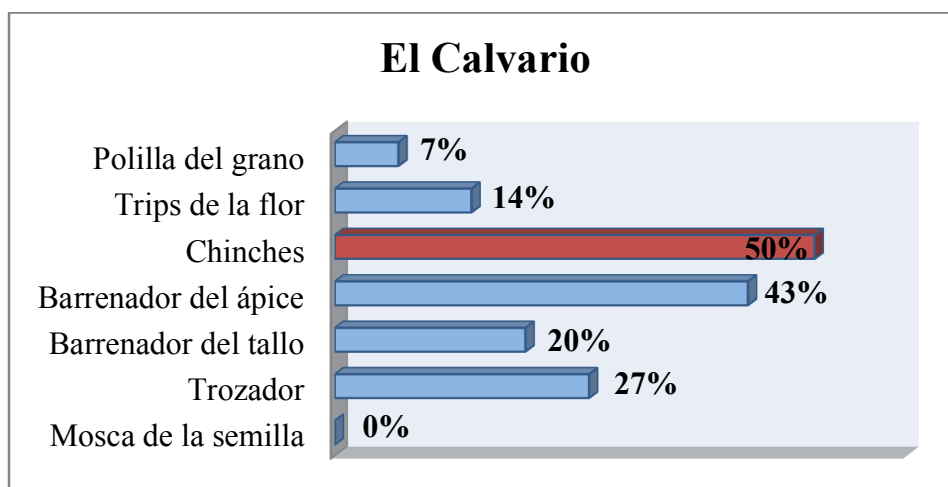
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzó el 10% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó pocos daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), presentaron el 0% de presencia, es decir corresponde al 100% de ausencia de la plaga, ya que en los cultivos monitoreados no se visualizó presencia de las plagas ni daños causados por los mismos.

**Gráfico 6. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad El Calvario, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

El Calvario	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	0	27	20	43	50	14	7

ELABORADO POR: Mónica Guamán.



ELABORADO POR: Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de madurez fisiológica y cosecha, en el gráfico 6 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad El Calvario, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzo el 7% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzo el 14% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 50% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 43% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al.

(2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 20% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

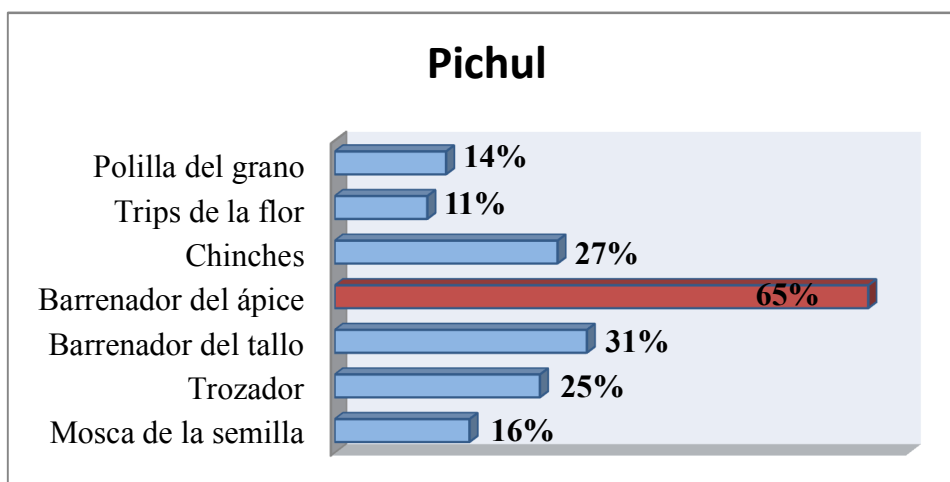
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 27% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó pocos daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), presentaron el 0% de presencia, es decir corresponde al 100% de ausencia de la plaga, ya que en los cultivos monitoreados no se visualizó presencia de las plagas ni daños causados por los mismos.

**Gráfico 7. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Pichúl, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Pichul	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	16	25	31	65	27	11	14

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de envainamiento, madurez fisiológica y cosecha, en el gráfico 7 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Pichúl fueron los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 14% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 11% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 27% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzó el 65% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae*.) alcanzó el 31% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

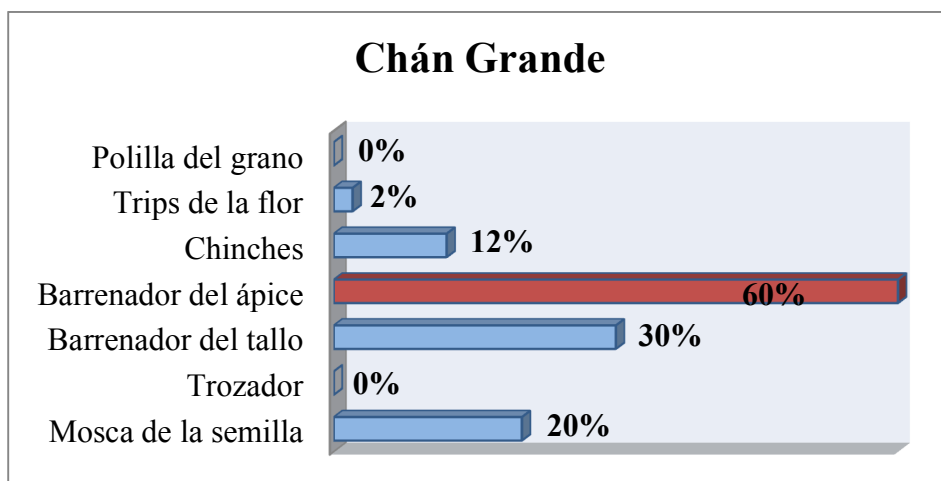
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 25% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó pocos daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 16% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 8. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Chán, Grande perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Chán Grande	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	20	0	30	60	12	2	0

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de cosecha, en el gráfico 8 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Chán Grande, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 0% de presencia, que corresponde al 100% de ausencia de la plaga en la localidad, ya que durante el monitoreo no se observó la presencia de la plaga ni daños causados por los mismos.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 2% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje muy bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofia y caída de flores.

Chinchas del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 12% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí

(1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 60% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 30% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 0% de presencia, es decir el 100% de ausencia de la plaga en la localidad, ya que durante el monitoreo no se observó daños causados por larvas.

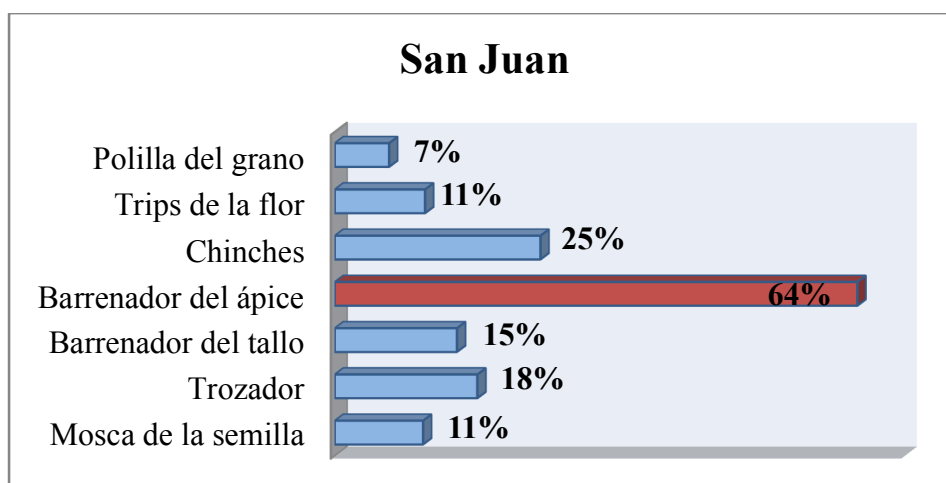
Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 16% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran

en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 9. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad San Juan, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

San Juan	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	11	18	15	64	25	11	7

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de envainamiento, madurez fisiológica y cosecha, en el gráfico 9 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de San Juan, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 7% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 11% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 25% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzó el 64% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 15% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

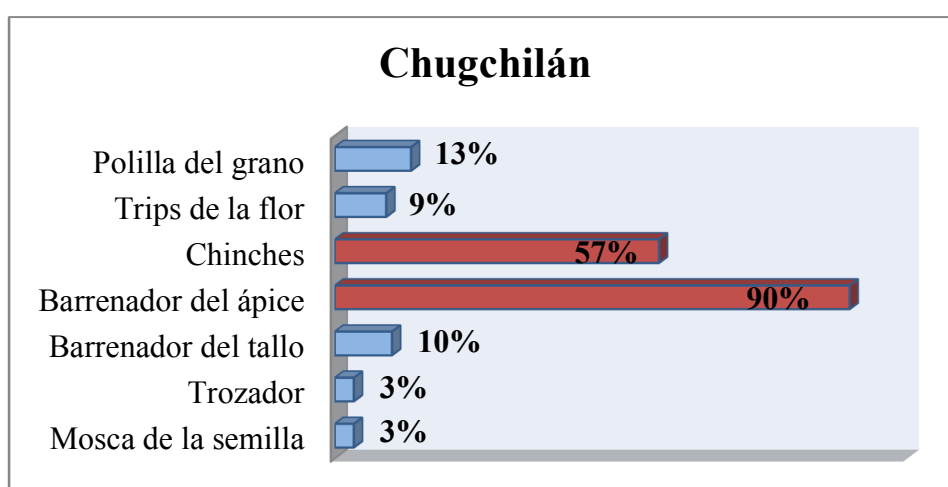
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 18% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó pocos daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 11% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 10. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Chugchilán, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Chugchilán	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	3	3	10	90	57	9	13

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de madurez fisiológica, en el gráfico 10 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Chugchilán, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 13% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es  $< 13\%$ , ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzo el 9% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 57% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 90% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un porcentaje alto de daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 10% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

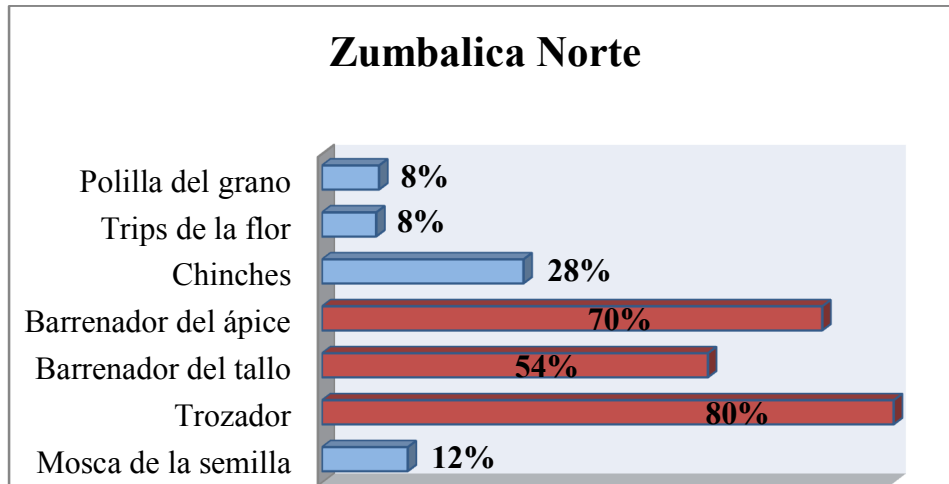
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 3% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó pocos daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 3% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 11. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Zumbalica Norte, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Zumbalica Norte	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	12	80	54	70	28	8	8

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de floración, envainamiento, madurez fisiológica y cosecha, en el gráfico 11 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Zumbalica Norte, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 8% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 8% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofia y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 28% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 70% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 54% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 80% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un porcentaje alto de daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas

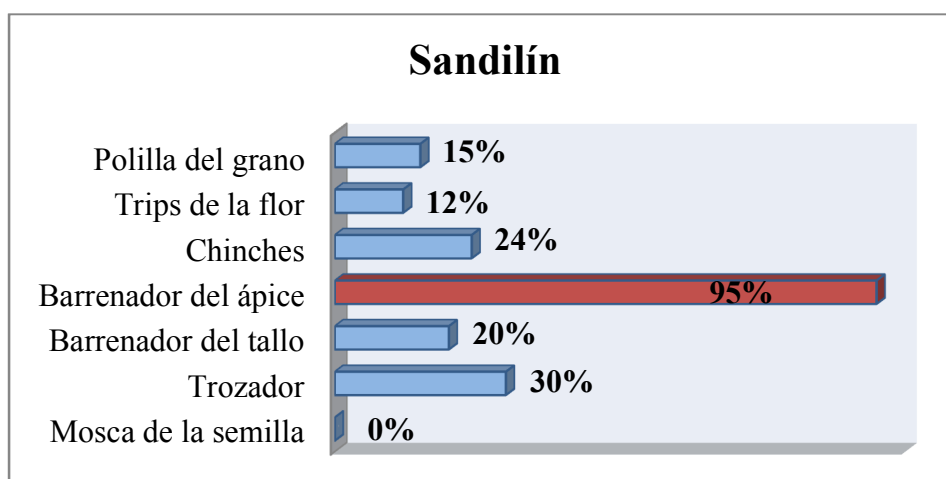
además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanza el 12% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 12. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Sandilín, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Sandilín	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	0	30	20	95	24	12	15

ELABORADO POR: Mónica Guamán.



