



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

Facultad de Ciencia y Tecnología

Tecnología Superior en Agroecología

**Control de mosca de la fruta en cultivo de plantas de mora en
un predio de la comunidad de San Gabriel-Chaucha, Azuay**

Trabajo previo a la obtención del grado académico de:
Tecnólogo/a en Agroecología

Autores:

**Jonnathan Javier Gálvez Cortés
Mónica Leonor Vega Mejía**

Directora:

Blga. Sara Camila Durán Puno

Cuenca- Ecuador
2024

Resumen

El presente trabajo constituye un informe técnico sobre el “Control de mosca de la fruta en cultivo de plantas de mora en un predio de la comunidad de San Gabriel-Chaucha”; con el objetivo de evaluar la densidad poblacional con sistemas de trapeo, y buscar soluciones mediante la aplicación de productos o métodos amigables con el medio ambiente. Se utilizaron 20 trampas usando atrayente de melaza; una vez colocadas en campo, se tomaron las muestras cada semana. Tras un mes, se analizaron las muestras en el laboratorio de la Universidad del Azuay, obteniendo como resultado 926 individuos, siendo la primera semana la de mayor registro de insectos, con 493 individuos, mientras que la segunda semana, se registró menor abundancia de insectos con 54 individuos, obteniendo un mayor registro total del orden Díptera con 679 individuos. Para determinar el tamaño de la población, se realizó el cálculo de mosca por trampa por día (MTD), valor que dio igual a cero, dando como resultado final la ausencia de la mosca de la fruta en el área de estudio. Se concluye que, a pesar de no haber encontrado mosca de la fruta, los índices de MTD pueden variar entre meses debido a la climatología y el estado de fructificación de las plantas, por lo que se recomienda colocar el sistema de trapeo en la última etapa de floración y de esta manera prevenir el daño de la mosca de la fruta en el cultivo de mora de la comunidad de San Gabriel.

Palabras claves: mosca de la fruta, trampas, insectos, mora, agroecología.

Abstract

This work constitutes a technical report on the "Control of fruit flies in the cultivation of blackberry plants on a property in the community of San Gabriel-Chaucha"; to evaluate population density using trapping systems, and seek solutions by applying environmentally friendly products or methods. On the field, 20 traps were placed using molasses attractant and samples were taken weekly. After a month, the samples were analyzed in the laboratory of the Universidad del Azuay, resulting in a total of 926 individuals, the first week being the one with the highest number of insects (493 individuals). In contrast, in the second week, a lower abundance of insects was recorded (54 individuals), obtaining the highest total record of the order Diptera with 679 individuals. To determine the size of the population, the calculation of fly per trap per day (MTD) was carried out, a value that was equal to zero, resulting in the final result of the absence of the fruit fly in the study area. It is concluded that, despite not having found fruit flies, MTD indices can vary between months due to the weather and the fruiting state of the plants. It is recommended to apply the trapping system in the last stage of flowering in this way preventing damage from fruit flies in the blackberry crop in the community of San Gabriel.

Keywords: fruit fly, traps, insects, blackberry, agroecology.

Índice de contenidos

1. Introducción	1
2. Objetivos	3
2.3 Objetivos específicos.....	3
3. Procedimiento	3
3.3 Metodología	4
3.4 Procedimiento.	4
4. Resultados	7
4.1 Clasificación de insectos encontrados en las trampas según sus órdenes.....	7
4.2 Densidad poblacional de la mosca de la fruta.....	9
5. Conclusiones	10
6. Lista de referencias:	12

Índice de tablas

Tabla 1. Insectos recolectados por semana	7
Tabla 2. Clasificación y número de insectos encontrados e identificados	8
Tabla 3. Matriz de escenario de trapeo	10

