Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

Ingeniería Agronómica

Proyecto Especial de Graduación

Insectos asociados a los cultivos de las flores *Ranunculus asiaticus* L. y *Anemone coronaria* L., en Ecuador

Estudiante

Milena Alejandra Agila Enriquez

Asesores

Jesús Orozco, Ph.D.

Carolina Avellaneda, Ph.D.

Katerin Aguilar, Lic.

Honduras, julio 2021

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ROGEL CASTILLO

Director Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros.....5

Índice de Figuras 6

Índice de Anexos 7

Resumen 8

Abstract.....9

Introducción.....10

Materiales y Métodos 13

Área de estudio.....13

Especies donde se recolectaron muestras.....13

Muestreo.....14

Identificación 15

Fotografías 16

Resultados y Discusión.....17

Efecto del control de las bandas pegajosas amarillas.....21

Familia Sciaridae 23

Familia Ephydridae.....26

Familia Anthomyiidae 28

Familia Chironomidae 29

Familias Cecidomyiidae y Aphididae.....31

Familias Psychodidae, Tipulidae, y Phoridae 32

Familia Mycetophilidae 32

Familia Dolichopodidae 33

Familias Calliphoridae, Sarcophagidae, y Muscidae 33

Familia Rhinophoridae 34

Familia Tachinidae 34

Familia Agromyzidae 34

Familia Trichoptera 35

Orden Hymenoptera: microhimenópteros 35

Conclusiones 37

Recomendaciones 38

Referencias 39

Anexos 46

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Total de individuos recolectados a partir de las bandas pegajosas amarillas en el cultivo de *R. asiaticus*. 20

Cuadro 2 Total de individuos recolectados a partir de las bandas pegajosas amarillas en el cultivo de *A. coronaria*.....21

Cuadro 3 Insectos encontrados al inicio de la floración y al final del ciclo productivo en *R. asiaticus*. 22

Cuadro 4 Insectos encontrados al inicio de la floración y al final del ciclo productivo en *A. coronaria* 25

Índice de Figuras

Figura 1 *Ranunculus asiaticus* y *Anemone coronaria* en el cultivo. (A) *R. asiaticus*; (B) *A. coronaria*. . 14

Figura 2 Montaje de bandas pegajosas amarillas en el cultivo. (A) Vista en el centro de la cama ;(B) Vista diagonalmente. 15

Figura 3 Porcentaje de individuos más abundantes en la especie *Anemone coronaria*..... 17

Figura 4 Porcentaje de individuos más abundantes en la especie *Ranunculus asiaticus*. 18

Figura 5 Porcentaje de individuos según la importancia en el cultivo..... 19

Figura 6 Total de insectos encontrados en la fase de inicio de floración en *Anemone coronaria* 22

Figura 7 Total de insectos encontrados en la fase de inicio de floración en *Ranunculus asiaticus*..... 23

Figura 8 Familia predominante en *R. asiaticus* y *A. coronaria*..... 24

Figura 9 Planta enferma de *R. asiaticus* en el cultivo. (A) Planta enferma en cama de producción; (B) Planta enferma extraida del cultivo (C) Daño ocasionado en raíz. 26

Figura 10 Porcentaje de individuos más abundantes del estudio. 27

Figura 11 Efídridos encontrados en el cultivo. (A) Efídrido sobre algas; (B) y (C) Efídridos sobre manguera de riego. 28

Figura 12 Reservorios de agua utilizados como fuente de riego de las especies cultivadas. (A) Reservorio de 288 m^3; (B) Reservorio de 11,000 m^3; (C) Reservorio de 6,000 m^3. 30

Índice de Anexos

Anexo A *Rotación de agroquímicos* 46

Anexo B *Análisis de laboratorio* 47

Resumen

Las empresas dedicadas a la producción y comercialización de *Ranunculus asiaticus* y *Anemone coronaria* en Ecuador presentan problemas de minador de hoja, que generan daño en el cultivo. Uno de los métodos de control utilizados son las bandas pegajosas amarillas, que aparte de capturar la plaga también atrapan otros insectos del cultivo. Este estudio se enfocó en caracterizar las poblaciones de insectos, perjudiciales y benéficos, atrapados en las trampas pegajosas amarillas en *Ranunculus asiaticus* y *Anemone coronaria* en Cayambe, Ecuador. Se analizaron 36 muestras de 10x10 cm para cada cultivo, cortadas de las bandas pegajosas. Se identificaron 1,964 individuos; los ordenes encontrados fueron Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Psocoptera, Trichoptera, Coleoptera, y Thysanoptera. Para *R. asiaticus* se identificaron 1,067 individuos y para *A. coronaria* 897 individuos. El orden más diverso en ambos culitivos fue Diptera con 16 familias; y la familia más abundante fue Sciaridae con 1,286 individuos, representando el 65.5% del total del estudio. Los insectos perjudiciales representaron el 68% y los benéficos el 27% del estudio. Los insectos perjudiciales se encontraron en el orden Diptera y Hemiptera. Los insectos benéficos se encontraron en los ordenes Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Psocoptera, Trichoptera, Coleoptera, y Thysanoptera. Solo un insecto minador de hoja de Agromyzidae se encontró en el estudio.

Palabras clave: Abundancia, benéfico, minador de hoja, parasitoide, Sciaridae.

Abstract

Companies dedicated to the production and marketing of *Ranunculus asiaticus* and *Anemone coronaria* in Ecuador present leaf miner problems, causing damage to the crop. One of the control methods used are the yellow sticky bands, which trap pest organisms but also trap other insects in the crop. This study focused on characterizing the insect populations, harmful and beneficial, trapped in the yellow sticky traps in *Ranunculus asiaticus* and *Anemone coronaria* in Cayambe, Ecuador. Thirty-six cuttings of 10x10 cm from the sticky bands were analyzed per crop. A total of 1,964 individuals were identified, the orders found were Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Psocoptera, Trichoptera, Coleoptera and Thysanoptera. For *R. asiaticus* 1,067 individuals and for *A. coronaria* 897 individuals were identified. The most diverse order was Diptera with 16 families and the most abundant family was Sciaridae with 1,286 individuals, representing 65.5% of the total study. Harmful insects accounted for 68% and beneficial insects accounted for 27% of the study. Harmful insects were found in the order Diptera and Hemiptera, causing damage to the living tissue of plants. Beneficial insects were found in the orders Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Psocoptera, Trichoptera, Coleoptera and Thysanoptera. A leaf miner insect belonging to Agromyzidae was found in the study.

Keywords: Abundant, beneficial, leaf miner, parasitoid, Sciaridae.

Introducción

La industria de ornamentales es uno de los sectores que ha tenido una expansión notable en distintos países alrededor del mundo, entre los principales segmentos se encuentra la industria florícola, la cual ha teniendo gran importancia y demanda la producción y comercialización de flores de corte, ya sea, en el mercado nacional o realizando exportaciones (Lawson 1996).

En la actualidad, entre los principales países que presentan mayor demanda en la adquisición de flores de corte se encuentran: Estados Unidos, Japón, Alemania, Reino Unido, Francia, y Holanda (Cortez 2013). La mayor demanda está fuertemente relacionada con el poder adquisitivo de la población de los países mencionados anteriormente, permitiendo a países como Ecuador y Colombia, que actualmente se encuentran entre los principales exportadores de flores de corte a nivel mundial, incrementen su economía, fuentes de empleo, entre otros factores positivos que benefician al desarrollo de su población (Camara de Comercio de Bogotá 2015).

En Ecuador el sector florícola, según datos históricos, tuvo sus inicios en la década de los 80 y con el pasar de los años, mayor cantidad de empresarios han inclinado su interés hacia dicho sector (Espinoza Diaz 2008). El progreso del sector florícola, ha conllevado a mejoras continuas en la producción y comercialización de flores de corte con altos estándares de calidad (Kouzmine 2000). Esto a su vez, ha generado mayor control fitosanitario por parte de entes gubernamentales, asegurándose el importador de la adquisición de flores de corte sin problemas con plagas o enfermedades (Kouzmine 2000; Espinoza Diaz 2008; Camara de Comercio de Bogotá 2015).

Dentro de los problemas relacionados con insectos plaga en los cultivos de flores, se encuentran los minadores de hojas, los cuales se reúnen en cuatro órdenes: Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, y Lepidoptera (Zumbado Arrieta y Azofeifa Jiménez 2018). Los minadores de hojas, son insectos que en su estado larval se alimentan del mesófilo de la hoja causando minas o galerías, estos pueden llegar a ocasionar daños al cultivo, como reducción de la capacidad fotosintética de la planta,

daño estético, y también pueden permitir el ingreso de enfermedades al cultivo (Parrella 1987; Salvo y Valladares 2007).

El orden Diptera, al cual pertenecen las moscas y mosquitos es uno de los órdenes megadiversos conformado por alrededor de 160,591 especies (Zhang 2013). Dentro de dicho orden, se encuentra el género *Liriomyza* en la familia Agromyzidae, el cual incluye 23 especies económicamente importantes por el daño que causan a cultivos agrícolas y ornamentales gracias a las minas que se forman a medida que los estadios larvales se alimentan (Parrella 1987; Mujica y Kroschel 2011).

En Ecuador, *Liriomyza huidobrensis* representa un gran problema en la producción de *Gypsophila* de exportación, debido al daño causado por las minas en la zona foliar principalmente, disminuyendo el rendimiento del cultivo (Imbaquingo Chávez 2018). El cultivo de rosa (*Rosa* sp.) también cuenta con problemas importantes relacionados con plagas, destacando aquí la presencia de ácaros que pueden llegar a ocasionar hojas secas, manchas en la lámina floriar y abortos florares; áfidos que disminuyen el crecimiento; y trips que causan deformación en la flor (Flores Aulestia 2015).