ELABORADO POR: Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de cosecha, en el gráfico 12 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Sandilín, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 15% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 12% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 24% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzó el 95% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un porcentaje alto de daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice

comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Díptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 20% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

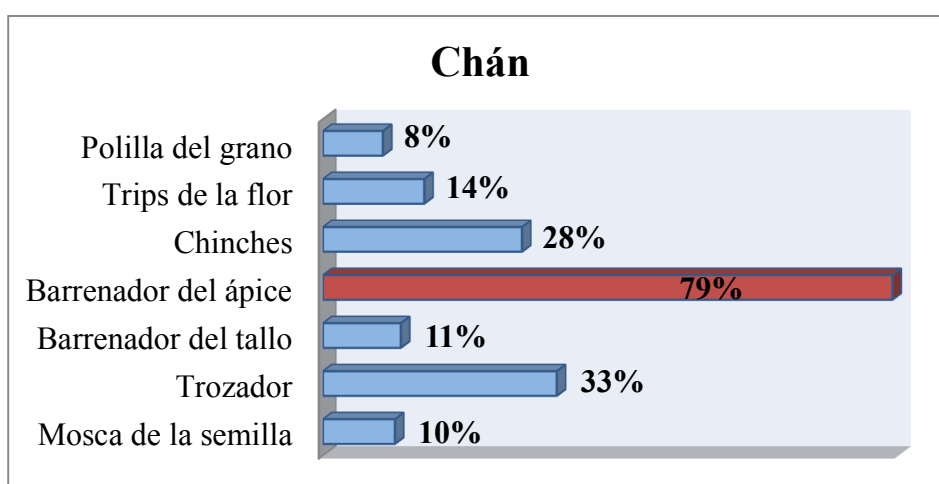
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 30% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), presentaron el 0% de presencia, es decir corresponde al 100% de ausencia de la plaga, ya que en los cultivos monitoreados no se visualizó presencia de las plagas ni daños causados por los mismos.

**Gráfico 13. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho en la localidad Chán perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Chán	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	10	33	11	79	28	14	8

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de envainamiento, maduración fisiológica y cosecha, en el gráfico 13 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad del Chán, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 8% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más

propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzo el 14% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 28% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 79% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae*) alcanzo el 11% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su

desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

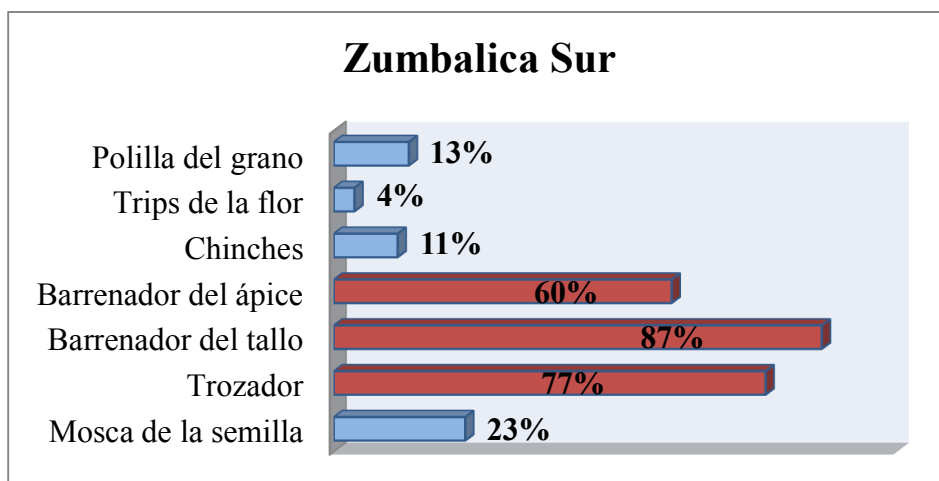
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 33% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 10% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 14. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Zumbalica Sur, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Zumbalica Sur	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	23	77	87	60	11	4	13

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en envainamiento y maduración fisiológica, en el gráfico 14 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Zumbalica Su, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 13% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 4% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje muy bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofia y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 11% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 60% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 87% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 77% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan

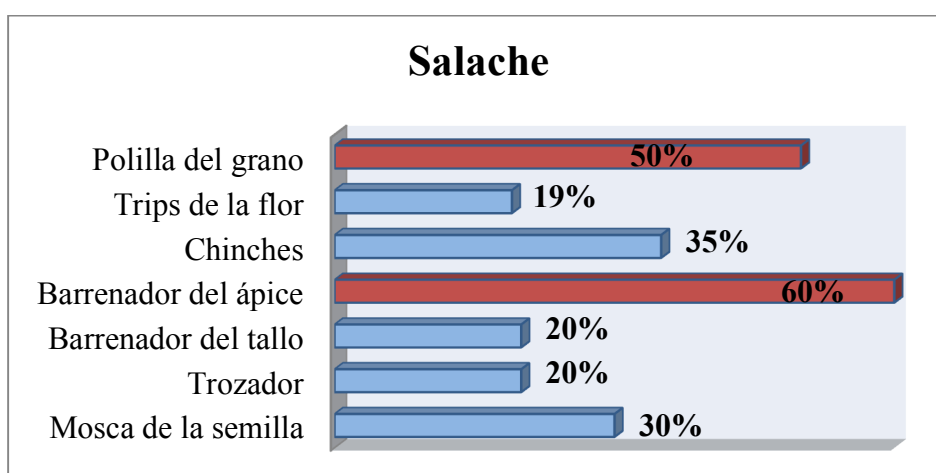
cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 23% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 15. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Salache, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Salache	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	30	20	20	60	35	19	50

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de maduración fisiológica, en el gráfico 15 se observa los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Salache, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 50% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es  $< 13\%$ , ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 19% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 35% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzó el 60% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior,

daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Díptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 20% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

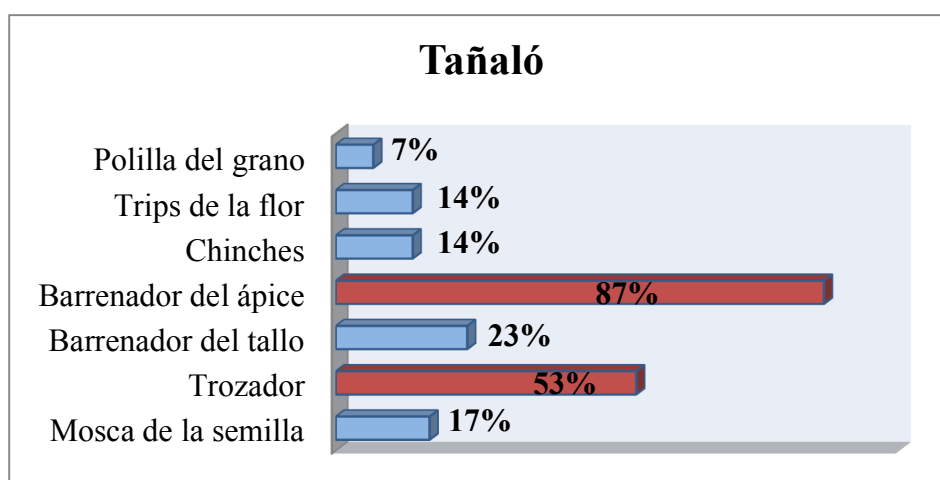
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 20% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 30% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 16. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Tañaló, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Tañaló	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	17	53	23	87	14	14	7

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de madurez fisiológica, en el gráfico 16 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Tañaló, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 7% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 14% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 14% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzó el 87% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae*.) alcanzó el 23% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

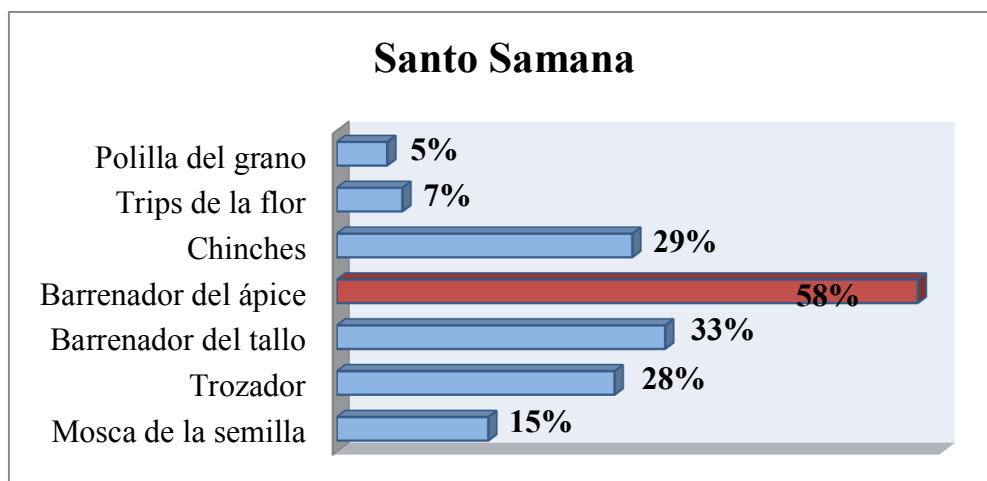
Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 53% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 17% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 17. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Santo Samana, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Santo Samana	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	15	28	33	58	29	7	5

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.



**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de madurez fisiológica, en el gráfico 17 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Santo Samana, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 5% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó un muy bajo porcentaje de vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es < 13%, ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 7% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofia y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 29% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzo el 58% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 33% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 28% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan

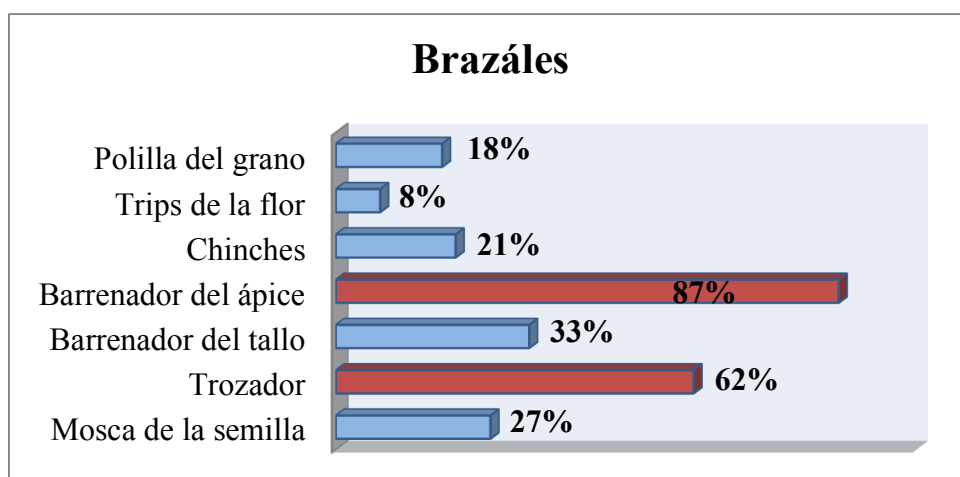
cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 15% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

**Gráfico 18. Porcentaje de presencia o ausencia de plagas en el cultivo de chocho, en la localidad Brazáles, perteneciente a la Parroquia Eloy Alfaro. Provincia de Cotopaxi 2015.**

Brazáles	Mosca de la semilla	Trozador	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches	Trips de la flor	Polilla del grano
	27	62	33	87	21	8	18

ELABORADO POR: Mónica Guamán.