Índice de Figuras

Figura 1. Predio con el cultivo de moras	5
Figura 2. Realizando los agujeros en las botellas con un clavo caliente	6
Figura 3. Colocando las piolas a las botellas para poder amarrar.....	6
Figura 4. Realizando la mezcla de la melaza con agua.....	7
Figura 5. Colocando la mezcla en las botellas.....	7
Figura 6. Trampas listas.....	7
Figura 7. Colocando la trampa.....	7
Figura 8. Colocando las trampas en las moras.....	8
Figura 9. Abundancia de insectos identificados en la localidad	9
Figura 10. Díptera, familia Drosophilidae	10
Figura 11. Coleóptera, familia Staphylinidae	10
Figura 12. Hymenóptera, superfamilia Chalcidoidea	11

Índice de anexos

Anexo 1. Fruto de mora con larva	14
Anexo 2. Recopilación fotográfica de la identificación de muestras	14
Anexo 3. Recopilación fotográfica del trabajo de trampeo en el campo.....	15

1. Introducción:

Entre las plagas de la fruta de América tropical, las moscas de la fruta son consideradas unas de las más preocupantes debido al gran impacto económico que causan en frutas y verduras, a nivel de muchos países. Estos insectos pertenecen al orden Díptera, familia Tephritidae, dentro de la cual se distinguen cinco géneros importantes de esta plaga: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* y *Dacus*, extendidas globalmente (Benavides & Mora, 2005). Su clasificación se basa exclusivamente en los caracteres morfológicos del adulto y su sexo es fácilmente distinguible debido a que las hembras tienen un prominente ovopositor, con una punta larga y delgada al final del abdomen (Valiente, 2023).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2015), estas moscas provocan restricciones a productores, comerciantes y mercados internacionales, causando pérdidas económicas estimadas de \$100 millones anuales en países fruticultores. Esta situación se da particularmente en frutales, donde se consideran plagas primarias debido a su gran capacidad de reproducción y rapidez para infestar diferentes especies de frutos nativos y exóticos. Además, el daño que provoca la mosca en su estado larval puede dejar heridas a través de las cuales ingresan agentes patógenos de enfermedades fúngicas, lo que representa un peligro para los cultivos de importancia económica (Castaño, 2018); pues la presencia de este insecto ha provocado restricciones en mercados internacionales de productos que pueden ser hospederos de mosca de la fruta (Tucuch et al., 2008).

En Ecuador, esta plaga es considerada como la más preocupante en frutales, debido al impacto económico que ocasiona. Según el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2004), estudios realizados en el litoral ecuatoriano revelaron la presencia de aproximadamente 30 especies de esta mosca; siendo cinco las de mayor distribución y abundancia en el país: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha serpentina* y *Ceratitis capitata*, mismas que causan grandes pérdidas en los cultivos de fruticultura (Jara, 2020). Por otro lado, se ha determinado que la mosca de la fruta es la principal plaga de frutícolas sobre todo en la

región interandina, pues solo su presencia es una limitante para lograr un desarrollo dentro de la región. Considerando que, mediante sistemas de trampeo, se ha demostrado que la altura no es una limitante y parece abarcar territorios más allá de los 2800 m s.n.m., también se ha podido determinar al género *Anastrepha* como el más común en la serranía (INIAP, 1999).

En la provincia del Azuay, Chaucha es una de las parroquias con mayor porcentaje de pobreza del cantón Cuenca; esto puede deberse a variables como la migración, el desempleo, condiciones climáticas o edáficas. Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT, 2020) de la parroquia, el 97.8% de la población reside en la misma, sin embargo, en socializaciones se ha identificado que la población está migrando. Por otro lado, Chaucha ha sido un sector agropecuario por excelencia; sin embargo, con el pasar del tiempo la actividad agrícola ha disminuido por diferentes factores.

El estudio del control de la mosca de fruta en la plantación de mora agroecológica surge dado el incremento visible de la misma, la cual está llevando a grandes pérdidas económicas al agricultor. Por tanto, es necesario buscar alternativas amigables con el medio ambiente, utilizando productos, herramientas y métodos naturales. En este contexto presentado, lo que se persigue es controlar la mosca de la fruta en un cultivo de plantas de mora en la comunidad de San Gabriel de la parroquia Chaucha, pues consideramos que los resultados que se obtendrán serán valiosos para el contexto social y económico del sector.