Ranunculus asiaticus L. y *Anemone coronaria* L., pertenecientes a la familia Ranunculaceae, están generando un incremento en la ganancia de mercado, gracias a sus características poco comunes (Beruto *et al.* 2018). El cultivo presenta problemas de plagas relacionado con minador de hoja, que a parte del daño estético ocasionado, provocan devoluciones o aplicación de tratamiento fitosanitario que reducen la calidad o vida de las plantas, que a su vez afectan al ingreso de capital de las empresas exportadoras.

Las florícolas en Ecuador dedicadas a la producción y comercialización de *R. asiaticus* y *A. coronaria* usan bandas pegajosas amarillas a lo largo de las camas de producción como métodos de control de *Liriomyza* (Chavez y Raman 1987). El objetivo de la implementación de las bandas pegajosas amarillas es atrapar los individuos minadores de hoja que frecuentan el cultivo, aunque a partir del

método de control también atrapan diversos insectos, tanto plaga como benéficos, permitiendo al productor hacerse una idea de la diversidad presente en su cultivo.

A partir de métodos de control adecuados se lográ mantener las especies causantes de problemas, controladas. Para realizar prácticas culturales y aplicaciones idóneas es necesario conocer las especies que causan daño y las que representan beneficio al cultivo. Al no contar con información acerca de las especies minadoras en el cultivo de *Ranunculus asiaticus* y *Anemone coronaria* en Ecuador, el estudio se enfocó en:

Caracterización de poblaciones de insectos perjudiciales en los cultivos de *Ranunculus asiaticus* y *Anemone coronaria* a través de trampas pegajosas amarillas.

Caracterización de poblaciones de insectos benéficos en los cultivos de *Ranunculus asiaticus* y *Anemone coronaria* a través de trampas pegajosas amarillas.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El estudio se realizó del 08 de diciembre al 09 de enero del 2021, en Agrícola El Chaupi, localizado a 3200 msnm en la parroquia Olmedo, cantón Cayambe. La florícola mantiene una producción anual de variedades de flores exóticas, entre las cuales destaca *Ranunculus asiaticus* y *Anemone coronaria*, las cuales tienen como destino de comercialización Estados Unidos, principalmente. El área donde está localizada la empresa cuenta con una temperatura y precipitación promedio anual de 15.6°C y 1626 mm respectivamente. A sus alrededores, se encuentra cercado por bosque de eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) y una pequeña área rodeada por ganado vacuno. Las muestras se recolectaron en cuatro invernaderos que contaban con las especies de *R. asiaticus* y *A. coronaria*.

Especies donde se recolectaron muestras

La producción de las especies *R. asiaticus* y *A. coronaria* se generaron a partir de cormos importados de Italia para ambas especies, y cormos de *A. coronaria* importados desde Israel. Los cormos al llegar al país pasaron por un periodo de 15 a 20 días de cuarentena en la finca, hasta que la entidad Agrocalidad entrega los resultados de los análisis de hongos y bacterias.

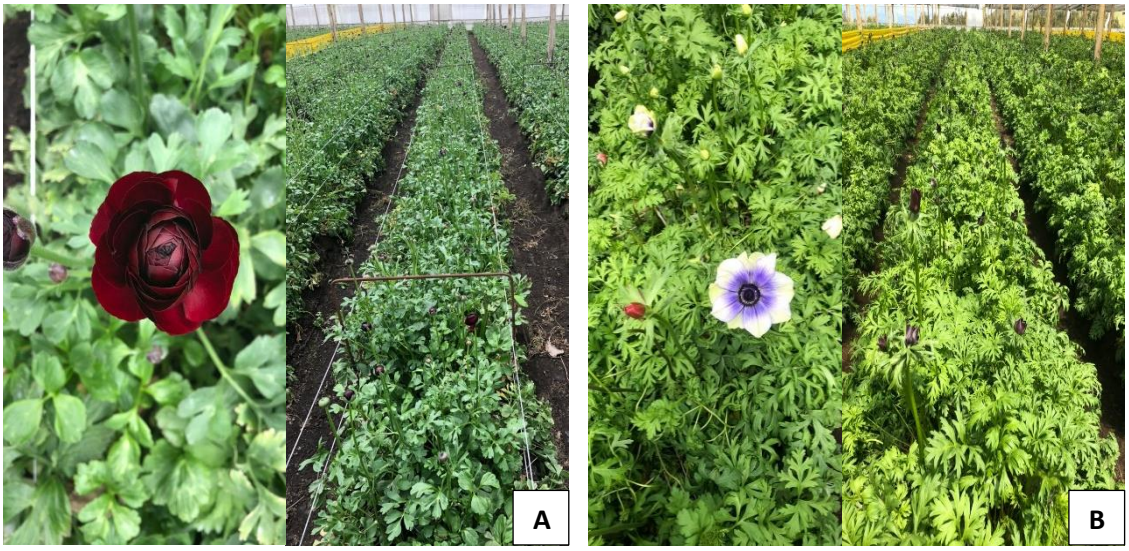
Los cormos fueron enviados deshidratados, por lo que una vez fueron autorizados para utilizarlos, se procedió a hidratarlos por 24 horas; seguidamente se empacaron en fundas micro perforadas, las cuales se ubicaron en un cuarto oscuro con buena ventilación por un período de tres semanas. Una vez que emergieron los primeros brotes y raíces se realizó el trasplante al sitio definitivo, donde permanecieron por un período de 18 y 24 semanas, para *Ranunculus* y *Anemone* respectivamente (Figura 1).

A partir del trasplante, comenzó el proceso de aplicación de agroquímicos, que fueron rotados semanalmente (Anexo A). Tres semanas después comenzó el control mediante aspirado, el cual se realizó diariamente, en cada cama del cultivo. Culminado el ciclo, se procedió a retirar mangueras, las

bandas pegajosas amarillas fueron enviadas con los gestores ambientales y las plantas fueron llevadas a la compostera de la finca donde finalmente fueron picadas.

Figura 1

Ranunculus asiaticus y Anemone coronaria en el cultivo. (A) R. asiaticus; (B) A. coronaria.



Muestreo

Realizado el trasplante de las especies *R. asiaticus* y *A. coronaria*, se procedió a montar horizontalmente bandas pegajosas amarillas, con el fin de controlar insectos que se encontraban en el cultivo. Las bandas en el cultivo miden 40 centímetros de alto y 28 metros de longitud. Cada cama mide 33 metros de largo, por lo que las bandas fueron recortadas a una longitud menor. El montaje se realizó a 40 centímetros sobre el suelo, pasando diez camas de producción de las especies (Figura 2).

Se realizaron muestras de nueve recortes, de un tamaño de 10x10 cm, en el centro de las bandas pegajosas amarillas. Nueve muestras por semana se recolectaron en ambas especies de flores (*R. asiaticus* y *A. coronaria*) en la fase de inicio de floración, durante tres semanas. Se recolectó nueve recortes por especie al finalizar el ciclo productivo, en *R. asiaticus* a las 19 semanas y en *A. coronaria* a las 24 semanas desde el trasplante.

Un total de 72 recortes se recolectaron a lo largo del estudio. Cada recorte se realizó en la zona de mayor abundancia de insectos.

Figura 2

Montaje de bandas pegajosas amarillas en el cultivo. (A) Vista en el centro de la cama ;(B) Vista diagonalmente.

Identificación

Se utilizó un microscopio Dino-Lite modelo AM311, un estereoscopio Leica EZ4, y un microscopio de luz Wolfe. El microscopio Dino-Lite y estereoscopio Leica se utilizaron para la identificación de todos los insectos encontrados. El microscopio de luz con un enfoque de 100x se usó para la identificación de los géneros *Leptosciarella* y *Bradysia*.

Para la identificación de las familias de Diptera se emplearon las claves dicotómicas de Brown *et al*. (2009), Marshall (2012), y Kirk-Spriggs y Sinclair (2017). Para la identificación del género *Delia* (Anthomyiidae) y *Phytobia* (Agromyzidae) se utilizó la clave de Brown *et al*. (2010).

Los géneros *Leptosciarella* y *Bradysia* (Sciaridae) se identificaron a través de la clave de Brown *et al*. (2009). Para los hymenopteros se hizo uso de la clave de Triplehorn y Johnson (2005). Los insectos identificados se depositaron en la Colección Entomológica de Zamorano.

Fotografías

Se realizaron capturas fotográficas incluidas en el documento a través de la cámara Canon EOS REBEL T5i® conectada al estereoscopio Leica EZ4 y mediante el uso del programa EOS REBEL T5i®. Se tomó una serie de fotografías a diferente enfoque y mediante el programa Picolay se sobrepusieron para obtener una sola foto.

Resultados y Discusión

Un total de 1,964 individuos fueron atrapados en las bandas pegajosas amarillas, en ambos cultivos. Para *Ranunculus asiaticus* se identificaron 1,067 insectos y para *Anemone coronaria* 897 (Cuadro 1 y 2). Pese a que las muestras al final del ciclo productivo de *A. coronaria* se recolectaron en un período más prolongado de tiempo (cinco semanas más) con relación a *R. asiaticus*, el total de individuos en esta fue menor. La familia más común y abundante, en ambos cultivos, fue Sciaridae (Diptera). Los siáridos representaron el 36.7% en *R. asiaticus* y 28.8% en *A. coronaria* del total de especímenes colectados (Figura 3 y 4).

Figura 3

Porcentaje de individuos más abundantes en la especie Anemone coronaria.