ELABORADO POR: Mónica Guamán.

Considerando que los cultivos monitoreados se encontraban en estado de madurez fisiológica, en el gráfico 18 se observan los porcentajes de ausencia o presencia de plagas en la localidad de Brazález, siendo ellos los siguientes:

Polilla del grano (*Crociosema aporema*) alcanzó el 18% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó vainas agujeradas, daños en los grano de chocho y se pudo visualizar la presencia de larvas dentro de las vainas al abrirlas. Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). menciona que la cosecha es la etapa en la que el grano de chocho es más propenso al ataque de la polilla, porque la humedad que mantiene la semilla es  $< 13\%$ , ideal para que las larvas se alimenten de ella.

Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) alcanzó el 8% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se evidenció un porcentaje bajo de presencia de los trips dentro de la flor de chocho, asimismo daños en las flores; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que los trips consumen la savia y pueden transmitir enfermedades virales. Se conoce que consumen el polen de la flor produciendo enrollamiento, atrofiamiento y caída de flores.

Chinches del chocho (*Rhinocloa sp.*) alcanzó el 21% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en las hojas, pecíolos y flores que producían defoliación, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), en donde menciona que los daños consisten en la succión del jugo de la hoja, la que se atrofia por un costado y además produce una decoloración.

Barrenador del ápice (*Diptera: Anthomyiidae*) alcanzó el 87% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños en los ápices de las ramas que presentaron nódulos, y al realizar un corte vertical se pudo apreciar la presencia de larvas del barrenador en el interior del tallo y aberturas de color negro en un costado del tallo por donde los adultos de las larvas salen al exterior, daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001), mencionó que la plaga barrenador del ápice comienza su ataque a la planta

tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo.

Barrenador del tallo (*Diptera: Agromyzidae.*) alcanzo el 33% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó tallos huecos por la presencia de la plaga que daña los tejidos del mismo, además al realizar un corte vertical se pudo visualizar la presencia de larvas del barrenador que afecta su desarrollo; daños que fueron corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2001). mencionó que si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

Trozadores (*Agrotys sp.*) alcanzo el 62% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se observó daños causados por larvas, como plantas muertas sin masa radicular y espacios considerables entre plantas, deduciendo que se debió por presencia de la plaga; daños corroborados por Falconí (1991), citado por Caicedo, et al. (2011), menciona que los trozadores cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz es por esto que los daños son causados en la fase inicial del desarrollo vegetativo.

Mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*), alcanzo el 27% de presencia en la localidad, ya que durante el monitoreo se visualizó a la mosca posada en el follaje y en los surcos de los cultivos monitoreados; daños corroborados por el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, disponible en la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>), mencionó que la mosca deposita los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del germen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones.

3.2. *Análisis de correlaciones entre las variables (manejo del cultivo, presencia de plagas y factores climáticos).*

**Tabla 15. Resultados de la correlación entre las variables: factores climáticos y presencia de plagas.**

	<b>Mosca de la semilla</b>	<b>Trozadores</b>	<b>Barrenador del tallo</b>	<b>Barrenador del ápice</b>	<b>Chinches del chocho</b>	<b>Trips de la flor</b>	<b>Polilla del grano</b>
<b>Precipitación anual (mm)</b>	0,44	-0,03	0,12	0,25	0,24	-0,36	-0,15
<b>Humedad relativa (%)</b>	-0,11	0,19	-0,36	-0,16	0,51	0,27	-0,22
<b>Temperatura °C</b>	0	0,41	0,15	-0,16	-0,46	-0,36	0,39
<b>Heliofanía (horas/luz)</b>	-0,39	-0,18	0,1	-0,19	-0,05	-0,05	0,7
<b>Punto de rocío°C</b>	0,17	0,38	0,11	-0,18	-0,37	-0,49	0,6
<b>Tensión de vapor</b>	0,2	0,39	0,24	0	-0,41	-0,51	0,61
<b>Viento(km/h)</b>	0,03	-0,06	-0,22	-0,34	-0,24	0,28	-0,42

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

En la tabla 15 se puede apreciar los valores de correlación, que se obtuvo después de aplicar la herramienta estadística (correlación de Pearson), en el programa infostat. Los resultados de la correlación en su mayoría son valores negativos considerados como: Correlación negativa grande y perfecta con valores de -1, Correlación negativa muy alta con valores de -0,9 a -0,99, Correlación negativa alta con valores de -0,7 a -0,89, Correlación negativa moderada con valores de -0,4 a -0,69, Correlación negativa baja con valores de -0,2 a -0,39, Correlación negativa muy baja con valores de -0,01 a -0,19 y Correlación nula con valores de 0. Mientras que los valores restantes reflejan Correlación positiva muy baja con valores de 0,01 a 0,19, Correlación positiva baja con valores de 0,2 a 0,39 y Correlación positiva moderada con valores de 0,4 a 0,69.

Según los resultados obtenidos no existe relación o dependencia entre la variable (factores climáticos y presencia de plagas), debido a que las condiciones ambientales han cambiado durante los últimos años. La variación de temperatura en los últimos 10 años ha aumentado 1.4°C, la humedad relativa ha disminuido en un 16.1 %, la heliofanía ha disminuido 4.36 horas/luz, la precipitación ha disminuido 14.1mm, punto de rocío ha aumentado 1.6 °C, tensión de vapor ha aumentado 0.26hPa y la velocidad del viento ha aumentado 12.0 km/h, esta variación en el ambiente no permite la propagación de plagas, ya que toleran ciertos rangos de condiciones ambientales; por ejemplo a mayor temperatura menor presencia de la plaga trozadores, debido a que estas plagas mueren si son expuestas a temperaturas altas, corroborado por Huaraca, (2011). Permitiendo afirmar que la presencia de plagas en la Parroquia Eloy Alfaro no se debe a factores climáticos.

**Tabla 16. Resultados de la correlación entre las variables ( presencia de plagas y manejo del cultivo).**

	<b>Tipo de suelo</b>	<b>Método de siembra</b>	<b>Densidad de siembra</b>	<b>Malezas</b>	<b>Fenología</b>	<b>Cultivo anterior</b>	<b>Fertilización</b>	<b>Aplicación de materia orgánica</b>	<b>Deshierba</b>	<b>Aplicación de agroquímicos</b>
<b>Mosca de la semilla</b>	0,08	0,95	0,39	0,57	0,87	0,47	1	0,11	0,99	1
<b>Trozadores</b>	0,11	0,15	0,39	0,03	1	0,79	0,11	0,3	0,22	1
<b>Barrenador del tallo</b>	0,21	0,75	0,03	0,83	0,93	0,94	1	0,61	0,45	1
<b>Barrenador del ápice</b>	0,81	0,95	0,14	0,24	0,35	0,87	0,89	0,5	0,16	1
<b>Chinches del chocho</b>	0,97	0,14	0,68	0,26	0,4	0,44	0,73	0,86	0,4	1
<b>Trips de la flor</b>	0,38	0,15	0,42	0,77	0,16	0,08	0,88	0,59	0,76	1
<b>Polilla del grano</b>	0,65	0,53	0,58	0,26	0,88	0,44	1	0,58	0,51	1

**ELABORADO POR:** Mónica Guamán.

En la tabla 16 se puede apreciar los valores de correlación, que se obtuvo después de aplicar la herramienta estadística (correlación de Pearson), en el programa infostat. Los resultados de la correlación de las variables son valores positivos, considerados como: Correlación positiva alta con valores de 0,7 a 0,89, Correlación positiva muy alta con valores de 09 a 0,99 y Correlación positiva grande y perfecta con valores de 1. Presentando así relación o dependencia entre la variable (presencia de plagas y manejo del cultivo).

Según los resultados obtenidos después de la aplicación de la encuesta histórica, se pudo determinar que en la parroquia Eloy Alfaro se realizan malas prácticas agrícolas, es por esto que la presencia de plagas aumenta en el sector. Ya que los productores de chocho manifestaron en un 46% que practican el monocultivo, predominando el cultivo de chocho en toda la zona de estudio y de la misma manera reconocieron que en las últimas producciones de este grano observaron mayor presencia de plagas y daños causados por los mismos. Es por este motivo que Caicedo (2001), mencionó que es necesario realizar rotaciones de cultivos para conservar la fertilidad del suelo y para romper ciclos biológicos de muchas plagas y patógenos que causan pudriciones de raíz y daños al cultivo.

Además el 71% de los agricultores respondieron que solamente realizan el deshierbe, y el 29% respondieron que no realizan deshierbe ni aporque en todo el ciclo del cultivo, mantenido así un alto porcentaje de malezas que se convierten en plantas hospederas de plagas como por ejemplo polilla de grano y mosca de la semilla entre otras y de la misma manera hospeda enfermedades que afectan directamente e indirectamente al cultivo. Es por esto que Caicedo (2001), recomienda realizar una primera deshierba o rascadillo entre los 30 y 45 días después de la siembra y luego un aporque a los 60 días; el mismo que sirve como segunda deshierba. Estas labores son de mucha importancia ya que dan aireación a las raíces de la planta y favorecen el crecimiento. Es por esto que se puede determinar que la presencia de plagas se debe a un mal manejo del cultivo.

Cabe destacar que las variables que presentaron valores de 1 y reflejaron Correlación positiva grande y perfecta son: aplicación de agroquímicos y presencia de las plagas mosca de la semilla, trozadores, barrenador del tallo, barrenador del ápice, chinches del chocho, trips de la flor y polilla del grano esto se debe a que el 100% de los encuestados mencionaron que no utilizan agroquímicos antes o durante la producción de chocho. Al no desinfectar la semilla antes de la siembra existe la posibilidad de presencia de la plaga mosca de la semilla.

Peralta. Et, al (20012), recomienda realizar una aplicación localizada con Deltametrina 400 cc por hectárea para desinfectar la semilla y evitar daño de plagas del suelo.

Para el control de trozadores se recomienda el uso del hongo *Bauveria* sp. la preparación del suelo con 2 a 3 meses de anticipación y el aporque ayuda a disminuir la presencia y daño de esta plaga.

Para los chinches del chocho, se recomienda Orthene 75 (Acefato), en dosis de 500 g por hectárea.

Para el barrenador del ápice se recomienda el uso Deltametrina (Decis) en dosis de 400 cc por hectárea y Neem X, 250 cc por hectárea.

Para el barrenador menor del tallo, se recomienda Orthene 75 (Acefato), en dosis de 500 g por hectárea.

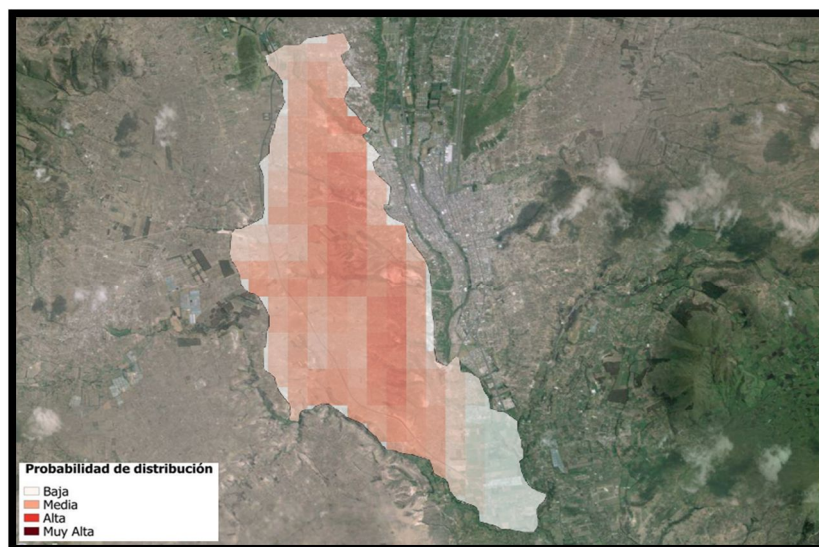
Para el control de trips, se recomienda Spinosad en dosis de 150 cc por hectárea.

Para evitar el daño de plagas en el grano, la cosecha debe ser realizada de manera oportuna.

Las correlaciones de Pearson determinan las relaciones o dependencias que tienen entre las variables. Se encontró que para la comprobación del objetivo: que si la presencia de plagas se debe a factores climáticos o a un mal manejo de cultivo se determinó que se debe a un mal manejo del cultivo ya que las variables presentaron valores de correlaciones positivas.