2. Objetivos:

2.2 Objetivo general.

Controlar la mosca de la fruta en un cultivo de plantas de mora en un predio de la comunidad de San Gabriel-Chaucha.

2.2 Objetivos específicos.

- 1.- Evaluar la densidad poblacional de la mosca de la fruta en el cultivo de las plantas de la mora con sistemas de trampeo.
- 2.- Buscar soluciones y aplicar productos y/o métodos amigables con el medio ambiente para el control de la mosca de la fruta.

3. Procedimiento:

3.1 Ubicación.

El predio se encuentra ubicado en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia Chaucha, comunidad de San Gabriel, sector de Trosurco. Cuenta con una extensión de 1200 m², ubicada a una altura de 1735 m.s.n.m., coordenadas: latitud 0674235 y longitud 9678451.

El terreno tiene una pendiente de 58%, la tierra es de color marrón oscuro, su textura es franco limoso, tiene materia orgánica de 4% y su pH es de 4. El cultivo es de 300 plantas de moras, las cuales son cultivadas de forma agroecológica; las mismas que se encuentran a una distancia de siembra 1.5 metros entre plantas y 2 metros entre hileras (Figura 1); cuentan con sistema de riego por goteo no eficiente y en la actualidad están asociadas con otros cultivos como: aguacate y tomate de árbol. También se puede encontrar cultivos de maíz, limón, mandarina, granadilla, naranjilla, guineo, naranja y caña a los alrededores.

Es necesario aclarar que dentro de la parroquia existen pocos predios con grandes extensiones de cultivos y el trabajo con tecnificación es casi nulo; por ello, aún no se había identificado la presencia de esta plaga en la parroquia.

Figura 1. Predio con el cultivo de moras.



Fuente: Autoría propia (2024)

3.2 Metodología.

Para el control se ha tomado una muestra de 300 plantas de mora, las cuales son cultivadas de forma agroecológica; las mismas que se encuentran a una distancia de siembra 1.5 metros entre plantas y 2 metros entre hileras. En la actualidad, estas plantas han mostrado una incidencia de mosca de la fruta que vienen afectando el umbral económico causando perdidas al productor.

3.3 Procedimiento.

Para tener éxito en la reducción de la mosca de la fruta es necesario realizar un manejo adecuado de las plagas. Existen diferentes métodos para el control de la misma; sin embargo, se considerada que el método más eficiente hasta la actualidad es el uso de trampas a bases de atrayentes alimenticios como la melaza, miel de caña, panela (INIAP,1999).

Después de leer investigaciones científicas, las cuales demuestran que la melaza es la trampa más eficiente para evaluar e identificar la densidad poblacional de la mosca de la fruta, hemos procedido a ponerlo en práctica en nuestro cultivo, con los siguientes pasos:

- 1.- Recolectamos 20 botellas plásticas de cola y de agua; luego realizamos tres a cinco agujeros equidistantes de un centímetro de diámetro un poco más arriba de la mitad de cada una (Figura 2).

Figura 2. Realizando los agujeros en las botellas con un clavo caliente.



Fuente: Autoría propia (2024).

2.- Cada trampa tiene incorporado 40 cm de piola (Figura 3); para poder atarlas en árboles.

Figura 3. Colocando las piolas a las botellas para poder amarrar.



Fuente: Autoría propia (2024).

3.- Se procedió a preparar la trampa alimenticia, mezclando 80 ml de melaza por cada litro de agua en una botella (Figura 4 y 5).

Figura 4. Preparando la mezcla de melaza



Fuente: Autoría propia (2024).

Figura 5. Colocando la mezcla en las trampas



Fuente: Autoría propia (2024).

4.- Una vez listas las trampas alimenticias, se colocaron en distintos árboles de los alrededores, a una distancia de 2 metros y una altura, desde el suelo, de 1.8 m.

Figura 6. Trampas listas.



Fuente: Autoría propia (2024).

Figura 7. Colocando la trampa.



Fuente: Autoría propia (2024).

Figura 8. Colocando las trampas en las moras.



Fuente: Autoría propia (2024).