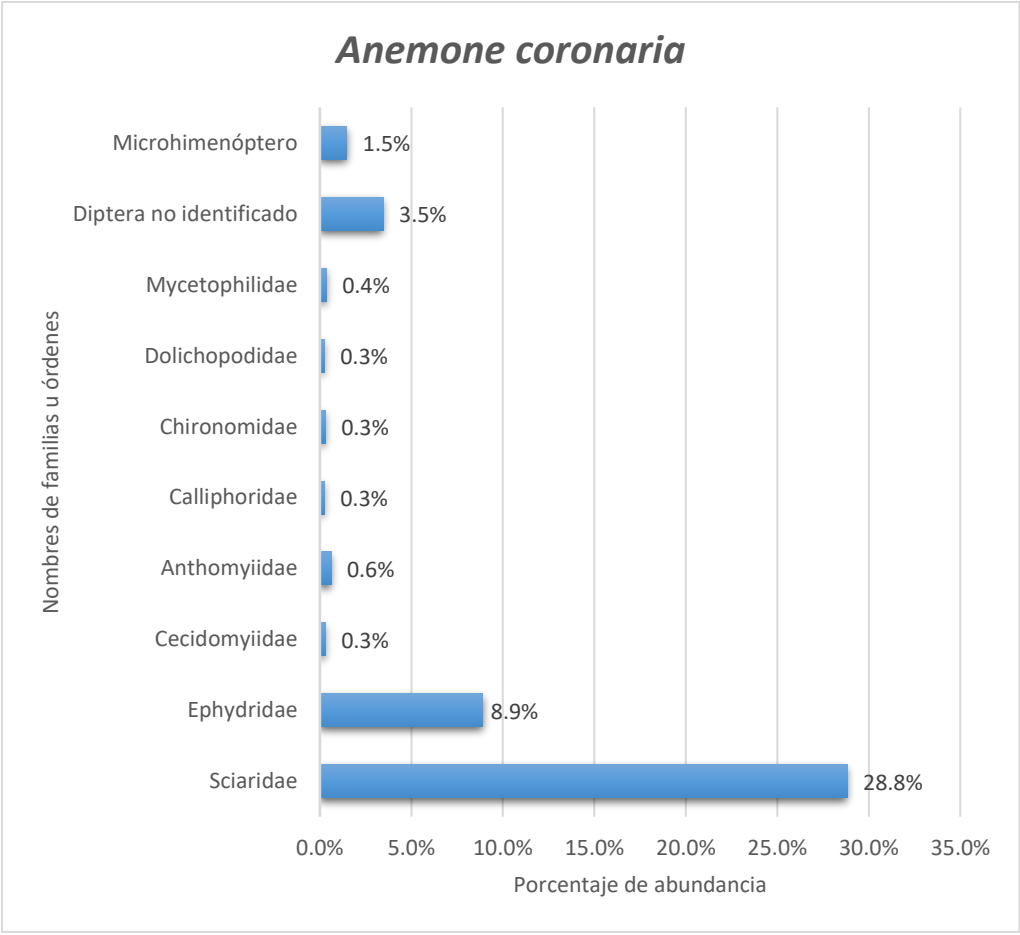
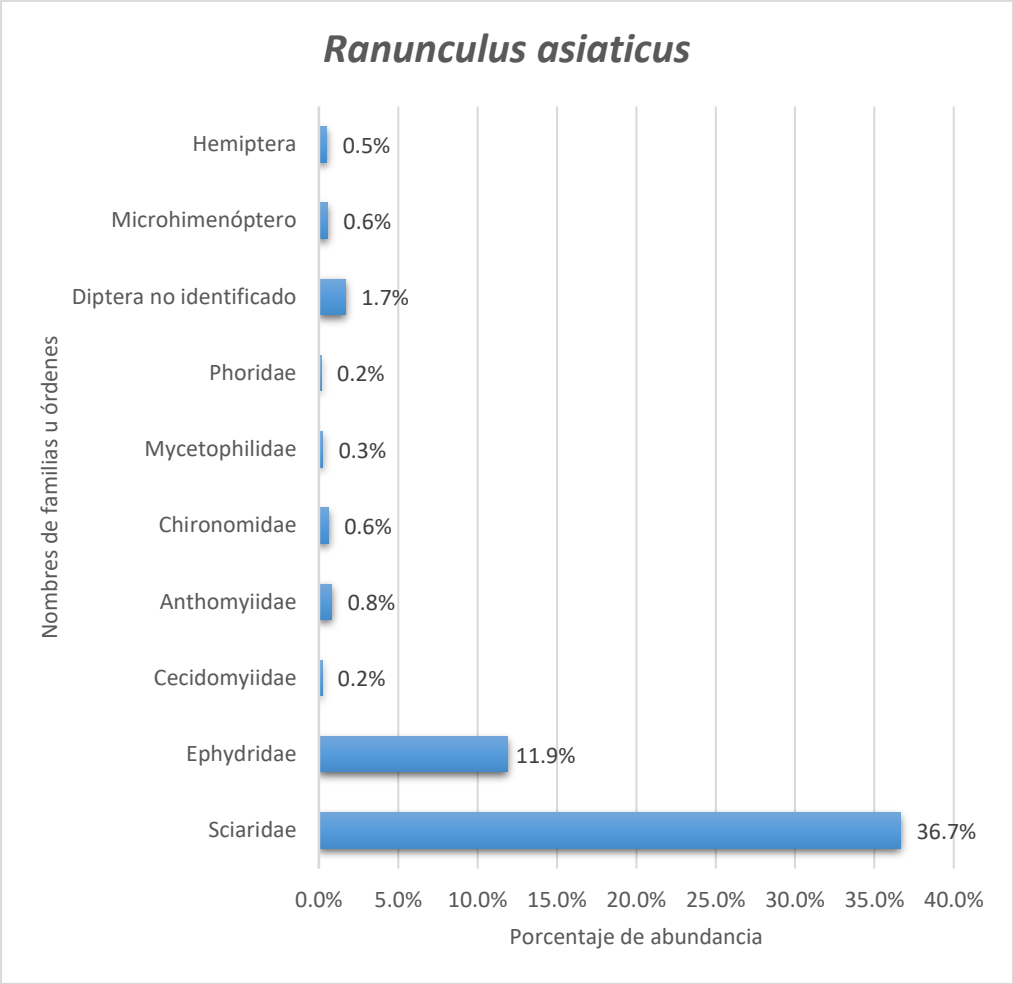


Figura 4

Porcentaje de individuos más abundantes en la especie Ranunculus asiaticus.

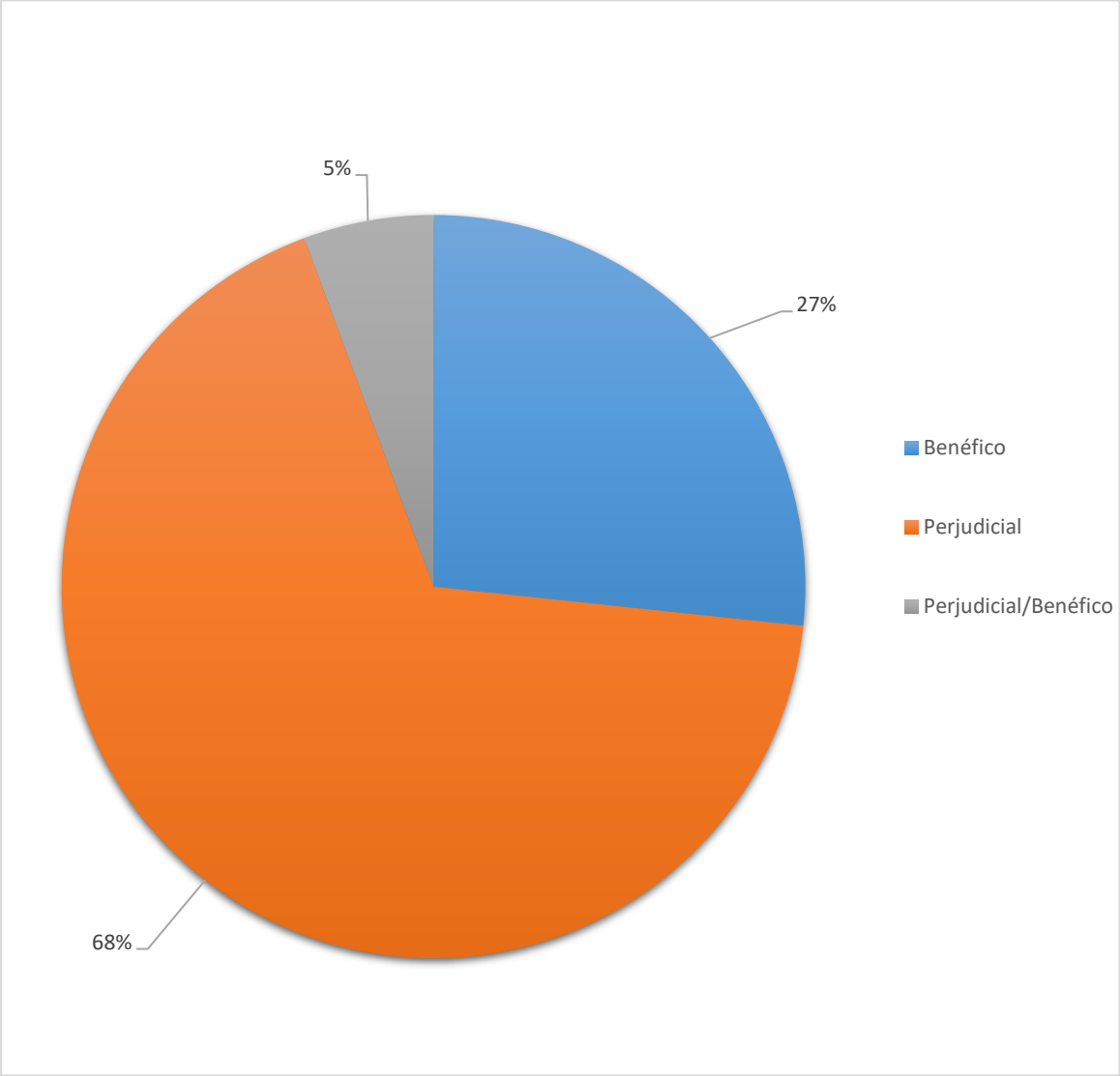


El orden más diverso en ambos cultivos fue Diptera, con 16 familias, 13 familias en *A. coronaria* y 14 familias en *R. asiaticus*, que incluyen perjudiciales y benéficos. La importancia de los insectos benéficos se consideró tanto para el cultivo como para el área adjunta a los invernaderos en producción. Los insectos considerados como perjudiciales en el cultivo de *A. coronaria* y *R. asiaticus* se encuentran dentro del orden Diptera, en las familias Sciaridae, Anthomyiidae y en el orden Hemiptera; adicionalmente se considera perjudicial a la familia Agromyzidae en *R. asiaticus*.