### ***3.3. Mapas de modelamiento de distribución de las plagas en la Parroquia Eloy Alfaro.***

**Figura 5. Distribución potencial de la plaga mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en la zona de estudio.**



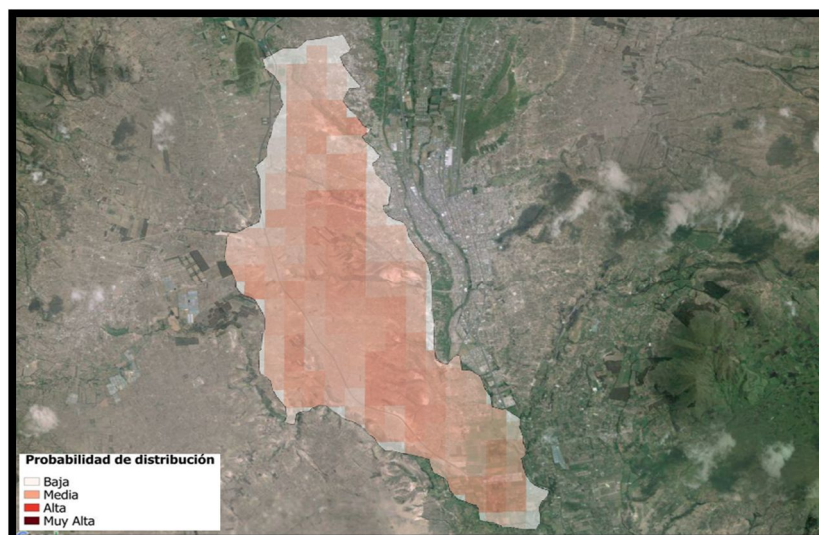
**ELABORADO POR:** Esteban Rivera y Mónica Guamán.

La plaga mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) tuvo el 61% de presencia en los lotes muestreados y al realizar la distribución potencial se obtuvo los siguientes resultados, que para su interpretación se utilizó una escala de colores en cuatro categorías: probabilidad de presencia baja representada por el color (blanco), probabilidad de presencia media representada por el color (rosado opaco), probabilidad de presencia alta representada por el color (rosado

bajo) y probabilidad de presencia muy alta representada por el color (rosado intenso).

En la figura 5 podemos observar la probabilidad de presencia de la plaga en la parroquia Eloy Alfaro, delimitando que la parte Norte de la zona está pintada de color rosado bajo, que indica que existe probabilidad de presencia alta, siendo Zumbalica Norte, San Francisco, Zumbalica Sur, La Calera, Tilipúlo, Santo Samana, Tañaló, Cuatro Esquinas y Brazáles los barrios afectados por la presencia de la plaga. Mientras que la parte Central de la zona tiende a pintarse de colores rosado bajo a rosado intenso que indica que la probabilidad de presencia de la plaga es alta y muy alta siendo, Pichúl, Inchapa, Sarapamba, Chugchilán, Chán, Loma de Laglas, Cuatro Esquinas y San Juan los barrios afectados por la presencia de la plaga. Finalmente la parte Sur tiende a pintarse de colores rosados opaco a blanco, que indica que existe probabilidad de presencia media y baja siendo Chán Grande, Sandilín, Tiobamba, Chán Chico, Salache, Taniloma, Salache Grande y Salache Rumipamba los barrios con menor presencia de las plagas.

**Figura 6. Distribución potencial de la plaga chinche del chocho (*Rhinocloa sp.*) en la zona de estudio.**

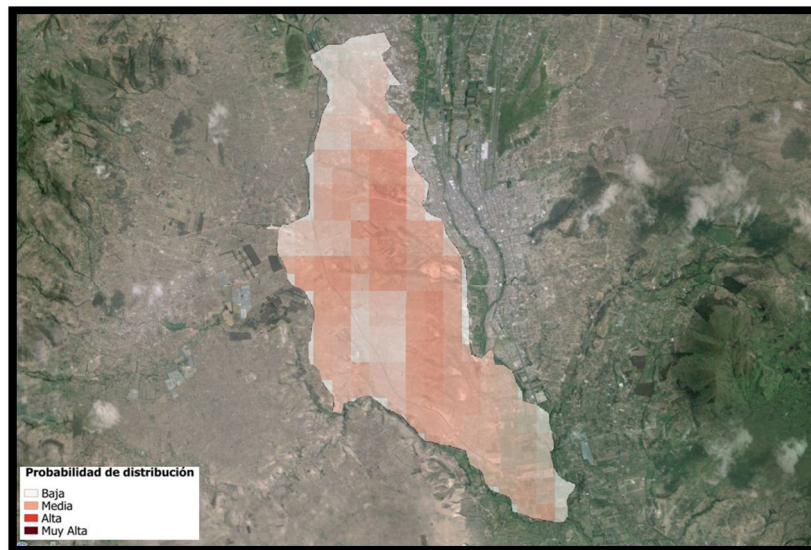


**ELABORADO POR:** Esteban Rivera y Mónica Guamán.

La plaga Chinchas del chocho (*Rhinocloa sp.*) tuvo el 80% de presencia en los lotes muestreados y al realizar la distribución potencial se obtuvo los siguientes resultados, que para su interpretación se utilizó una escala de colores en cuatro categorías: probabilidad de presencia baja representada por el color (blanco), probabilidad de presencia media representada por el color (rosado opaco), probabilidad de presencia alta representada por el color (rosado bajo) y probabilidad de presencia muy alta representada por el color (rosado intenso).

En la figura 6 podemos observar la probabilidad de presencia de la plaga en la parroquia Eloy Alfaro, delimitando que la parte Norte de la zona está pintada de colores rosado bajo a rosado opaco que indica que existe probabilidad de presencia media y alta siendo, Zumbalica Norte, San Francisco, Zumbalica Sur, La Calera, Tilipúlo, Santo Samana, Tañalo, Cuatro Esquinas y Brazáles los barrios afectados por la presencia de la plaga. Mientras que la parte Central de la zona tiende a pintarse de color rosado bajo a rosado intenso que indica que la probabilidad de presencia de la plaga es alta y muy alta siendo, Pichúl, El Calvario, Inchapa, Chugchilán, Chán, Loma de Laglas, Sarapamba y San Juan los barrios afectados por la presencia de la plaga. Finalmente la parte Sur tiende a pintarse de colores rosado bajo y blanco, que indica que existe probabilidad de presencia media y baja siendo Isinche, Chán Grande, Sandilín, Taniloma, Tiobamba, Chán Chico, Salache, Salache Grande y Salache Rumipamba los barrios con menor presencia de las plagas.

**Figura 7. Distribución potencial de la plaga trozadores (*Agrotys sp.*) en la zona de estudio.**



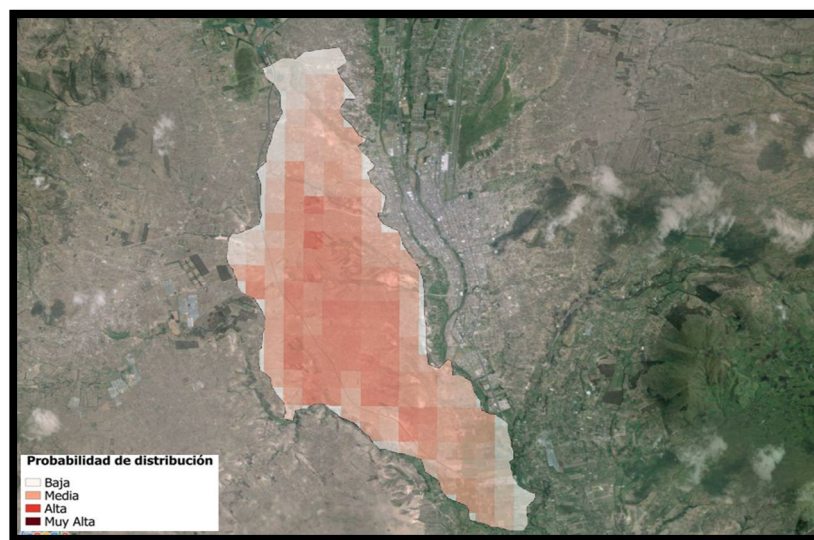
**ELABORADO POR:** Esteban Rivera y Mónica Guamán.

La plaga Trozadores (*Agrotys sp.*) tuvo el 88% de presencia en los lotes muestreados y al realizar la distribución potencial se obtuvo los siguientes resultados, que para su interpretación se utilizó una escala de colores en cuatro categorías: probabilidad de presencia baja representada por el color (blanco), probabilidad de presencia media representada por el color (rosado opaco), probabilidad de presencia alta representada por el color (rosado bajo) y probabilidad de presencia muy alta representada por el color (rosado intenso).

En la figura 7 podemos observar la probabilidad de presencia de la plaga en la parroquia Eloy Alfaro, delimitando que la parte Norte de la zona tiende a pintarse de colores blanco a rosado bajo que indica que existe probabilidad de presencia de la plaga es media y baja siendo, Zumbalica Norte, San Francisco, Zumbalica Sur, La Calera, Tilipúlo, Santo Samana, Tañalo, Cuatro Esquinas y Brazáles los barrios afectados por la presencia de la plaga. Mientras que la parte Central de la zona tiende a pintarse de color rosado opaco a rosado intenso que indica que la probabilidad de presencia de la plaga es alta y muy alta siendo,

Pichúl, El Calvario, Inchapa, Chugchilán, Chán, Loma de Laglas, Sarapamba y San Juan los barrios afectados por la presencia de la plaga. Finalmente la parte Sur tiende a pintarse de color blanco, que indica que existe probabilidad de presencia es baja siendo Isinche, Chán Grande, Sandilín, Taniloma, Tiobamba, Chán Chico, Salache, Salache Grande y Salache Rumipamba los barrios con menor presencia de las plagas.

**Figura 8. Distribución potencial de la plaga barrenador del tallo (*Díptera: Agromyzidae*) en la zona de estudio.**

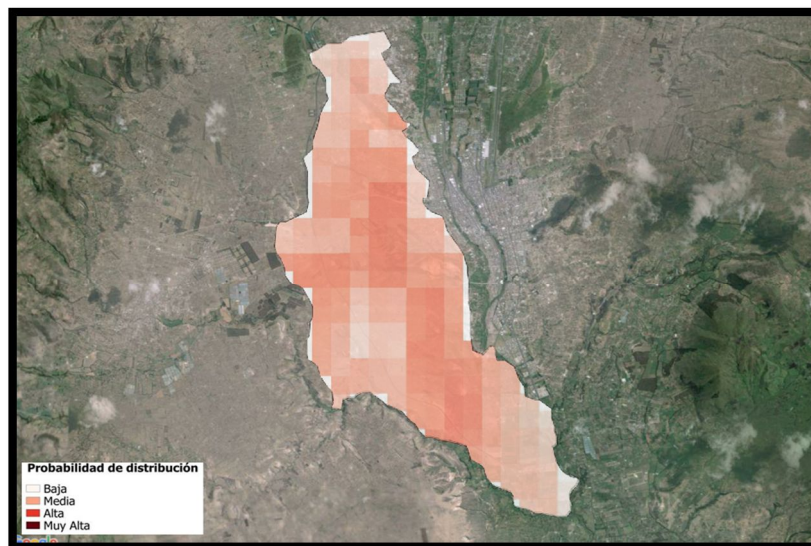


**ELABORADO POR:** Esteban Rivera y Mónica Guamán.

La plaga barrenador del tallo (*Díptera: Melanogromyza sp.*) tuvo el 78% de presencia en los lotes muestreados y al realizar la distribución potencial se obtuvo los siguientes resultados, que para su interpretación se utilizó una escala de colores en cuatro categorías: probabilidad de presencia baja representada por el color (blanco), probabilidad de presencia media representada por el color (rosado opaco), probabilidad de presencia alta representada por el color (rosado bajo) y probabilidad de presencia muy alta representada por el color (rosado intenso).