4. Resultados

4.1 Clasificación de insectos encontrados en las trampas según sus órdenes.

Durante un mes consecutivo, se monitorearon y tomaron datos de un total de 20 trampas en el cultivo de mora. Cada ocho días se recolectaron las respectivas muestras de insectos, para posterior ser identificadas a nivel de orden.

En estas trampas se colectó un total de 926 individuos, variando esta abundancia de insectos en el transcurso de cuatro semanas, como se ilustra en la Tabla 1; siendo la primera semana aquella donde mayor registro de insectos se encontró (493 individuos), mientras que, durante la segunda semana, se registró la menor abundancia de insectos en las trampas (54 individuos).

Tabla 1. Insectos recolectados por semana.

Semanas	N.º de insectos recolectados
14/03-20/03	493
21/03-27/03	54
28/03-03/04	232
04/04-10/04	147
TOTAL	926

Fuente: Autoría propia (2024).

En cada trampa se encontraron diferentes insectos, los mismos que se han clasificado por orden, destacándose la familia con mayor abundancia de cada uno de ellos (Tabla 2).

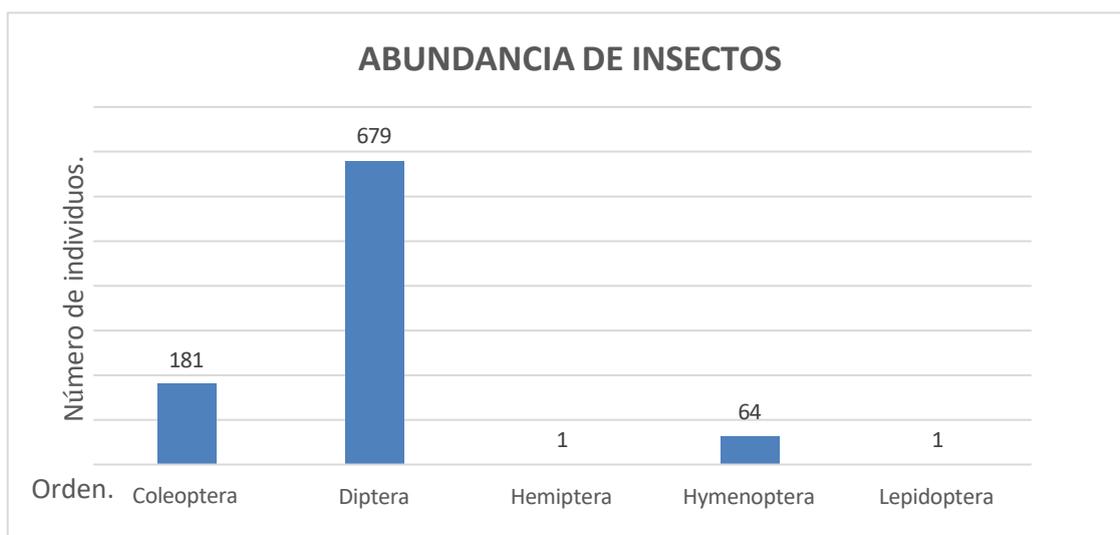
Tabla 2. Clasificación y número de insectos encontrados e identificados.

N.º	ORDEN	FAMILIA	ABUNDANCIA
1	Coleoptera	Staphylinidae	181
2	Hymenoptera	Superfamilia: Chalcidoidea	64
3	Diptera	Drosophilidae	679
4	Hemiptera	Pentatomidae	1
5	Lepidoptera	Nymphalidae	1
TOTAL			926

Fuente: Autoría propia (2024).

La información presentada en la Tabla 2 nos indica que Diptera es el orden de insectos más abundante en el cultivo de mora (Figura 9), con 679 individuos colectados en las trampas. Coleoptera es el segundo orden más abundante, con un total de 181 individuos colectados (Figura 10). Del orden Hymenoptera se colectaron 64 individuos (Figura 11) y finalmente, tanto Hemiptera como Lepidoptera representan los órdenes menos abundantes, contando con un único registro cada uno.

Figura 9. Abundancia de insectos identificados en la localidad.