Seis especímenes de la familia Cecidomyiidae fueron encontrados en el cultivo de *A. coronaria* y cuatro en *R. asiaticus*. Estos pueden ser tanto perjudicial, por las agallas que ocasionan en diferentes partes de una planta, o como benéficos siendo depredadores de plagas de Diptera y Hemiptera (Gagné 2004; Culik y Ventura 2013).

Figura 5

Porcentaje de individuos según la importancia en el cultivo.



Se encontraron 524 insectos considerados benéficos representando el 27% del estudio, mientras que los perjudiciales fueron 1,329, representando el 68%, dando a conocer la poca

abundancia de especímenes benéficos presentes en el cultivo (Figura 5). Individuos de la familia Phoridae se encontraron en *R. asiaticus*, aunque son pocos (tres individuos) los insectos encontrados, tienen una gran importancia en el cultivo. De manera general, son relevantes en diversidad de hábitats, siendo considerados: perjudiciales en colmenas, cultivo de champiñón, y en los vertebrados por la producción de miasis; así como también son benéficos al hacer uso como controladores biológicos y polinizadores de plantas (Rosero Herrera 2017). Los hábitos larvarios de Phoridae presentan una gran diversidad, pudiendo ser saprófagos, parasitoides o depredadores de otros insectos, entre ellos los dípteros (García Romera 2014).

Cuadro 1.

Total de individuos recolectados a partir de las bandas pegajosas amarillas en el cultivo de R. asiaticus.

Orden	Familia	*Ranunculus*	Importancia en el cultivo
Diptera	Sciaridae	720	Perjudicial
Diptera	Ephydridae	234	Benéfico
Diptera	Anthomyiidae	16	Perjudicial
Diptera	Chironomidae	12	Benéfico
Diptera	Mycetophilidae	5	Benéfico
Diptera	Cecidomyiidae	4	Perjudicial/Benéfico
Diptera	Psychodidae	4	Benéfico
Diptera	Phoridae	3	Benéfico
Diptera	Rhinophoridae	3	Benéfico
Diptera	Dolichopodidae	2	Benéfico
Diptera	Tipulidae	2	Benéfico
Diptera	Calliphoridae	1	Benéfico
Diptera	Tachinidae	1	Benéfico
Diptera	Agromyzidae	1	Perjudicial
Diptera	Diptera no identificado	33	Perjudicial/Benéfico
Hymenoptera	Formicidae	1	Benéfico
Hymenoptera	Microhimenóptero	11	Benéfico
Hemiptera	Hemiptera	10	Perjudicial
Lepidoptera	Lepidoptera	4	Benéfico
Total		1067	

Efecto del control de las bandas pegajosas amarillas

El montaje de las bandas pegajosas amarillas al momento del trasplante de *R. asiaticus* y *A. coronaria*, permite capturar diversos insectos tanto perjudiciales como benéficos, siendo algunos atraidos por la coloración de la banda (Mena Mociño *et al*. 2016; Vitta P. y Aguilar G. 2020). Las colectas tomadas por semana mostraron una variación en la abundancia de los grupos (Cuadro 3 y 4), observandose la reducción de las poblaciones de insectos en general, siendo el cambio más drástico en el grupo más abundante (Sciaridae) (Figura 6 y 7).

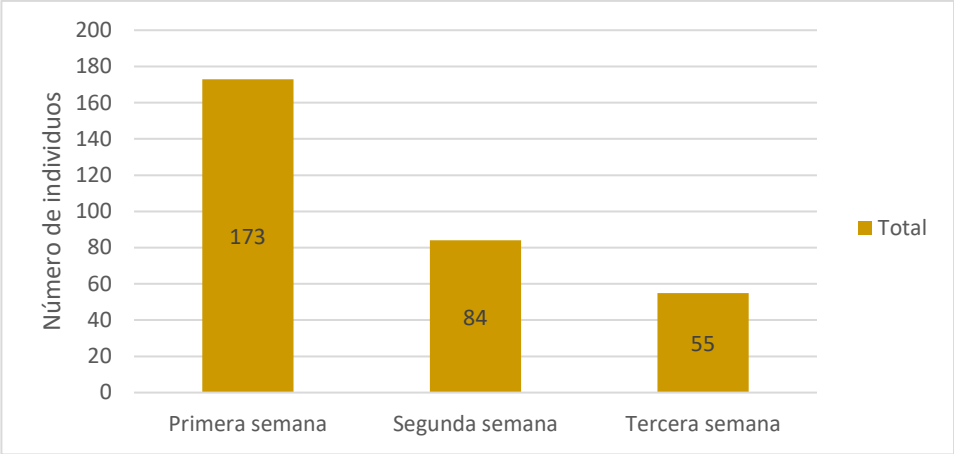
Cuadro 2

Total de individuos recolectados a partir de las bandas pegajosas amarillas en el cultivo de A. coronaria.

Orden	Familia	*Anemone*	Importancia en el cultivo
Diptera	Sciaridae	566	Perjudicial
Diptera	Ephydridae	175	Benéfico
Diptera	Anthomyiidae	12	Perjudicial
Diptera	Mycetophilidae	7	Benéfico
Diptera	Chironomidae	6	Benéfico
Diptera	Cecidomyiidae	6	Perjudicial/Benéfico
Diptera	Dolichopodidae	5	Benéfico
Diptera	Calliphoridae	5	Benéfico
Diptera	Psychodidae	2	Benéfico
Diptera	Rhinophoridae	1	Benéfico
Diptera	Muscidae	1	Benéfico
Diptera	Tachinidae	1	Benéfico
Diptera	Sarcophagidae	1	Benéfico
Diptera	Diptera no identificado	68	Perjudicial/Benéfico
Hymenoptera	Microhimenóptero	29	Benéfico
Hemiptera	Hemiptera	4	Perjudicial
Lepidoptera	Lepidoptera	1	Benéfico
Psocoptera	Psocoptera	4	Benéfico
Trichoptera	Trichoptera	1	Benéfico
Coleoptera	Coleoptera	1	Benéfico
Thysanoptera	Thysanoptera	1	Benéfico
Total		897	

Figura 6

Total de insectos encontrados en la fase de inicio de floración en Anemone coronaria



Cuadro 3

Insectos encontrados al inicio de la floración y al final del ciclo productivo en R. asiaticus.

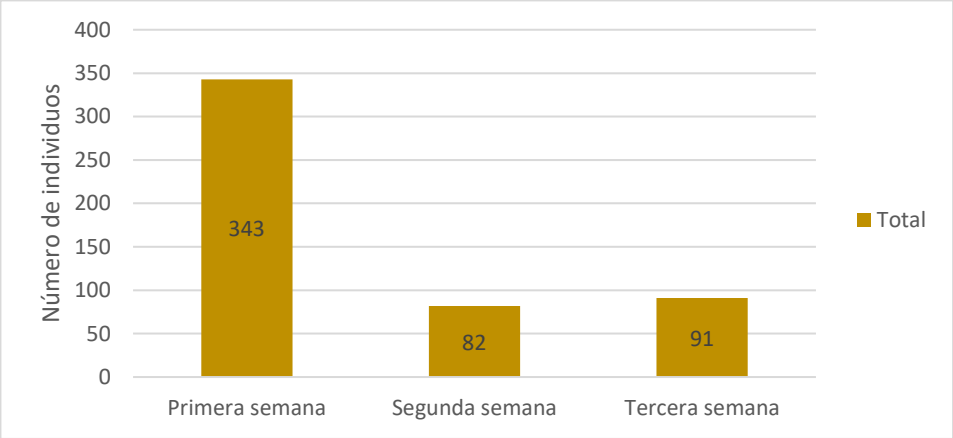
Ranunculus		Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	Final del ciclo productivo
Diptera	Sciaridae	321	60	12	327
Diptera	Ephydridae	7	10	63	154
Diptera	Cecidomyiidae	1	1	1	1
Diptera	Anthomyiidae	6	2	4	4
Diptera	Calliphoridae	0	0	0	1
Diptera	Chironomidae	1	2	2	7
Diptera	Dolichopodidae	0	1	0	1
Diptera	Psychodidae	0	1	3	0
Diptera	Rhinophoridae	0	0	0	3
Diptera	Tachinidae	0	0	0	1
Diptera	Tipulidae	0	0	1	1
Diptera	Agromyzidae	0	0	0	1
Diptera	Mycetophilidae	2	0	3	0
Diptera	Phoridae	2	1	0	0
Diptera	Diptera no identidicado	1	1	0	31
Hymenoptera	Formicidae	0	0	0	1
Hymenoptera	Microhimenóptero	1	1	1	8
Hemiptera	Hemiptera	1	0	0	9
Lepidoptera	Lepidoptera	0	2	1	1
Total		343	82	91	551

Familia Sciaridae

Sciaridae es una familia de dípteros nematóceros, comúnmente conocidos como moscas negras, que se encuentra distribuida alrededor del mundo, 29 géneros y 193 especies se han encontrado para la región neotropical (Amorim *et al*. 2002; Ramírez y Alonso 2014; Carvalho-Fernandes 2016).