En la figura 8 podemos observar la probabilidad de presencia de la plaga en la parroquia Eloy Alfaro, delimitando que la parte Norte de la zona tiende a pintarse de colores rosado bajo a rosado intenso que indica que existe probabilidad de presencia media y muy alta siendo, Zumbalica Norte, San Francisco, Zumbalica Sur, La Calera, Tilipúlo, Santo Samana, Tañalo, Cuatro Esquinas y Brazáles los barrios afectados por la presencia de la plaga. Mientras que la parte Central de la zona tiende a pintarse de color rosado intenso que nos indica que la probabilidad de presencia de la plaga es muy alta siendo, Pichúl, El Calvario, Inchapa, Chugchilán, Chán, Loma de Laglas, Sarapamba y San Juan los barrios afectados por la presencia de la plaga. Finalmente la parte Sur tiende a pintarse de colores rosado bajo a rosado opaco que indica que existe probabilidad de presencia media y alta siendo, Isinche, Chán Grande, Sandilín, Taniloma, Tiobamba, Chán Chico, Salache, Salache Grande y Salache Rumipamba los barrios con menor presencia de las plagas.

**Figura 9. Distribución potencial de la plaga barrenador del ápice (*Díptera: Anthomyidae*) en la zona de estudio.**

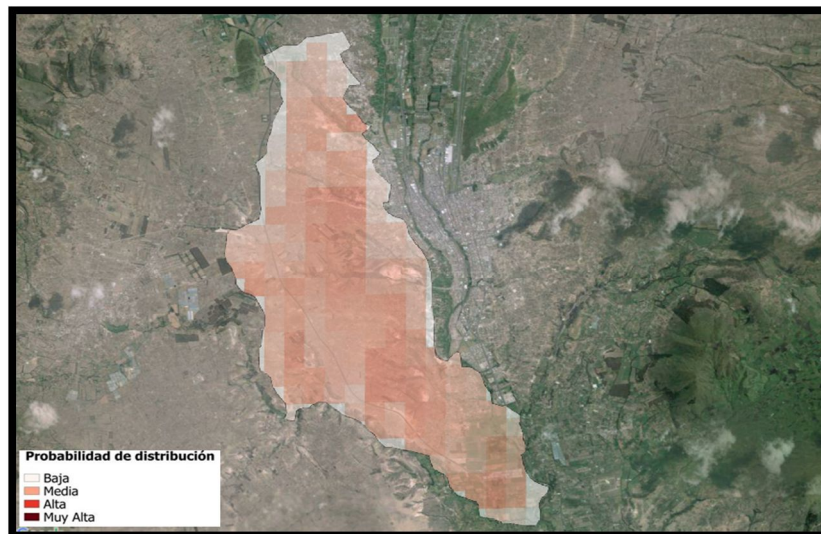


**ELABORADO POR:** Esteban Rivera y Mónica Guamán

La plaga Barrenador del ápice (*Díptera: Anthomyiidae sp.*) tuvo el 99% de presencia en los lotes muestreados y al realizar la distribución potencial se obtuvo los siguientes resultados, que para su interpretación se utilizó una escala de colores en cuatro categorías: probabilidad de presencia baja representada por el color (blanco), probabilidad de presencia media representada por el color (rosado opaco), probabilidad de presencia alta representada por el color (rosado bajo) y probabilidad de presencia muy alta representada por el color (rosado intenso).

En la figura 9 podemos observar la probabilidad de presencia de la plaga en la parroquia Eloy Alfaro, delimitando que la parte Norte de la zona tiende a pintarse de colores rosado opaco a rosado intenso que indica que existe probabilidad de presencia alta y muy alta siendo, Zumbalica Norte, San Francisco, Zumbalica Sur, La Calera, Tilipúlo, Santo Samana, Tañalo, Cuatro Esquinas y Brazáles los barrios afectados por la presencia de la plaga. Mientras que la parte Central de la zona tiende a pintarse de colores rosado opaco a rosado intenso que nos indica que la probabilidad de presencia de la plaga es alta y muy alta siendo, Pichúl, El Calvario, Inchapa, Chugchilán, Chán, Loma de Laglas, Sarapamba y San Juan los barrios afectados por la presencia de la plaga. Finalmente la parte Sur tiende a pintarse de colores rosado opaco a rosado intenso que indica que existe probabilidad de presencia alta y alta siendo, Isinche, Chán Grande, Sandilín, Taniloma, Tiobamba, Chán Chico, Salache, Salache Grande y Salache Rumipamba los barrios con presencia de las plagas. Concluyendo que la plaga barrenador del ápice se encuentra distribuida en toda la zona de estudio con una probabilidad de presencia alta y muy alta.

**Figura 10. Distribución potencial de la plaga Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) en la zona de estudio.**



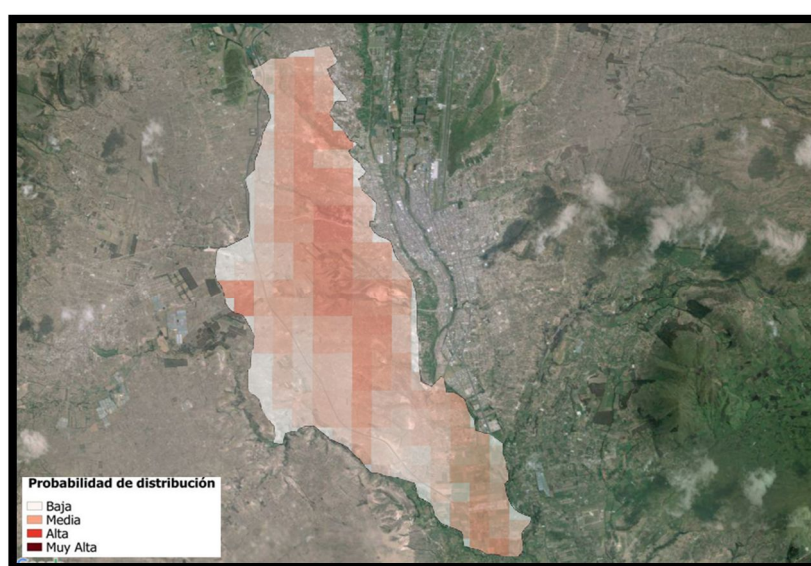
**ELABORADO POR:** Esteban Rivera y Mónica Guamán

La plaga Trips de la flor (*Frankiniella sp.*) tuvo el 80% de presencia en los lotes muestreados y al realizar la distribución potencial se obtuvo los siguientes resultados, que para su interpretación se utilizó una escala de colores en cuatro categorías: probabilidad de presencia baja representada por el color (blanco), probabilidad de presencia media representada por el color (rosado opaco), probabilidad de presencia alta representada por el color (rosado bajo) y probabilidad de presencia muy alta representada por el color (rosado intenso).

En la figura 10 podemos observar la probabilidad de presencia de la plaga en la parroquia Eloy Alfaro, delimitando que la parte Norte de la zona tiende a pintarse de colores rosado bajo a rosado opaco que indica que existe probabilidad de presencia media y alta siendo, Zumbalica Norte, San Francisco, Zumbalica Sur, La Calera, Tilipúlo, Santo Samana, Tañalo, Cuatro Esquinas y Brazáles los barrios afectados por la presencia de la plaga. Mientras que la parte Central de la zona tiende a pintarse de colores rosado opaco a rosado intenso que nos indica que la probabilidad de presencia de la plaga es alta y muy alta siendo, Pichúl, El

Calvario, Inchapa, Chugchilán, Chán, Loma de Laglas, Sarapamba y San Juan los barrios afectados por la presencia de la plaga. Finalmente la parte Sur tiende a pintarse de colores rosado bajo a rosado opaco que indica que existe probabilidad de presencia media y alta siendo, Isinche, Chán Grande, Sandilín, Taniloma, Tiobamba, Chán Chico, Salache, Salache Grande y Salache Rumipamba los barrios con presencia de las plagas.

**Figura 11. Distribución potencial de la polilla del grano (*Crociosema aporema*) en la zona de estudio.**



**ELABORADO POR:** Esteban Rivera y Mónica Guamán.

La plaga polilla del grano (*Crociosema aporema*) tuvo el 61% de presencia en los lotes muestreados y al realizar la distribución potencial se obtuvo los siguientes resultados, que para su interpretación se utilizó una escala de colores en cuatro categorías: probabilidad de presencia baja representada por el color (blanco), probabilidad de presencia media representada por el color (rosado opaco), probabilidad de presencia alta representada por el color (rosado bajo) y probabilidad de presencia muy alta representada por el color (rosado intenso).

En la figura 11 podemos observar la probabilidad de presencia de la plaga en la parroquia Eloy Alfaro, delimitando que la parte Norte de la zona tiende a pintarse de colores rosado opaco a rosado intenso que indica que existe probabilidad de presencia media y alta siendo, Zumbalica Norte, San Francisco, Zumbalica Sur, La Calera, Tilipúlo, Santo Samana, Tañalo, Cuatro Esquinas y Brazáles los barrios afectados por la presencia de la plaga. Mientras que la parte Central de la zona tiende a pintarse de colores rosado opaco a rosado intenso que nos indica que la probabilidad de presencia de la plaga es alta y muy alta siendo, Pichúl, El Calvario, Inchapa, Chugchilán, Chán, Loma de Laglas, Sarapamba y San Juan los barrios afectados por la presencia de la plaga. Finalmente la parte Sur tiende a pintarse de colores rosado bajo a rosado opaco que indica que existe probabilidad de presencia media y alta siendo, Isinche, Chán Grande, Sandilín, Taniloma, Tiobamba, Chán Chico, Salache, Salache Grande y Salache Rumipamba los barrios con presencia de las plagas.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

- De acuerdo con el muestreo realizado y los registros de presencia en toda la zona de la parroquia Eloy Alfaro se determinó: que la plaga que mayor daño causa al cultivo y de esta manera afecta a los sistemas de producción de chocho, es el Barrenador del ápice (*Diptera Anthomyiidae*), cuyo porcentaje obtenido fue el 99% de presencia de este agente, siendo las parroquias más afectadas: Brazales, Chán, Chugchilán, Sandilín, Zumbalica Norte, Enchapa y Tñañaló.
- Las plagas que presentaron menor daño al cultivo y porcentajes de ausencia considerables fueron: mosca de la semilla (*Delia platera Meiga*) y polilla del grano (*Crecidísima aporema*), que se registró el 39% de ausencia en el área de estudio.
- Se comprobó que la incidencia de plagas se debe a un mal manejo del cultivo, esto fue determinado bajo la aplicación de un análisis estadístico de coeficiente de correlación de Pearson entre las variables del manejo de cultivo y presencia de plagas, que arrojó como resultados que poseen una relación o dependencia entre ellas ya que presentaron: Correlación positiva alta con valores de 0,7 a 0,89, Correlación positiva muy alta con valores de 0,9 a 0,99 y Correlación positiva grande y perfecta con valores de 1. Mientras que se descartó la posibilidad que la incidencia de plagas se deba a factores climáticos, ya que los valores de correlación entre las variables factores climáticos y presencia de plagas presentaron; Correlación negativa grande y perfecta con valores de -1, Correlación negativa muy alta con valores de -0,9 a -0,99, Correlación negativa alta con valores de -

0,7 a -0,89, Correlación negativa moderada con valores de -0,4 a -0,69, Correlación negativa baja con valores de -0,2 a -0,39, Correlación negativa muy baja con valores de -0,01 a -0,19, Correlación nula con valores de 0, Correlación positiva muy baja con valores de 0,01 a 0,19, Correlación positiva baja con valores de 0,2 a 0,39 y Correlación positiva moderada con valores de 0,4 a 0,69.

- En todos los modelos de distribución potencial estuvo presente la temperatura media anual, el rango medio de temperaturas diurno, la precipitación acumulada del mes más seco y la estacionalidad de la precipitación. Por otra parte, la variable de más importante según la prueba de Jackknife y que estuvo presente en todos los modelos fue el rango medio de temperatura diurno. Los modelos de distribución potencial tuvieron un valor de AUC entre 0,72 y 0,80, lo que significa que no son perfectos pero son buenos (Guisan et al., 2007).
- Es importante identificar la presencia y ausencia de plagas con la ayuda del programa Maxent e Información Geográfica – GIS (mapas temáticos digitalizados, fotografías aéreas), lo que permitirá verificar la ausencia o presencia de plagas, con esto podemos graficar la amplitud de propagación de las plagas para en un futuro no muy lejano poder dar un manejo adecuado y tecnificado al cultivo disminuyendo la presencia de plagas propias del sector.