Fuente: Autoría propia (2024)

Figura 10. Díptera, familia Drosophilidae.
familia Staphylinidae



Fuente: Autoría propia (2024).

Figura 11. Coleóptera,



Fuente: Autoría propia (2024).

Figura 12. Hymenóptera, superfamilia Chalcidoidea



Fuente: Autoría propia (2024)

4.2 Densidad poblacional de la mosca de la fruta

Para determinar el tamaño de la población de moscas adultas en el área de estudio, se realizó el cálculo de mosca por trampa por día (MTD); valor que se calcula dividiendo el número total de moscas capturadas para la cantidad de trampas por los días en que las trampas estuvieron expuestas (Cañadas *et al.*, 2014). La fórmula es la siguiente.

$$\text{MTD} = M / (T \times D)$$

Donde:

M = 0; número total de moscas de la fruta.

T= 20; número total de trampas expuestas.

D= 30; número de días de exposición de las trampas en el campo.

Sin embargo, a pesar de que el orden Diptera resultó ser el más abundante, no se encontró

ningún registro de mosca de la fruta en las trampas ubicadas en la plantación de mora del sector Trosurco de la comunidad de San Gabriel (MTD=0).

Tabla 3. Matriz de escenario de trampeo.

Trampeo	Aplicación de trampeo			
	Área Infestada MTD > 1	Supresión MTD: 1 - 0,1	Erradicación MTD: 0,1- 0	Prevención MTD: 0 - 0
Monitoreo	x	x	x	
Delimitación		x	x	
Detección				x

Fuente: Arévalo & Girón (2013)

5. Conclusiones

De acuerdo con los datos obtenidos durante un mes de trampeo en el cultivo de mora, se concluye que no existe presencia de mosca de la fruta debido a las condiciones climáticas y a la ausencia de frutos en las mismas (Meza, 2022). Según Conde et al., (2018), los índices del MTD varían entre meses y variabilidad ambiente, llegando a tener un mayor rango en los meses de agosto y septiembre, sobrepasando el MTD de 0,5.

Según Arévalo et al., (2013), el trampeo en el campo tiene tres aplicaciones principales que son: detección, delimitación y monitoreo. En base a esto, y en lo que respecta al resultado de MTD obtenido en el muestreo (MTD=0), el trampeo debería realizarse en función de detectar y prevenir (Tabla 3), a futuro, la posible presencia de mosca de la fruta en el cultivo de mora.

Por otro lado, la mosca de la fruta necesita de alimentos y buenas condiciones ambientales para su desarrollo y desenvolvimiento como cualquier individuo; pues, el clima ideal para su estancia es de 27°C de temperatura, con una humedad relativa media de 70% y un fotoperiodo de 12 horas (Conde *et al.*, 2018).

Sin embargo, la mayor cantidad de insectos encontrados son de la familia Drosophilidae, la que puede ocasionar daños a los frutos maduros, debido a que a esta especie le gusta los fermentos de la fruta (Andrade, 2019).

Cabe destacar que, en los meses de noviembre y diciembre del año 2023, este cultivo

estaba en su máxima producción, donde fueron encontradas larvas de mosca de la fruta dentro de las moras (Anexo 1). En ese momento, los frutos no fueron recolectados, dejándolos caer al piso y provocando el desarrollo de la pupa en la tierra. Es probable que, en el siguiente periodo de fructificación, las moras volverán a presentar los mismos problemas respecto a la presencia de mosca de la fruta si no se toman medidas preventivas como retomar los métodos de trapeo (Feican *et al.*,1999).

Se recomienda colocar las trampas de melaza en el cultivo de moras en la última etapa de floración. Esto debido a que, aunque las trampas colocadas son efectivas para la captura de insectos, esta metodología debe realizarse con responsabilidad y precaución, al no utilizar cebos específicos para los insectos objetivo. Como se pudo constatar, algunos insectos atrapados fueron benéficos o no fueron relevantes como objeto de estudio; tal es el caso de las microavispa parasitoides de la superfamilia Chalcidoidea, que desempeñan un papel importante en temas de control biológico (Olarte, 1987). Finalmente, al colocar las trampas en la última etapa de floración, se impide que la mosca de la fruta deposite sus huevos en el fruto verde; de esta manera se podría minimizar el daño ocasionado y obtener mejoras en la producción (Núñez,1988). También es estrictamente necesario tener un buen manejo de los residuos de la cosecha; es decir, no dejar frutos maduros en la planta, de tal manera, que las moscas de la fruta y otros insectos no tengan en donde depositar sus huevos y se evite la propagación dentro del cultivo (Núñez,1988).