Figura 7

Total de insectos encontrados en la fase de inicio de floración en Ranunculus asiaticus



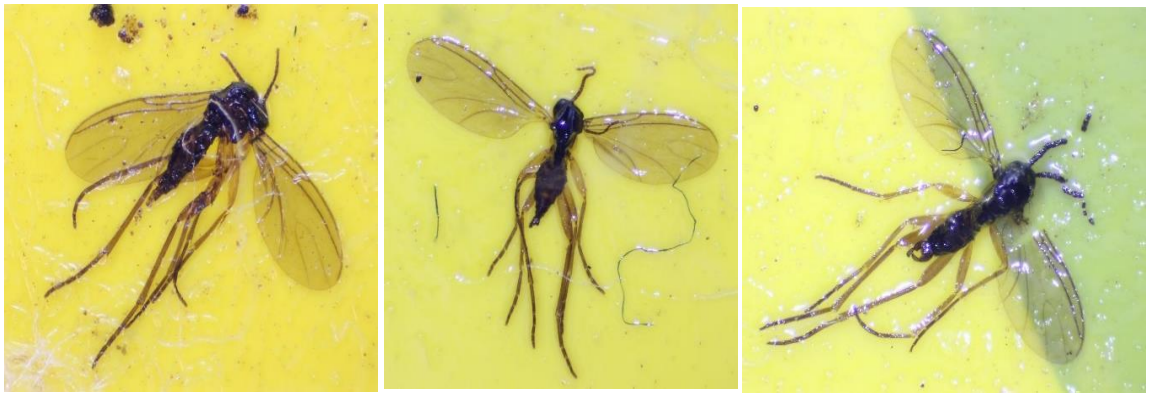
Los siáridos son moscas que cuentan con un tamaño menor a 6 mm, de coloración que varía entre negro a marrón y con una venación característica que genera facilidad al momento de identificación a nivel de familia; sin embargo, debido a su tamaño y a lo poco que han sido estudiados, su identificación a nivel de género y especie tiene una alta complejidad (Menzel *et al*. 2003; Villanueva-Sánchez *et al*. 2013; Ramírez y Alonso 2014). Individuos de esta familia fueron los insectos más comunes en *R. asiaticus* y *A. coronaria* con 1,286, representando el 65.5% del total del muestreo (Figura 8).

A pesar de que en su gran mayoría las larvas no representan amenaza a los cultivos, debido a que se alimentan de materia orgánica del suelo y hojarasca, existen reportes de especies consideradas como plaga en raíces, e incluso como minadores en hojas y tallos de cultivos de importancia comercial, en México y Asia (Mohring *et al.* 2012; Villanueva-Sánchez *et al.* 2013; Ramírez y Alonso 2014; Han *et al.* 2015).

Durante el estudio, se identificaron individuos de los géneros *Bradysia* y *Leptosciarella*, sin embargo, no se logró llegar a nivel de especie debido a la poca visibilidad del montaje, tipo de muestra, y en ciertos casos lo incompletos que se encontraban. *Leptosciarella* es un género poco estudiado, del cual, especies como *L. hirtipennis*, *L. melanoma*, *L. pilosa*, y *L. scutellata* han sido reportadas en bosques, madera en descomposición y pastizales (Menzel *et al.* 2006; Komarova 2016; Babytskiy *et al.* 2018).

Figura 8

Familia predominante en R. asiaticus y A. coronaria



Nota. Son diferentes siáridos

En *Bradysia*, existen especies reportadas como plaga en cultivos dedicados a la producción de champiñón, como también en cultivos bajo invernaderos, resaltando los ornamentales (Menzel *et al.* 2003). Dentro de los ornamentales, se encuentran varias especies que ocasionan daño en el cultivo, como es el caso de *Bradysia ocellaris* (Comstock) cuyas larvas se han encontrado alimentándose de las raíces y/o tallos de campanula, clavel, geranio, y plántulas de orquídeas (Menzel *et al*. 2003). Larvas de *Bradysia difformis* Tuomikoski han sido reportadas en tallos y raíces de plantas jóvenes como claveles, pelargonia, crisantemo y flor de pascua (Menzel *et al*. 2003; Villanueva-Sánchez *et al*. 2013), así como también en tejido sano de plantas jóvenes de la orquídea *Phalaenopsis*, cuyas larvas se encontraron alimentándose de raíces y hojas (Han *et al.* 2015).

Cuadro 4

Insectos encontrados al inicio de la floración y al final del ciclo productivo en A. coronaria

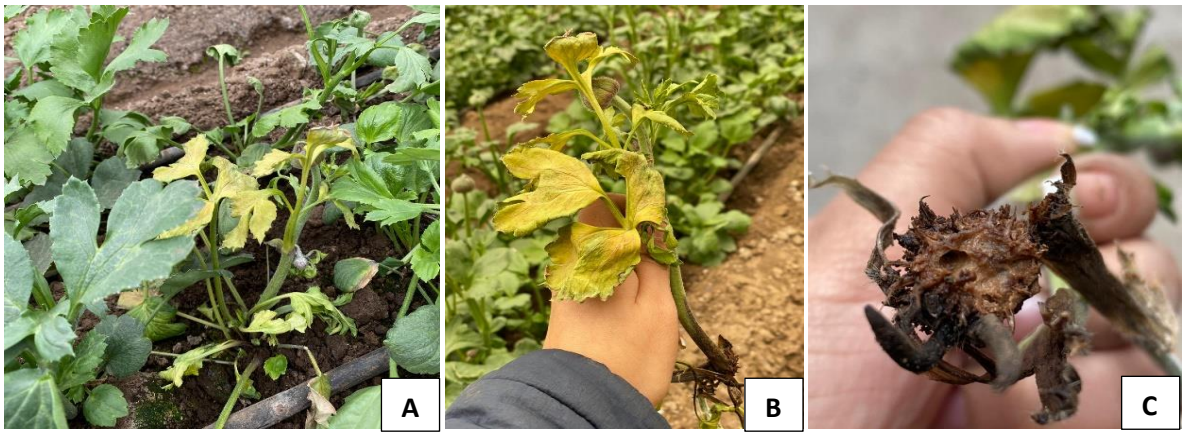
Anemone		Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	Final del ciclo productivo
Diptera	Sciaridae	130	73	35	328
Diptera	Ephydridae	27	2	11	135
Diptera	Cecidomyiidae	1	0	0	5
Diptera	Anthomyiidae	2	2	3	5
Diptera	Calliphoridae	1	1	1	2
Diptera	Chironomidae	0	0	0	6
Diptera	Dolichopodidae	1	0	0	4
Diptera	Psychodidae	0	2	0	0
Diptera	Rhinophoridae	0	1	0	0
Diptera	Muscidae	0	0	0	1
Diptera	Tachinidae	1	0	0	0
Diptera	Sarcophagidae	0	0	0	1
Diptera	Mycetophilidae	2	1	1	3
Diptera	Diptera no identificado	4	1	3	60
Hymenoptera	Microhimenóptero	0	1	0	28
Hemiptera	Hemiptera	0	0	0	4
Lepidoptera	Lepidoptera	0	0	1	0
Psocoptera	Psocoptera	2	0	0	2
Trichoptera	Trichoptera	1	0	0	0
Coleoptera	Coleoptera	1	0	0	0
Thysanoptera	Thysanoptera	0	0	0	1
Total		173	84	55	585

Aunque no se ha encontrado literatura que reporte el daño que ocasiona alguna especie de *Bradysia* en el cultico de *R. asiaticus* y *A. coronaria*, estas pueden ser consideradas como posible plaga en el cultivo, debido al hábito alimenticio que presentan. Adicionalmente, la especie *B. ocellaris*, presenta relevancia para la florícola debido a que los propietarios cuentan con campanula próxima a entrar a ciclo productivo. Adicional al daño directo que causan al cultivo, los siáridos provocan un daño indirecto como transmisores de esporas de hongos u oomicetos (Villanueva-Sánchez *et al.* 2013).

En el período que fueron recolectadas las muestras, todas las plantas de *R. asiaticus* del invernadero ocho, se encontraban enfermas, representando baja productividad en la cosecha de tallos (Figura 9). A partir del análisis realizado, en suelo y raíz, se encontró *Fusarium* spp., *Verticillium* spp. y *Phytophtora* spp. (Anexo B).

Figura 9

Planta enferma de R. asiaticus en el cultivo. (A) Planta enferma en cama de producción; (B) Planta enferma extraida del cultivo (C) Daño ocasionado en raíz.



Es posible que los siáridos encontrados, no solo estén realizando un daño al tejido vivo, sino que también estén siendo importantes vectores mecánicos de esporas a plantas sanas. Pese a la abundancia encontrada en el estudio, los diversos métodos de control de la finca no permiten que los daños que causan los insectos sean visibles en gran medida en el cultivo.