## ***4.2 Recomendaciones***

- Para efectuar el muestreo de plagas es recomendable hacerlo durante los meses de Enero a Mayo, ya que en estos meses el cultivo de chocho se encuentra en sus diferentes etapas fenológicas permitiéndonos un mejor estudio y visualización de plagas, así como también los daños causados por los mismos.
- Los productores de chocho deben tecnificar el manejo del cultivo, ya que la presencia y ataques de las plagas afectan en su totalidad al rendimiento del producto. Esto se debe a falta de labores preculturales, culturales y a deficiencias no corregidas a tiempo en sus diferentes estados.
- Generar mapas de distribución potencial de especies, ya que nos permite conocer cuáles son las áreas más afectadas y reconocerlas, para de esta manera generar estrategias de control para reducir la presencia y daños causados por plagas.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. ALMEIDA J. (2015). Tesis de Grado “Evaluación del rendimiento de cuatro ecotipos de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), en el Centro Experimental San Francisco, en Huaca – Carchi”.9p - 13p.
2. CAICEDO C., PERALTA E. (2001). El cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*): Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Quito-Ecuador.5-31p.
3. GUISAN A, GRAHAM C, ELITH J, HUETTMANN F, NCEAS: SPECIES DISTRIBUTION MODELLING GROUP. (2007). Sensitivity of predictive species distribution models to change in gain size.
4. HIJMANS, R, J., CAMERON, S, E., PARRA, J, L., JONES, P, G., JARVIS, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International journal of climatology. Int. J. Climatol. 25: 1965-1978.
5. HUARACA, H. (2011).Manejo Integrado del cultivo del chocho. Módulo de Capacitación para Capacitadores. Modulo I. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Quito-Ecuador.
6. MOSCA DE LA SEMILLA en (línea) disponible la página web (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>).

7. PERALTA, E., MAZÓN N., MURILLO A., RIVERA M., MONAR C., (2008). Manual agrícola de granos andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 71 p.
  
8. PERALTA, E., MAZÓN N., MURILLO A., RIVERA M., RODRÍGUEZ D., LOMAS L., MONAR C., (2012). Manual agrícola de granos andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 2-3, 10-14 p.
  
9. PHILLIPS S, ANDERSON R, SCHAPIRE R. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*.
  
10. PHILLIPS S, DUDÍK J, ELITH J, GRAHAM C, LEHMANN A. (2009). Sample selection bias and presence- only distribution models: implications for background and pseudo-absence data. *Ecological Applications*.
  
11. PLASENCIA H, ESCALONA G, ESPARZA L. (2014). Modelación de la distribución geográfica potencial de dos especies de Psitácidos Neotropicales utilizando variables climáticas y topográficas. *Acta Zoológica Mexicana*. México.

12. POLILLA DEL GRANO DE CHOCHO en (línea) disponible la página web (<http://www.anasaccontrol.cl/plaga/polilla-de-los-cereales/polilla>).
13. QGIS, D. T. (2011). Quantum GIS geographic information system. Open Source Geospatial Foundation Project.
14. RODRÍGUEZ MURILLO M. (2006?). Guía de identificación de manejo de plagas y enfermedades en piña. 3 y 4p.
15. SÁNCHEZ YÁNEZ P. (2014). Diagnóstico del plan de desarrollo del cantón Latacunga 2016-2019. 2-12p.
16. SANTIAGO PLATA V. (2013). Tesis de grado, Ocupación y distribución potencial de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) asociada a variables ambientales en la cuenca del río San Juan, Costa Rica. 10 p- 12p.
17. SERRA GERARDO. (2001). Manejo integrado de plagas. Monitoreo y Muestreo. 2p.
18. URBINA J, NORI J, CASTRO F. (2011). Áreas vulnerables a la invasión actual y futura de la rana toro (*Lithobates catesbeianus*: Ranidae) en Colombia: estrategias propuestas para su manejo y control. Biota Colombiana. Colombia.

19. VILLACRES R. (2011). Evaluación del procesamiento artesanal del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) sobre el consumo de agua, tiempo empleado y la calidad nutricional y microbiológica. Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de ingeniería de alimentos. Quito-Ecuador.8p.
  
20. BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., CASANOVES F., DI RIENZO J.A., ROBLEDO C.W. (2008). Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.

## 6. ANEXOS Y GRÁFICOS

**Anexo 1. Preguntas aplicadas en la encuesta digital (históricas y fichas de seguimientos).**

- **Monitoreo de las plagas que afectan a la producción del cultivo de chocho**

**Objetivo:** Se aplicó la entrevista histórica con el objeto de identificar al colaborador (agricultores), el mismo que aportó con información esencial para el trabajo.

### ENCUESTA HISTORICA

#### *IDENTIFICACIÓN*

(A01) Número lote (punto escogido al azar):

(A02) Número del lote:

(A03) Nombre propietario:

(A04) Localidad:

1. Chán	11. Zumbalica Sur	21. Chán Chico
2. San Juan	12. Santo Samana	22. Tiobamba
3. Chugchilán	13. Brazales	23. Sandilín
4. Pichúl	14. Cuatro Esquinas	24. Taniloma
5. San Rafael	15. Tañaló	25. Salache Grande
6. Loma de Laglas	16. El Calvario	26. Salache
7. Zumbalica Norte	17. Inchapa	27. Salache Rumipamba
8. San Francisco	18. Sarapamba	
9. La Calera Centro	19. Isinche	
10. Tilipúlo	20. Chán Grande	

**(A05) Parroquia:**

***DATOS DE AMBIENTE (LOTE)***

**Punto GPS:**

Latitud:

Longitud:

Altitud:

**(A06) Tipo de suelo:**

1.- Arenoso
2.- franco arenoso
3.- franco

***DATOS DE MANEJO***

**(A07) Método de siembra:**

1. monocultivo	6. asociados con fréjol
2. asociado con maíz	7. asociado con maíz y papa
3. asociado con papa	8. asociado con maíz y arveja
4. asociado con arveja	9. asociado con maíz y fréjol
5. asociado con haba	10. asociado con maíz, arveja y haba

**(A08) Densidad de siembra:**

1 tradicional (1m x 1m)
2 mejorada (0,60m x 0,80m)

**(A09) Presencia de malezas:**

0 nada
2 poco
3 intermedio
4 bastante

**(A10) Estado**

**Fenológico del cultivo:**

1. emergencia	2. vegetativo	3. floración
4. envainamiento	5. madurez fisiológica	6. cosecha

***INFORMACIÓN DEL AGRICULTOR (ENCUESTA)***

**Objetivo:** Se utilizó para identificar el proceso tecnológico del cultivo de chocho, se aplicó una ficha de monitoreo por agricultor, en la cual se registró las actividades realizadas, los productos aplicados para identificar de manera más precisa las actividades.

**(A11) Cultivo anterior:**

1. barbecho	2. chocho	3. maíz	4. papa
5. arveja	6. haba	7. fréjol	8. cebada
9. centeno	10. habilla	11. quinua	12. pasto

**(A12) Aplica fertilizante:**

1.- no
2.- si

**(A13) Aplica materia orgánica:**

1.- no
2.- si

**(A14) Realiza desyerba y/o aporque:**

1.- no
2.- si

**(A15) Aplicación de químicos:**

1.- no
2.- una aplicación durante el ciclo del cultivo
3.- dos aplicaciones durante el ciclo del cultivo
4.- más de tres aplicaciones durante el ciclo del cultivo

**ENCUESTAS DE FICHAS DE SEGUIMIENTO**

***NIVEL DE DAÑO CAUSADO POR PLAGAS***

**(A16) Determinar la ausencia o presencia de la plaga Mosca de la semilla (*Delia platura Megen*)?**

1.- Ausencia
2.- Presencia

**(A17) Trozador?**

1.- Ausencia
2.- Presencia

**(A18) Barrenador del tallo?**

1.- Ausencia
2.- Presencia

**(A19) Barrenador del ápice?**

1.- Ausencia
2.- Presencia

**(A20) Chinche del chocho?**

1.- nada 0%
2.- poco (hasta 25% de daño)
3.- medio (26-50% de daño)
4.- alto (más del 51% de daño)

**(A21) Trips de la flor del chocho?**

1.- nada 0%
2.- poco (hasta 25% de daño)
3.- medio (26-50% de daño)
4.- alto (más del 51% de daño)

**(A22) Polilla del grano?**

1.- Ausencia
2.- Presencia

**Anexo 2. Localidades con presencia de la plaga mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*).**

N°	localidad	lote	presencia %
1	Brazales	17	30
2	Brazales	18	20
3	Brazales	19	30
4	Brazales	20	20
5	Brazales	21	10
6	Brazales	24	40
7	Brazales	73	10
8	Chan	14	40
9	Chan	15	20
10	Chan	40	20
11	Chan	41	10
12	Chan	42	10
13	Chan	67	10
14	Chan	78	10
15	Chan Grande	65	20
16	Chugchilan	76	10
17	Cuatro Esquinas	11	20
18	Inchapa	58	50
19	Inchapa	59	10
20	Pichul	27	40
21	Pichul	28	10
22	Pichul	29	20
23	Pichul	31	40
24	Pichul	32	10
25	Pichul	33	10
26	Pichul	34	10
27	Pichul	35	40
28	Pichul	36	10
29	Pichul	38	20
30	Pichul	39	20
31	Salache	63	30
32	San Juan	46	10
33	San Juan	47	20
34	San Juan	48	20
35	San Juan	50	10
36	San Juan	52	20
37	San Juan	53	20
38	San Juan	61	30
39	Santo Samana	9	30
40	Santo Samana	12	20
41	Santo Samana	75	10

N°	localidad	lote	presencia %
42	Tañalo	16	20
43	Tañalo	25	20
44	Tañalo	26	10
45	Zumbalica Norte	3	10
46	Zumbalica Norte	5	40
47	Zumbalica Norte	6	10
48	Zumbalica Sur	7	50
49	Zumbalica Sur	8	20

**Anexo 3. Localidades con ausencia de la plaga mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*).**

<b>N°</b>	<b>lote</b>	<b>localidad</b>	<b>ausencia %</b>
1	74	Brazales	0
2	43	Chan	0
3	66	Chan	0
4	77	Chan	0
5	79	Chan	0
6	80	Chan	0
7	60	Chugchilan	0
8	71	Chugchilan	0
9	13	Cuatro Esquinas	0
10	22	El Calvario	0
11	23	El Calvario	0
12	56	El Calvario	0
13	68	Isinche	0
14	69	Isinche	0
15	70	Isinche	0
16	30	Pichul	0
17	37	Pichul	0
18	49	Pichul	0
19	2	San Fransisco	0
20	44	San Juan	0
21	45	San Juan	0
22	51	San Juan	0
23	54	San Juan	0
24	55	San Juan	0
25	62	Sandilin	0
26	64	Sandilin	0
27	72	Santo Samana	0
28	1	Tilipulo	0
29	4	Zumbalica Norte	0
30	57	Zumbalica Norte	0
31	10	Zumbalica Sur	0

**Anexo 4. Localidades con presencia de la plaga trozadores (*Agrotys sp.*).**

N°	lote	localidad	presencia %
1	17	Brazales	90
2	18	Brazales	60
3	19	Brazales	60
4	20	Brazales	40
5	21	Brazales	60
6	24	Brazales	60
7	74	Brazales	30
8	14	Chan	70
9	15	Chan	20
10	40	Chan	10
11	41	Chan	90
12	42	Chan	30
13	43	Chan	40
14	66	Chan	30
15	67	Chan	10
16	77	Chan	10
17	78	Chan	30
18	79	Chan	30
19	80	Chan	20
20	60	Chugchilan	10
21	11	Cuatro Esquinas	100
22	13	Cuatro Esquinas	100
23	22	El Calvario	50
24	56	El Calvario	30
25	58	Inchapa	20
26	59	Inchapa	30
27	68	Isinche	10
28	69	Isinche	10
29	70	Isinche	10
30	27	Pichul	30
31	29	Pichul	20
32	30	Pichul	10
33	33	Pichul	10
34	34	Pichul	40
35	35	Pichul	50