6. Lista de referencias:

Andrade Santamaria, J. P (2019). Repositorio Digital de la Diversidad Entomológica de la Micro Cuenca del Río Yungañan Parroquia La Esperanza periodo 2018–2019 [Tesis de Doctorado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional – Universidad Técnica de Cotopaxi.

Arévalo, E., Álava, J., King, W., & Girón, J. (10-12 de julio 2013). Plan nacional moscas de la fruta (PNMF); estrategias de acción en Colombia [Discurso principal]. *Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN*.

Benavides, M., & Mora, H. (2005). Avances en cultivo, postcosecha y exportación de la uchuva *Physalis peruviana L en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. *Revista Brasileira de Fruticultura* 36 (1), 1-15

Cañadas, Á., Rade, D., & Zambrano, C. (2014). Díptera (Tephritidae) y su relación con factores abióticos, en la región Santa Elena, Ecuador. *Revista colombiana de entomología*, 40(1), 55-62.

Castaño, O. (2018). *Plagas del cultivo de la mora y su manejo integrado* [Archivo PDF]. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/21204>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2015). *Establecimiento de Áreas libres de Plagas para Moscas de la Fruta*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0452085f-74e3-4cec-a3ee-8adb1a86d20/content>.

Conde, E., Loza, M., Asturizaga, L., Ugarte, D., & Jiménez, R. (2018). Modelo de fluctuación poblacional de moscas de la fruta *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824) y *Anastrepha spp* (Díptera: Tephritidae) en dos rutas en el municipio de Caranavi, Bolivia. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 9(1), 3-24.

Feican, C., Encalada, C., & Larriva, W. (1999). *Manejo integrado de las moscas de la fruta*. [Manual]. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (1ª ed).

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2393/1/MANEJO%20INTEGRADO%20DE%20LAS%20MOSCAS%20FRUTAS.PDF>

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), (Julio de 2004). Estación Experimental Boliche. *Programa de Capacitación. Manejo integrado de moscas de la fruta en el Litoral ecuatoriano*. [Programa de capacitación] <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1936>

Jara Vera, C. A. (2020). *Biología y comportamiento reproductivo de la mosca de la fruta (Ceratitis capitata) en la provincia del Guayas–Ecuador* [Tesis de Doctorado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio Institucional – Universidad Agraria del Ecuador.

Meza Aguilar, J. J. (2022). *Fluctuación poblacional, distribución espacial y trampeo masivo para Anastrepha spp (Díptera: Tephritidae) en variedad de mango criollo: en Vinces, Ecuador* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional Agraria La Molina.

Núñez, L. (1988). Las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae). *Revista ICA*, 29(2), 121-134.

Olarte, W. (1987). Control integrado de las moscas de las frutas *Anastrepha* spp. (Díptera: Tephritidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 13(1), 12-18.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT, 2020). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Chaucha periodo 2019-2023.

Tucuch, F., Chi-Que, G., & Orona, F. (2008). Dinámica poblacional de adultos de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) en Campeche, México. *Agricultura técnica en México*, 34(3), 341-347.

Valiente Licintuña, W. R. (2023). Caracterización de la mosca de la fruta en el cultivo de mora (*Rubus glaucus*) en el cantón Sigchos provincia de Cotopaxi 2022–2023 [Tesis de Licenciatura Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional - Universidad Técnica de Cotopaxi.

6. Anexos

Anexo 1. Fruto de mora con larva.



Imagen 1: Fruto con larva.

Anexo 2. Recopilación fotográfica de la identificación de muestras.





Anexo 3. Recopilación fotográfica del trabajo de trampeo en el campo.