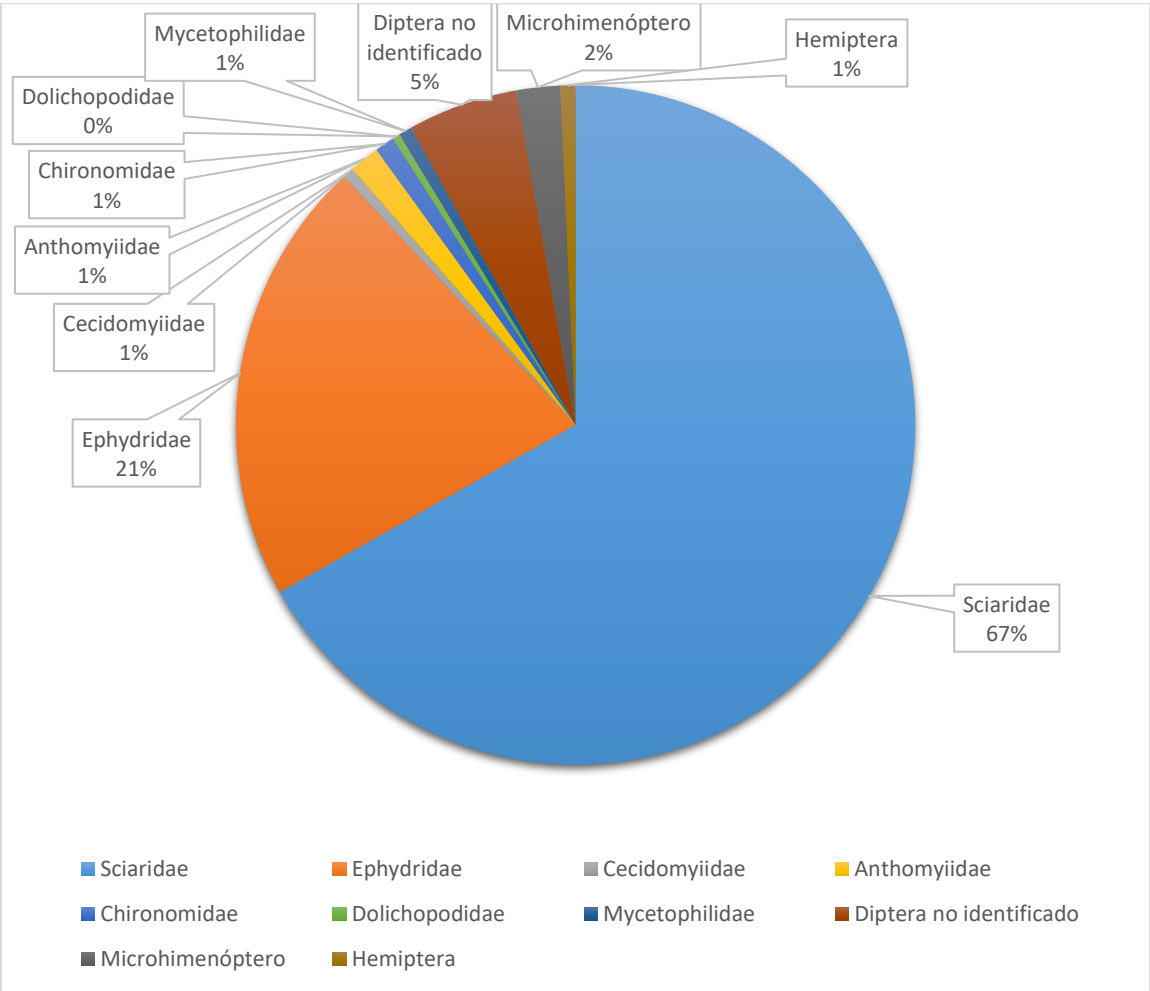
Familia Ephydridae

Ephydridae, conocidas como moscas de la ribera, es una familia cosmopolita de tamaño que varía entre 1-11 mm y con una coloración frecuentemente oscura (Mathis *et al.* 2016). Se han adaptado a diversos ambientes, entre los cuales destaca el hábitat acuático y semi-acuático (Lietti *et al.* 2016). Las larvas pueden ser fitófagas o depredadoras; las fitófagas pudiendo ocasionar minas en hojas y raíces e incluso convertirse en plaga en cultivos de arroz (*Oryza Sativa*) (Lietti *et al*. 2016; Mathis *et al*. 2016). Otras especies se pueden encontrar alimentándose de material

vegetal, cianobacterias, algas presentes en la superficie, como también en excremento animal en descomposición (Lietti *et al.* 2016; Ale Rocha y Ferreira Keppler 2018; Dawah *et al*. 2019).

Figura 10

Porcentaje de individuos más abundantes del estudio.



Los efídridos fueron la segunda familia más abundante en *R. asiaticus* y *A. coronaria* con 409 individuos, representando el 20.8% del total del muestreo (Figura 10). En el sitio de estudio, se han observado adultos en las mangueras de riego en el cultivo, así como en las costras con algas en la superficie del suelo (Figura 11). Estas son controladas mediante la escarificación del suelo una vez cada 15 días ó en caso de visualizar poca presencia de algas se realiza la actividad una vez por mes.Una de las razones por la cual realizan el control, se debe a que los dueños deducen que

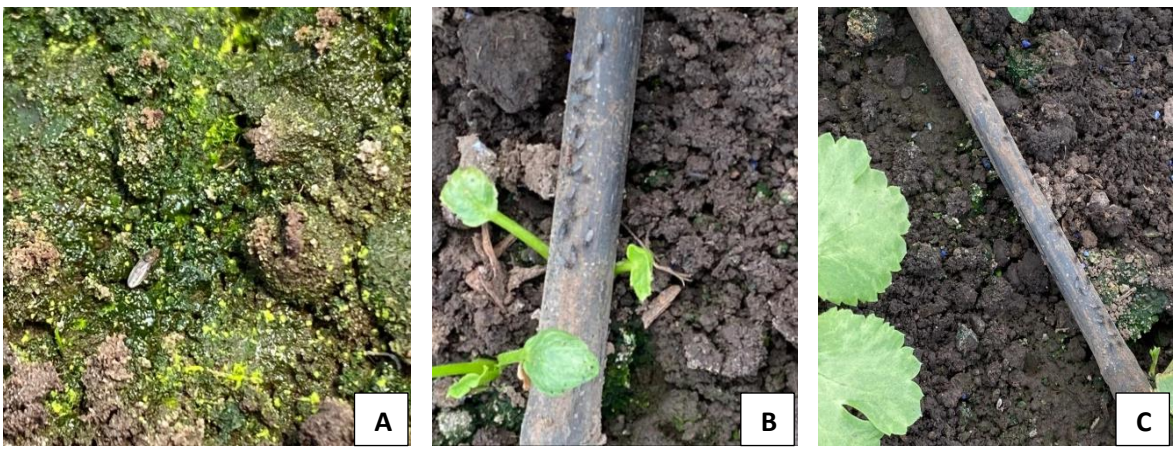
los adultos presentes son los causantes del daño vegetativo por minación. En la finca, una vez por semana en ambos cultivos se aplica enmiendas de materia orgánica líquida y *Trichoderma* spp., por lo que su aplicación constante puede estar siendo el ambiente idóneo, debido al hábito alimenticio que presentan algunas especies.

Familia Anthomyiidae

Los antómidos son una familia de dípteros caliptrados que frecuentemente habitan en ambientes de bosques húmedos y fríos (Grisales *et al.* 2016). Los adultos se alimentan de polen o néctar de plantas, otros se encuentran en frutas, mientras que algunos tienen preferencia por orina y heces de animales (Capinera 2001; Grisales *et al.* 2016). Un total de 28 insectos fueron encontrados, 12 individuos en *A. coronaria* y 16 en *R. asiaticus*, representando el 1.4% del total del muestreo.

Figura 11

Efídridos encontrados en el cultivo. (A) Efídrido sobre algas; (B) y (C) Efídridos sobre manguera de riego.



Las larvas de Anthomyiidae tienen importancia económica en la agricultura, por su hábito alimenticio, como es el caso de algunas especies del género *Delia* y *Pegomya* (Capinera 2001; Grisales *et al*. 2016; Valdés Perezgasga *et al*. 2019).

El género *Pegomya*, cuenta con especies que actúan como minadores de hoja en cultivos como la remolacha, que no representan mayor problema debido a que el daño lo realizan en la zona foliar, sin embargo, en cultivos como la acelga puede representar un problema de gran relevancia (Mekhlif 1999; Capinera 2001).

Dentro del género *Delia*, diversas especies de larvas se han reportado como plaga en los cultivos, por el daño que ocasionan (Capinera 2001). *Delia florilega* causa daño en semillas y plántulas; *D. radicum*, *D. planipalpis* y *D. floralis* ocasionan daño en las raíces de crucíferas, como rábano y nabo; *D. antiqua* se presenta en platas de la familia Alliaceae, principalmente en la cebolla; *D. platura* llega a ocasionar daño en una amplia variedad de plantas, a menudo con problemas previos causados por otros insectos e incluso con enfermedades (Capinera 2001).

Dentro de los 28 individuos recolectados se encontró el género *Delia*. Al no contar con la identificación a nivel de especie y la baja abundancia encontrada es posible que, a pesar de ser un género conocido como plaga, las larvas no constituyan un problema actual para el cultivo de *R. asiaticus* y *A. coronaria* en la florícola. Los adultos puede que se estén alimentando del polen de las flores. Aparte del manejo químico, la baja abundancia puede estar relacionado con la presencia de otros insectos encontrados, los cuales fueron un coleóptero, un formícido y 40 micro himenópteros, que son considerados como enemigos naturales de importancia para el control de diversas especies de *Delia* (Capinera 2001).

Familia Chironomidae

Chironomidae es una familia de moscas con larvas acuáticas, que se encuentra distribuida alrededor del mundo (Karima 2021), se han diversificado diversas alturas, entre las cuales se encuentra las localidades mayores a 2000 msnm (Prat *et al.* 2014). La alimentación de los estadios larvales es amplia, llegando a consumir algas, microorganismos acuáticos, e incluso partículas inorgánicas (Caleño Ruiz *et al*. 2018; Karima 2021). Los adultos viven en ambientes cercanos a sus

estadios larvales, por corto tiempo y frecuentemente, no necesitan alimentarse (Coffman *et al*. 2008). Un total de 18 individuos se encontraron en la muestra, 12 en *R. asiaticus* y seis en *A. coronaria*, representando el 0.9% del total de insectos del estudio.

El área de estudio cuenta con tres reservorios de colecta de agua lluvia, con un área de 288, 11,000 y 6,000 metros cúbicos respectivamente (Figura 12), este se convierte en un ambiente idóneo para el desarrollo larval de dicha familia. El hecho de haber encontrado quironómidos en las trampas pegajosas, se ve fuertemente asociado con el agua utilizada para riego del cultivo, la cual se extrae de los reservorios. Si bien el agua pasa por dos filtros, con el objetivo de eliminar la mayor cantidad de impurezas posibles, puede que al momento de realizar el bombeo las pupas de la familia estén siendo llevadas al cultivo. Tanto los estadios larvales como la etapa adulta no representan problema para los cultivos de *R. asiaticus* y *A. coronaria*.