N°	lote	localidad	presencia %
36	36	Pichul	70
37	37	Pichul	10
38	38	Pichul	20
39	39	Pichul	60
40	49	Pichul	30
41	63	Salache	20
42	2	San Fransisco	10
43	44	San Juan	10
44	45	San Juan	40
45	46	San Juan	10
46	47	San Juan	20
47	48	San Juan	20
48	50	San Juan	10
49	51	San Juan	20
50	52	San Juan	20
51	53	San Juan	30
52	54	San Juan	10
53	55	San Juan	10
54	61	San Juan	10
55	62	Sandilin	40
56	64	Sandilin	20
57	9	Santo Samana	100
58	12	Santo Samana	10
59	75	Santo Samana	40
60	16	Tañalo	30
61	25	Tañalo	60
62	26	Tañalo	70
63	3	Zumbalica Norte	100
64	4	Zumbalica Norte	90
65	5	Zumbalica Norte	90
66	6	Zumbalica Norte	100
67	57	Zumbalica Norte	20
68	7	Zumbalica Sur	100
69	8	Zumbalica Sur	100
70	10	Zumbalica Sur	100

**Anexo 5. Localidades con ausencia de la plaga trozadores (*Agrotis sp.*).**

<b>Localidades con ausencia de la plaga trozadores (<i>Agrotis sp.</i>)</b>			
<b>N°</b>	<b>lote</b>	<b>Localidad</b>	<b>ausencia%</b>
1	73	Brazales	0
2	65	Chan Grande	0
3	71	Chugchilan	0
4	76	Chugchilan	0
5	23	El Calvario	0
6	28	Pichul	0
7	31	Pichul	0
8	32	Pichul	0
9	72	Santo Samana	0
10	1	Tilipulo	0

**Anexo 6. Localidades con presencia de la plaga Barrenador menor del tallo  
(*Díptera: Melanogromyza sp.*).**

N°	localidad	lote	presencia %
1	Brazales	18	20
2	Brazales	19	10
3	Brazales	20	70
4	Brazales	21	70
5	Brazales	24	30
6	Brazales	73	10
7	Brazales	74	20
8	Chan	14	20
9	Chan	15	30
10	Chan	40	10
11	Chan	43	20
12	Chan	66	20
13	Chan	79	10
14	Chan	80	20
15	Chan Grande	65	30
16	Chugchilan	60	10
17	Chugchilan	76	20
18	Cuatro Esquinas	11	40
19	Cuatro Esquinas	13	60
20	El Calvario	22	30
21	El Calvario	23	20
22	El Calvario	56	10
23	Inchapa	59	40
24	Isinche	68	20
25	Isinche	69	30
26	Isinche	70	10
27	Pichul	28	50
28	Pichul	29	60
29	Pichul	31	20
30	Pichul	33	40
31	Pichul	34	20
32	Pichul	35	80
33	Pichul	36	10
34	Pichul	37	30
35	Pichul	38	40

N°	localidad	lote	presencia %
36	Pichul	39	30
37	Pichul	49	50
38	Salache	63	20
39	San Fransisco	2	30
40	San Juan	44	30
41	San Juan	45	30
42	San Juan	46	40
43	San Juan	51	10
44	San Juan	54	40
45	San Juan	55	30
46	Sandilin	62	20
47	Sandilin	64	20
48	Santo Samana	12	80
49	Santo Samana	72	20
50	Santo Samana	75	30
51	Tañalo	16	10
52	Tañalo	25	40
53	Tañalo	26	20
54	Tilipulo	1	50
55	Zumbalica Norte	3	40
56	Zumbalica Norte	4	40
57	Zumbalica Norte	5	60
58	Zumbalica Norte	6	90
59	Zumbalica Norte	57	40
60	Zumbalica Sur	7	80
61	Zumbalica Sur	8	80
62	Zumbalica Sur	10	100

**Anexo 7. Localidades con ausencia de la plaga Barrenador menor del tallo  
(*Diptera: Melanogromyza sp.*).**

<b>Localidades con ausencia de la plaga Barrenador menor del tallo (<i>Diptera: Agromyiidae</i>)</b>			
<b>Nº</b>	<b>lote</b>	<b>Localidad</b>	<b>ausencia</b>
<b>1</b>	17	Brazáles	0
<b>2</b>	41	Chán	0
<b>3</b>	42	Chán	0
<b>4</b>	67	Chán	0
<b>5</b>	77	Chán	0
<b>6</b>	78	Chán	0
<b>7</b>	71	Chugchilán	0
<b>8</b>	58	Inchapa	0
<b>9</b>	27	Pichúl	0
<b>10</b>	32	Pichúl	0
<b>11</b>	30	Pichúl	0
<b>12</b>	47	San Juan	0
<b>13</b>	48	San Juan	0
<b>14</b>	50	San Juan	0
<b>15</b>	52	San Juan	0
<b>16</b>	53	San Juan	0
<b>17</b>	61	San Juan	0
<b>18</b>	9	Santo Samana	0

**Anexo 8. Localidades con presencia de la plaga Barrenador del ápice (*Díptera: Anthomyiidae*).**

N°	lote	localidad	presencia %
1	17	Brazales	70
2	18	Brazales	90
3	19	Brazales	100
4	20	Brazales	80
5	21	Brazales	100
6	24	Brazales	80
7	73	Brazales	50
8	74	Brazales	80
9	14	Chan	90
10	15	Chan	60
11	40	Chan	70
12	41	Chan	60
13	42	Chan	40
14	43	Chan	80
15	66	Chan	90
16	67	Chan	90
17	77	Chan	90
18	78	Chan	100
19	79	Chan	90
20	80	Chan	90
21	65	Chan Grande	60
22	60	Chugchilan	100
23	71	Chugchilan	70
24	76	Chugchilan	100
25	11	Cuatro Esquinas	80
26	13	Cuatro Esquinas	50
27	22	El Calvario	60
28	23	El Calvario	70
29	58	Inchapa	70
30	59	Inchapa	70
31	68	Isinche	90
32	69	Isinche	90
33	70	Isinche	100
34	27	Pichul	80
35	28	Pichul	100
36	29	Pichul	80
37	30	Pichul	30
38	31	Pichul	40
39	32	Pichul	60
40	33	Pichul	50

N°	lote	localidad	presencia %
41	34	Pichul	70
42	35	Pichul	90
43	36	Pichul	30
44	37	Pichul	90
45	38	Pichul	40
46	39	Pichul	70
47	49	Pichul	80
48	63	Salache	60
49	2	San Francisco	70
50	44	San Juan	80
51	45	San Juan	80
52	46	San Juan	90
53	47	San Juan	60
54	48	San Juan	60
55	50	San Juan	30
56	52	San Juan	30
57	51	San Juan	90
58	53	San Juan	60
59	54	San Juan	100
60	55	San Juan	20
61	61	San Juan	70
62	62	Sandilin	90
63	64	Sandilin	100
64	9	Santo Samana	40
65	12	Santo Samana	70
66	72	Santo Samana	50
67	75	Santo Samana	70
68	16	Tañalo	90
69	25	Tañalo	80
70	26	Tañalo	90
71	1	Tilipulo	50
72	3	Zumbalica Norte	60
73	4	Zumbalica Norte	80
74	5	Zumbalica Norte	60
75	6	Zumbalica Norte	80
76	57	Zumbalica Norte	70
77	7	Zumbalica Sur	40
78	8	Zumbalica Sur	70
79	10	Zumbalica Sur	70

**Anexo 9. Localidades con ausencia de la plaga Barrenador del ápice (*Díptera: Anthomyiidae*).**

N°	lote	localidad	ausencia %
1	56	El Calvario	0

**Anexo 10. Localidades con presencia de la plaga Chinche del chocho (*Rhinocloa sp.*)**

N°	lote	localidad	presencia %
1	17	Brazales	13
2	18	Brazales	19
3	19	Brazales	20
4	20	Brazales	9
5	21	Brazales	18
6	24	Brazales	45
7	73	Brazales	28
8	74	Brazales	8
9	14	Chan	10
10	15	Chan	28
11	40	Chan	30
12	41	Chan	28
13	42	Chan	16
14	43	Chan	30
15	66	Chan	10
16	67	Chan	4
17	77	Chan	25
18	78	Chan	61
19	79	Chan	61
20	80	Chan	29
21	65	Chan Grande	12
22	60	Chugchilan	48
23	71	Chugchilan	69
24	76	Chugchilan	53
25	11	Cuatro Esquinas	23
26	13	Cuatro Esquinas	10
27	22	El Calvario	9
28	23	El Calvario	57
29	56	El Calvario	85
30	58	Inchapa	62
31	59	Inchapa	60
32	69	Isinche	2
33	70	Isinche	7
34	27	Pichul	29
35	28	Pichul	25
36	29	Pichul	42
37	30	Pichul	2
38	31	Pichul	49
39	32	Pichul	42

N°	lote	localidad	presencia %
40	33	Pichul	42
41	34	Pichul	69
42	35	Pichul	13
43	36	Pichul	22
44	37	Pichul	29
45	38	Pichul	10
46	39	Pichul	6
47	63	Salache	35
48	2	San Fransisco	17
49	44	San Juan	12
50	45	San Juan	34
51	46	San Juan	22
52	47	San Juan	23
53	48	San Juan	12
54	50	San Juan	35
55	52	San Juan	46
56	51	San Juan	17
57	53	San Juan	25
58	54	San Juan	14
59	55	San Juan	51
60	61	San Juan	12
61	62	Sandilin	38
62	64	Sandilin	10
63	9	Santo Samana	49
64	12	Santo Samana	17
65	72	Santo Samana	34
66	75	Santo Samana	17
67	16	Taňalo	8
68	25	Taňalo	17
69	26	Taňalo	16
70	1	Tilipulo	13
71	3	Zumbalica Norte	14
72	4	Zumbalica Norte	34
73	5	Zumbalica Norte	26
74	57	Zumbalica Norte	67
75	7	Zumbalica Sur	18
76	8	Zumbalica Sur	9
77	10	Zumbalica Sur	7

**Anexo 11. Localidades con presencia de la plaga Chinche del chocho (*Rhinocloa sp.*)**

N°	Lote	Localidad	presencia %
1	68	Isinche	0
2	49	Pichúl	0
3	6	Zumbalica Norte	0

**Anexo 12. Localidades con presencia de la plaga-Trips de la flor del chocho (*Frankiniella sp.*).**

N°	lote	localidad	presencia %
1	17	Brazales	6
2	19	Brazales	13
3	20	Brazales	2
4	21	Brazales	4
5	24	Brazales	21
6	73	Brazales	6
7	74	Brazales	12
8	14	Chan	6
9	15	Chan	12
10	40	Chan	17
11	41	Chan	6
12	42	Chan	4
13	43	Chan	15
14	66	Chan	10
15	67	Chan	6
16	77	Chan	13
17	78	Chan	31
18	79	Chan	30
19	80	Chan	19
20	65	Chan Grande	2
21	60	Chugchilan	6
22	71	Chugchilan	9
23	76	Chugchilan	12
24	13	Cuatro Esquinas	2
25	22	El Calvario	2
26	23	El Calvario	7
27	56	El Calvario	34
28	58	Inchapa	31
29	59	Inchapa	29
30	68	Isinche	2
31	69	Isinche	2
32	70	Isinche	4
33	27	Pichul	2
34	28	Pichul	10
35	29	Pichul	10
36	30	Pichul	7
37	31	Pichul	9

N°	lote	localidad	presencia %
38	32	Pichul	13
39	33	Pichul	27
40	34	Pichul	25
41	35	Pichul	6
42	36	Pichul	4
43	37	Pichul	16
44	38	Pichul	8
45	39	Pichul	17
46	49	Pichul	4
47	63	Salache	19
48	2	San Francisco	2
49	44	San Juan	11
50	45	San Juan	8
51	46	San Juan	15
52	47	San Juan	8
53	48	San Juan	17
54	50	San Juan	10
55	52	San Juan	23
56	51	San Juan	6
57	53	San Juan	10
58	54	San Juan	2
59	55	San Juan	6
60	61	San Juan	17
61	62	Sandilin	13
62	64	Sandilin	11
63	9	Santo Samana	2
64	72	Santo Samana	14
65	75	Santo Samana	10
66	16	Tañalo	14
67	25	Tañalo	12
68	26	Tañalo	15
69	3	Zumbalica Norte	5
70	4	Zumbalica Norte	17
71	5	Zumbalica Norte	4
72	57	Zumbalica Norte	12
73	7	Zumbalica Sur	7
74	8	Zumbalica Sur	4

**Anexo 13. Localidades con ausencia de la plaga-Trips de la flor del chocho (*Frankiniella sp.*).**

N°	Lote	Localidad	presencia %
1	18	Brazales	0
2	11	Cuatro Esquinas	0
3	12	Santo Samana	0
4	1	Tilipúlo	0
5	6	Zumbalica Norte	0
6	10	Zumbalica Sur	0

**Anexo 14. Localidades con presencia de la plaga-polilla del grano (*Crociosema aporema*).**

N°	lote	localidad	presencia %
1	17	Brazales	20
2	18	Brazales	30
3	20	Brazales	20
4	21	Brazales	30
5	24	Brazales	10
6	74	Brazales	10
7	14	Chan	20
8	15	Chan	10
9	43	Chan	20
10	78	Chan	10
11	79	Chan	10
12	80	Chan	30
13	60	Chugchilan	20
14	76	Chugchilan	20
15	11	Cuatro Esquinas	20
16	13	Cuatro Esquinas	20
17	56	El Calvario	20
18	58	Inchapa	10
19	59	Inchapa	20
20	68	Isinche	10
21	69	Isinche	10
22	70	Isinche	10
23	27	Pichul	10
24	29	Pichul	10
25	31	Pichul	10
26	32	Pichul	40
27	33	Pichul	20
28	35	Pichul	10
29	36	Pichul	30
30	39	Pichul	50
31	49	Pichul	10
32	63	Salache	50
33	2	San Fransisco	30
34	45	San Juan	10
35	46	San Juan	30
36	47	San Juan	20
37	53	San Juan	10
38	61	San Juan	10
39	64	Sandilin	30
40	72	Santo Samana	10

N°	lote	localidad	presencia %
41	75	Santo Samana	10
42	16	Tañalo	10
43	26	Tañalo	10
44	3	Zumbalica Norte	10
45	5	Zumbalica Norte	20
46	6	Zumbalica Norte	10
47	7	Zumbalica Sur	10
48	10	Zumbalica Sur	30

**Anexo 15. Localidades con ausencia de la plaga-polilla del grano (*Crociosema aporema*).**

<b>Localidades con ausencia de la plaga polilla del grano</b>			
<b>Nº</b>	<b>lote</b>	<b>localidad</b>	<b>ausencia</b>
1	19	Brazales	0
2	73	Brazales	0
3	40	Chan	0
4	41	Chan	0
5	42	Chan	0
6	66	Chan	0
7	67	Chan	0
8	77	Chan	0
9	65	Chan Grande	0
10	71	Chugchilan	0
11	22	El Calvario	0
12	23	El Calvario	0
13	28	Pichul	0
14	30	Pichul	0
15	34	Pichul	0
16	37	Pichul	0
17	38	Pichul	0
18	44	San Juan	0
19	48	San Juan	0
20	50	San Juan	0
21	52	San Juan	0
22	51	San Juan	0
23	54	San Juan	0
24	55	San Juan	0
25	62	Sandilin	0
26	9	Santo Samana	0
27	12	Santo Samana	0
28	25	Tañalo	0
29	1	Tilipulo	0
30	4	Zumbalica Norte	0
31	57	Zumbalica Norte	0
32	8	Zumbalica Sur	0

**Anexo 16. Registro de variables del manejo de cultivo.**

Tipo de suelo	Método de siembra	Densidad de siembra	Malezas	Fenología	Cultivo anterior	Fertilización	Aplicación de materia orgánica	Deshierba	Aplicación de agroquímicos
2	2	1	2	5	3	1	2	2	1
1	2	1	0	4	2	1	2	1	1
1	2	1	2	5	3	1	2	2	1
1	2	1	2	5	3	1	2	2	1
2	1	2	2	5	3	1	2	1	1
1	2	2	3	5	3	1	2	2	1
1	2	2	2	5	3	1	1	2	1
1	2	2	2	5	3	1	2	2	1
1	1	2	2	5	2	1	2	2	1
1	1	2	2	6	2	1	2	2	1
1	2	1	0	5	3	1	2	2	1
1	1	2	3	5	3	1	2	1	1
1	1	2	2	5	3	1	2	1	1
1	1	2	0	5	3	1	2	1	1
1	1	2	0	4	2	1	2	1	1
1	1	2	2	4	11	1	2	2	1
1	2	2	2	5	1	1	1	1	1
1	1	2	3	5	3	1	1	2	1
1	2	2	3	6	3	1	2	2	1
1	2	2	2	6	4	1	2	2	1
1	2	2	3	6	2	1	2	2	1
1	1	2	2	5	2	1	2	2	1
1	1	2	4	6	3	1	1	1	1
1	2	2	0	5	3	1	2	2	1
1	1	2	4	5	1	1	1	1	1
1	2	1	0	5	3	1	2	2	1
1	3	1	0	6	3	1	2	2	1
1	2	2	2	5	3	1	2	2	1
1	2	2	2	5	3	1	2	2	1
1	1	2	2	5	3	1	2	1	1
1	1	1	0	6	3	1	2	1	1
1	2	2	0	6	3	1	1	2	1
1	1	1	2	5	3	1	2	2	1
1	2	1	2	5	5	1	2	2	1
1	2	1	0	5	5	1	1	2	1
1	1	2	2	5	3	1	1	2	1
1	1	1	2	4	2	1	1	2	1
1	2	2	2	4	2	1	2	2	1
1	2	1	2	4	2	1	2	2	1
1	2	2	2	5	2	1	2	2	1

Anexo 16. Continuación...

Tipo de suelo	Método de siembra	Densidad de siembra	Malezas	Fenología	Cultivo anterior	Fertilización	Aplicación de materia orgánica	Deshierba	Aplicación de agroquímicos
1	1	1	2	6	3	1	1	2	1
1	2	1	2	5	2	1	2	2	1
1	1	2	2	5	2	1	2	2	1
1	2	1	2	4	5	1	2	2	1
1	1	2	2	5	2	1	1	1	1
1	1	1	2	4	1	1	1	1	1
1	1	2	3	6	3	1	1	2	1
1	2	2	0	5	2	1	1	2	1
1	2	1	2	6	2	1	1	2	1
1	1	2	3	5	7	1	2	2	1
1	1	2	2	4	3	1	1	1	1
1	1	2	4	6	3	1	1	1	1
1	2	2	2	5	2	1	1	2	1
1	2	1	4	4	7	1	2	1	1
1	1	1	0	4	2	1	2	2	1
1	1	2	3	4	3	1	2	1	1
1	1	1	2	4	3	1	2	2	1
1	2	1	2	4	3	1	2	1	1
1	1	1	2	6	3	1	1	2	1
1	2	1	2	5	3	1	1	2	1
1	1	2	2	4	3	1	2	1	1
1	2	2	2	5	2	1	2	2	1
1	1	1	4	6	2	1	1	2	1
1	2	2	2	3	3	2	2	2	1
1	2	2	3	5	3	1	1	2	1
1	1	2	2	5	3	1	2	1	1
1	2	2	4	5	3	1	1	2	1
1	2	2	2	6	2	1	2	2	1
1	1	2	2	5	2	1	2	2	1
1	2	2	2	4	3	1	2	2	1
2	2	2	2	4	3	1	2	2	1
2	1	1	2	3	3	1	1	1	1
1	1	1	2	4	3	1	1	2	1
2	1	1	2	6	3	1	2	2	1
1	1	1	2	5	7	1	2	1	1
1	2	2	2	5	3	1	2	1	1
1	2	1	2	4	3	2	2	2	1
1	7	2	2	5	1	1	2	2	1
2	2	1	2	6	3	1	2	2	1

**Anexo 17. Tabla de porcentajes de presencia de las plagas en estudio.**

<b>Mosca de la semilla</b>	<b>Trozadores</b>	<b>Barrenador del tallo</b>	<b>Barrenador del ápice</b>	<b>Chinches del chocho</b>	<b>Trips de la flor</b>	<b>Polilla del grano</b>
30	90	20	70	13	6	20
20	60	10	90	19	13	30
30	60	70	100	20	2	20
20	40	70	80	9	4	30
10	60	30	100	18	21	10
40	60	10	80	45	6	10
10	30	20	50	28	12	20
40	70	20	80	8	6	10
20	20	30	90	10	12	20
20	10	10	60	28	17	10
10	90	20	70	30	6	10
10	30	20	60	28	4	30
10	40	10	40	16	15	20
10	30	20	80	30	10	20
20	10	30	90	10	6	20
10	10	10	90	4	13	20
20	30	20	90	25	31	20
50	30	40	100	61	30	10
10	20	60	90	61	19	20
40	10	30	90	29	2	10
10	100	20	60	12	6	10
20	100	10	100	48	9	10
40	50	40	70	69	12	10
10	30	20	100	53	2	10
10	20	30	80	23	2	10
10	30	10	50	10	7	40
40	10	50	60	9	34	20
10	10	60	70	57	31	10
20	10	20	70	85	29	30
20	30	40	70	62	2	50
30	20	20	90	60	2	10
10	10	80	90	2	4	50
20	10	10	100	7	2	30
20	40	30	80	29	10	10
10	50	40	100	25	10	30
20	70	30	80	42	7	20
20	10	50	30	2	9	10
30	20	20	40	49	13	10
30	60	30	60	42	27	30
20	30	30	50	42	25	10

Anexo 17. Continuación...

Mosca de la semilla	Trozadores	Barrenador del tallo	Barrenador del ápice	Chinches del chocho	Trips de la flor	Polilla del grano
10	20	30	70	69	6	10
20	10	40	90	13	4	10
20	10	10	30	22	16	10
10	40	40	90	29	8	10
10	10	30	40	10	17	20
40	20	20	70	6	4	10
10	20	20	80	35	19	10
50	10	80	60	17	2	30
20	20	20	70	12	11	
	20	30	80	34	8	
	30	10	80	22	15	
	10	40	90	23	8	
	10	20	60	12	17	
	10	50	60	35	10	
	40	40	30	46	23	
	20	40	30	17	6	
	100	60	90	25	10	
	10	90	60	14	2	
	40	40	100	51	6	
	30	80	20	12	17	
	60	80	70	38	13	
	70	100	90	10	11	
	100		100	49	2	
	90		40	17	14	
	90		70	34	10	
	100		50	17	14	
	20		70	8	12	
	100		90	17	15	
	100		80	16	5	
	100		90	13	17	
			50	14	4	
			60	34	12	
			80	26	7	
			60	67	4	
			80	18		
			70	9		
			40	7		
			70			
			70			

**Anexo 18. Tabla de promedios anuales de los componentes climáticos.**

	año 2003	año 2004	año 2005	año 2006	año 2007	año 2008	año 2009	año 2010	año 2011	año 2012
<b>Precipitación anual (mm)</b>	36,8	36,3	43,0	55,0	43,4	72,0	40,2	49,5	59,9	33,2
<b>Humedad relativa (%)</b>	74	76	74	14	76	84,1	75	14,3	6,2	79,8
<b>Temperatura °C</b>	14,4	14,2	14,3	14	13,9	13,7	14,4	14,3	14	13,8
<b>Heliofanía (horas/luz)</b>	139,9	158	147	150,7	140,5	140,8	157	144	143,1	141,9
<b>Punto de rocío °C</b>	9,6	9,6	9,2	9,8	9,2	9,4	9,5	9,6	9,3	9,1
<b>Tensión de vapor (hPa)</b>	11,9	12,1	11,8	12,2	11,7	11,8	11,9	12,1	11,7	11,6
<b>Viento(km/h)</b>	55	19,6	16,6	41,6	46,6	16,3	20,7	60,3	20	82

**Anexo 19. Socialización de la investigación realizada a las autoridades de la parroquia Eloy Alfaro.**



**Anexo 20. Reconocimiento de la zona de estudio y de los puntos aleatorios para el monitoreo.**



**Anexo 21. Distribución de los barrios de la parroquia Eloy Alfaro para realizar el muestreo.**



**Anexo 22. Entrevistas históricas y de seguimiento aplicada a los agricultores.**



**Anexo 23. Muestreo de plagas en los cultivos de chocho.**



**Anexo 24. Presencia de la plaga barrenador del tallo.**



**Anexo 25. Presencia de la plaga barrenador del ápice.**



**Anexo 26. Daños causados por la presencia de chinches.**



**Anexo 27. Monitoreo de la plaga trips de la flor.**



**Anexo 28. Daños causados por la presencia de la plaga polilla del grano.**



**Anexo 29. Presencia de la mosca de la semilla.**



**Anexo 30. Sistemas de producción en la parroquia Eloy Alfaro.**