Figura 12

Reservorios de agua utilizados como fuente de riego de las especies cultivadas. (A) Reservorio de 288 m^3; (B) Reservorio de 11,000 m^3; (C) Reservorio de 6,000 m^3.

Familias Cecidomyiidae y Aphididae

Los cecidómidos son comúnmente conocidos como mosquitas de las agallas, y son una familia cosmopolita, de longitud menor a tres milímetros, que presentan relevancia en ciertos cultivos agrícolas por el daño que realizan (Merrit *et al*. 2008). Sin embargo, dentro de la familia existen géneros que actúan, en etapa adulta, como depredadores de áfidos, e incluso en estados larvales su hábito alimenticio puede estar enfocado en varios artrópodos (Gagné 2004).

Un total de diez individuos de Cecidomyiidae fueron encontrados, seis en *A. coronaria* y cuatro en *R. asiaticus*, representando el 0.5% del estudio. Los hemípteros fueron cuatro en *A. coronaria* y diez en *R. asiaticus*, representando el 0.7%.

El género *Aphis* de la familia Aphididae (Hemiptera) destaca por el daño que puede llegar a ocasionar a cultivos, con frecuencia los individuos reducen el vigor de las plantas, causan clorosis e incluso promueven hojas rizadas, que en el caso de los ornamentales genera un problema considerable, debido a que la estética de la planta es un factor primordial (Szpeiner 2008). Dentro del género *Aphis*, Lomeli Flores *et al*. (2013) mencionan enemigos naturales de *Aphis spiraecola*, entre los cuales están especies parasitoides de la familia Braconidae (Hymenoptera) y una especie parasitoide de Cecidomyiidae (*Endaphis maculans* (Barnes)), así como también, menciona una especie de Cecidomyiidae (*Aphidoletes aphidimiza* (Rondani)) que actúa como depredador.

Al no contar con presencia de agallas en el cultivo y pocos hemípteros (14 individuos) encontrados en las trampas, se puede suponer que los individuos pertenecientes a la familia Cecidomyiidae pueden estar actuando como depredadores o parasitoides de otros artrópodos, entre los cuales se encuentran los hemípteros. A pesar del posible beneficio que los individuos de Cecidomyiidae pueden estar ocasionando a los insectos plaga del cultivo, el manejo llevado a partir de bandas de control, aspirado, y uso de químicos, representa el mayor control de poblaciones de insectos en los invernaderos de producción.

Familias Psychodidae, Tipulidae, y Phoridae

Los insectos pertenecientes a la familia Psychodidae se presentaron en ambas especies de flores, dos en *A. coronaria* y cuatro en *R. asiaticus*, representando el 0.3% del muestreo. Los individuos de Tipulidae y Phoridae solo fueron encontrados en la especie *R. asiaticus*. Tipulidae con dos insectos represento el 0.1% y Phoridae con tres insectos represento el 0.2%.

El ambiente en el que se presentan con frecuencia individuos de Psychodidae y Tipulidae se relacionan, siendo ambos encontrados en ambientes acuáticos, como también en materia orgánica en descomposición (Young 2004; Elgueta y Ježek 2014). Las larvas de Phoridae son saprófagas, depredadoras, parasitoides, o parásitas de diversos invertebrados, entre los cuales se encuentran hormigas, arañas, lepidópteros, tricópteros (García Romera 2014). Tanto en Psychodidae como en Phoridae, los adultos son conocidos por alimentarse de material azucarado, y en el caso de Psychodidae por frecuentar materia en descomposición (Elgueta y Ježek 2014; García Romera 2014).

Familia Mycetophilidae

La familia Mycetophilidae, también conocida como mosquitas del mantillo o mosquitas de los hongos, comprende uno de los grupos más diversos del orden Diptera (Oliveira y Amorim 2014). Esta familia mantiene una alta importancia ecológica debido a que las larvas se alimentan en su mayoría de hongos, mismos que crecen en la corteza de los árboles y que dependen de la salud y estructura del bosque, de esta manera las mosquitas de los hongos pueden llegar actuar como indicadores de la calidad de vida de los bosques (Kerr 2008; Oliveira y Amorim 2014; Pessacq *et al*. 2017; Wolff Echeverri [actualizado 2020])

Se encontraron 12 individuos en las trampas, siete en *A. coronaria* y cinco en *R. asiaticus*, representando el 0.6% del estudio. Una parte de la florícola se encuentra cercada por bosque de eucaliptos, lo que sugiere que los insectos no representan mayor importancia con respecto a la

actividad exportadora, más bien puede que estén siendo atraídos al ambiente en el bosque, siendo un posible bioindicador de la calidad de vida.

Familia Dolichopodidae

Los dolicopódidos adultos se caracterizan principalmente por ser en su gran mayoría depredadores, tanto en estado larval como adultos, de trips, áfidos, ácaros, psocópteros, y larvas y adultos del orden Diptera, entre otros (Ibañez Bernal y Hernandez Ortiz 2004; Pollet y Brooks 2008).

Dolichopodidae es una familia cosmopolita, cuyos adultos pueden ser tanto semi-acuáticos como terrestres, siendo más comunes en lugares que cuentan con cuerpos de agua; algunas especies de dolicopódidos también pueden ser encontrados frecuentemente en zonas con vegetación abundante, e incluso pueden llegar a ser frecuentes sobre flores (Carles-Tolrá 2001; Ibañez Bernal y Hernandez Ortiz 2004; Clementino Fernandes *et al*. 2013). Los individuos encontrados en el estudio fueron cinco en *A. coronaria* y dos en *R. asiaticus*, representando 0.4% del total de insectos.

Familias Calliphoridae, Sarcophagidae, y Muscidae

Del total de individuos en las trampas, se identificaron seis especímenes de la familia Calliphoridae, un espécimen perteneciente a la familia Sarcophagidae, y uno de Muscidae. Tomando en consideración los amplios hábitos alimenticios de estas familias, que en el caso de los sarcofágidos y califóridos en su mayoría son necrófagos, y el número de individuos encontrados se deduce que no es relevante su actividad en el cultivo, puede que la reproducción se esté dando a los alrededores y por coincidencias tanto por el polen o materia orgánica presente en la compostera hayan visitado el cultivo (Pape *et al*. 2004; Merritt *et al.* 2009; Moon 2019).

Familia Rhinophoridae

Rhinophoridae, representado por cuatro especímenes, es una familia que cuenta con apenas 150 especies descritas a nivel mundial (Nihei 2016). La mayoría de especies conocidas actúan como parasitoides de isópodos, siendo la única familia capaz de presentar mencionado hábito y que; a su vez, pueden ser encontrados entre los 500 a 2300 msnm (Pape *et al*. 2004; Merritt *et al*. 2009; Cerretti *et al*. 2020).

Familia Tachinidae

Un individuo en *R. asiaticus* y uno en *A. coronaria* se encontraron en el estudio, representando el 0.1% del total del muestreo.La familia Tachinidae son insectos cosmopolitas, parasitoides de diversos artrópodos entre los cuales destacan los lepidópteros y hemípteros (Stireman *et al.* 2006; Toma 2012). En el caso de los lepidópteros, estudios han revelado el uso de una especie de taquínido como controlador biológico de *Cirphis latiuscula*, perteneciente a la familia Noctuidae (Gramajo y Mulieri 2011).

Familia Agromyzidae

Agromyzidae es una familia mundialmente conocida por su importancia como minadores de hoja en una amplia gama de cultivos (Merritt *et al.* 2009). Un solo individuo, identificado como *Phytobia* sp. fue hallado en el estudio. Este género en estado larval tiene un comportamiento característico al alimentarse del xilema joven, sin embargo, este hábito aún no se ha reportado para las plantas hospedantes en la región neotropical (Sousa y Couri 2017).

Desde el inicio del estudio se pensó encontrar una gran cantidad de individuos pertenecientes a la familia Agromyzidae, esto debido a la importancia que se le ha dado a nivel agrícola por el daño que ocasionan, así como también por el criterio brindado por los dueños de la finca al deducir que el insecto plaga presente eran pertenecientes a la familia mencionada. Se

esperaba encontrar especies del género *Liriomyza*, especialmente *Liriomyza huidobrensis*, por el daño causado a ornamentales en la región neotropical (Imbaquingo Chávez 2018).

Sin embargo, de los 1,964 insectos recolectados ninguno pertenece a este género. Su ausencia se puede asociar al efecto positivo que tiene la aplicación de químicos y los enemigos naturales presentes, como también al hecho de que los insectos de este género no se encuentren presentes en la localidad de la finca. Por otra parte, un total de 101 individuos quedaron a nivel del orden Diptera, representando el 5.1% del total de insectos (Figura 10), debido a que algunos se encontraban destruidos, otros con demasiado pegante, e incluso incompletos resultando muy compleja y poco asertiva su identificación a nivel de familia.

Familia Trichoptera

En el caso del orden Trichoptera, se encontró un individuo del total de la muestra. Las larvas de los tricópteros se alimentan a partir de raspado de algas y materia orgánica en descomposición, mientras que en etapa adulta su alimentación se basa en líquidos azucarados y agua (Springer 2010; Zamora Muñoz *et al.* 2015).

Orden Hymenoptera: microhimenópteros

El orden Hymenoptera, al cual pertenecen hormigas, abejas y avispas, es de gran importancia para diversidad de cultivos. Entre los hábitos importantes de Hymenoptera se destacan los microhimenópteros parasitoides, siendo estos endoparasitoides o ectoparasitoides solitarios o gregarios (Margaría 2008).

La familia Braconidae, cuenta con individuos de tamaño que varía entre uno a 30 milímetros, algunos especímenes actúan como parasitoides de otros insectos entre los cuales se encuentran holometábolos en fase de huevo y larvas, e incluso ninfas en hemimetábolos (Fernández y Sharkey 2006). La familia Diapriidae representa importancia debido a que sus

especímenes, algunos con preferencias a zonas frías, tienen comportamiento parasitoide principalmente en dípteros y formícidos en estado larval o pupa (Margaría y Loiácono 2017).

A partir de los 72 recortes de las bandas de control, se identificaron 40 microhimenópteros, 29 en *A. coronaria* y 11 en *R. asiaticus*, representando el 2% del estudio. No pudieron ser identificados a mayor profundidad debido a que no se diferenciaban características fundamentales para su separación, debido a la postura en la cual quedaron en las bandas de control, así como también su tamaño.

Conclusiones

Las poblaciones de insectos consideradas perjudiciales para el cultivo de *Ranunculus asiaticus* y *Anemone coronaria* representan el 68% del estudio y pertenecen al orden Diptera, a la familia Sciaridae, Anthomyiidae y Agromyzidae, y al orden Hemiptera, mismos que debido a su hábito alimenticio generan daño principalmente en el tejido vivo de las plantas. Solo un individuo minador de hoja perteneciente al género *Phytobia* (Agromyzidae) se encontró del total de insectos, representando el 0.1% del estudio.

Los individuos encontrados a través de las trampas pegajosas amarillas considerados benéficos representan el 27% del estudio y pertenecen a siete ordenes de insectos, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Psocoptera, Trichoptera, Coleoptera, y Thysanoptera, que gracias a sus preferencias alimentarias y actividad representan ayuda en el cultivo y su zona que lo rodea.

Recomendaciones

Realizar recolección e identificación de muestras a partir del aspirado que se realiza en el cultivo, tanto para *Ranunculus asiaticus* como *Anemone coronaria*.

Hacer muestreos mediante trampas de caída, permitiendo obtener mayor riqueza de individuos y por consiguiente generar un mayor entendimiento de la diversidad con la que cuenta la finca.

Referencias

Ale Rocha R, Ferreira Keppler RL. 2018. Family Ephydridae. En: Hamada N, Thorp J, Rogers DC, editores. Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates. 4ª ed. Brasil: Academic Press. p. 789–793 ; [consultado el 29 de may. de 2021].

Amorim DdS, Silva VC, Balbi MIP. 2002. Estado do conhecimento dos Diptera neotropicais. Zaragoza: [sin editorial]. 29-36 (vol. 2). ISBN: 84-922495-8-7; [consultado el 1 de jun. de 2021]. https://www.researchgate.net/publication/287825783_Estado_do_conhecimento_dos_Diptera_neotropicais.

Babytskiy AI, Zuieva OA, Bezsmertna OO. 2018. Spreading and ecological features of *Leptosciarella scutellata* (Staeger, 1840) (Diptera, Sciaridae) in Ukraine [Internet]. Chernivtsi: [sin editorial]; [consultado el 10 de jun. de 2021]. https://www.researchgate.net/publication/337480731_Spreading_and_ecological_features_of_Leptosciarella_scutellata_Staeger_1840_Diptera_Sciaridae_in_Ukraine.

Beruto M, Rabaglio M, Viglione S, van Labeke M, Dhooghe E. 2018. *Ranunculus*. En: Van Huylenbroeck J, editor. Ornamental crops. Cham, Switzerland: Springer (Handbook of plant breeding); [consultado el 30 de ene. de 2021]. https://biblio.ugent.be/publication/8575826.

Brown B, Borkent A, Cumming JM, Wood DM, Woodley NE, Zumbado MA. 2009. Manual of Central American Diptera. Canada: NRC Research Press. 1 vol. ISBN: 978-0-660-19833-0.

Brown B, Borkent A, Cumming JM, Wood DM, Woodley NE, Zumbado MA. 2010. Manual of Central American Diptera. Canada: NRC Research Press. 2 vol. ISBN: 978-0-660-19958-0.

Caleño Ruiz Y, Rivera-Rondon C, Ovalle H. 2018. Hábitos alimentarios de quironómidos (Diptera: Chironomidae) en lagos del páramo de Chingaza, Colombia. Revista de Biología Tropical; [consultado el 5 de jun. de 2021]. 66(1):136–148. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442018000100136&script=sci_arttext.

Camara de Comercio de Bogotá. 2015. Manual flores y follajes. Colombia: Núcleo Ambiental ; [consultado el 1 de feb. de 2021]. https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14311/Flore%20%20Follajes.pdf.

Capinera JL. 2001. Handbook of vegetable pests. [sin lugar]: Academic Press. ISBN: 978-0-12-158861-8; [consultado el 5 de jun. de 2021].

Carles-Tolrá M. 2001. Algunos dolicopódidos capturados en España (Diptera, Dolichopodidae). Bol. S.E.A; [consultado el 7 de jun. de 2021]. (29):107–108. http://sea-entomologia.org/PDF/Boletin_29/B29-034-107.pdf.

Carvalho-Fernandes SP. 2016. Family Sciaridae. Zootaxa; [consultado el 10 de may. de 2021]. 4122(1):41–45. eng. doi:10.11646/zootaxa.4122.1.7.

Cerretti P, Badano D, Gisondi S, Lo Giudice G, Pape T. 2020. The world woodlouse flies (Diptera, Rhinophoridae). Zookeys; [consultado el 8 de jun. de 2021]. 903:1–130. eng. doi:10.3897/zookeys.903.37775.

Chavez GL, Raman KV. 1987. Evaluation of trapping and trap types to reduce damage to potatoes by the leafminer, *Liriomyza huidobrensis* (Diptera, Agromyzidae). International Journal of Tropical Insect Science; [consultado el 30 de ene. de 2021]. 8(3):369–372. doi:10.1017/S1742758400005403.

Clementino Fernandes E, Camila Lima Ferreira, Antonia Débora, Araujo EL, Marinho Costa E, Molina - Rugama, Adrián José. 2013. Insectos visitantes de flores de Ziziphus joazeiro Mart. (*Rhamnaceae*) en una región de Caatinga en el Brasil. Revista Caatinga; [consultado el 7 de jun. de 2021]. 26(1):16–20. https://www.redalyc.org/pdf/2371/237127564003.pdf.

Coffman WP, Ferrington Jr LC, Berg MB. 2008. Chironomidae. En: Merrit RW, Cummins KW, Berg MB, editores. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 4ª ed. Estados Unidos: Kendall Hunt Publishing Company. p. 847–989.

Cortez P. 2013. Las flores de corte: un rubro que florece [Internet]. Chile: Oficina de estudios y políticas agrarias; [consultado el 28 de ene. de 2021]. https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2013/09/Flores_de_corte_unrubro_que_florece.pdf.

Culik MP, Ventura JA. 2013. A new species of cecidomyiid (Diptera: Cecidomyiidae) predator of scale insect (Hemiptera: Coccoidea) pests of pineapple. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica; [consultado el 18 de jun. de 2021]. 48(1):129–134. doi:10.1556/APhyt.48.2013.1.11.

Dawah HA, Ahmad SK, Abdullah MA, Zatwarnicki T. 2019. An overview of the Ephydridae (Diptera) of Saudi Arabia. Zootaxa; [consultado el 28 de jun. de 2021]. 4711(3):1. eng. doi:10.11646/zootaxa.4711.3.1.

Elgueta M, Ježek J. 2014. Nuevos registros de Psychodidae (Diptera), con una lista de las especies citadas para Chile. Anales Instituto Patagonia; [consultado el 13 de jun. de 2021]. 42(2):71–84. https://scielo.conicyt.cl/pdf/ainpat/v42n2/art07.pdf.

Espinoza Diaz RD. 2008. Programa de certificación fitosanitaria de ornamentales de exportación [Internet]. Quito: [sin editorial]; [consultado el 1 de feb. de 2021]. Registro Oficial. extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu84426.pdf.

Fernández F, Sharkey MJ, editores. 2006. Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Colombia: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. ISBN: 958-701-708-0.

Flores Aulestia EM. 2015. Respuesta del cultivo de Rosa (*Rosa* sp.), a tres fuentes de fosfitos en aplicación al suelo y follaje como inductores de resistencia y calidad de flor. Ayora, Pichincha

[Tesis]. Quito: Universidad Central del Ecuador; [consultado el 18 de jun. de 2021]. http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4548/1/T-UCE-0004-14.pdf.

Gagné R. 2004. A catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the world. Washington, D. C.: USDA; [consultado el 10 de jun. de 2021]. https://cutt.ly/zmvW6BF.

García Romera C. 2014. Estudio faunístico y ecológico de la familia Phoridae en el P.N. del Montseny [Tesis doctoral]. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona. 377 p; [consultado el 13 de jun. de 2021].

Gramajo MC, Mulieri PR. 2011. Redescripción de *Archytas cirphis* (Diptera: Tachinidae) y primer registro del hospedero para la región Neotropical. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina; [consultado el 8 de jun. de 2021]. 70(1-2):123–128. https://www.redalyc.org/pdf/3220/322028488013.pdf.

Grisales D, Lopes AC, De Carvalho CJB. 2016. Family Anthomyiidae. Zootaxa; [consultado el 4 de jun. de 2021]. 4122(1):803–806. eng. doi:10.11646/zootaxa.4122.1.68.

Han QX, Cheng DM, Luo J, Zhou CZ, Lin QS, Xiang MM. 2015. First report of *Bradysia difformis* (Diptera: Sciaridae) Damage to *Phalaenopsis* orchid in China. Journal of Asia-Pacific Entomology; [consultado el 29 de may. de 2021]. 18(1):77–81. doi:10.1016/j.aspen.2014.12.005.

Ibañez Bernal S, Hernandez Ortiz V. 2004. Dolichopodidae (Diptera). En: Llorente J, Morrone JJ, Yañez O, Vargas IF, editores. Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. 1ª ed. México: Las Prensas de ciencias. p. 759–765 ; [consultado el 7 de jun. de 2021]. https://www.researchgate.net/publication/270452846_Dolichopodidae_Diptera.

Imbaquingo Chávez JD. sep. 2018. Optimización del método de liberación de dos agentes de control biológico (*Diglyphus isaea*; *Coenosia attenuata*) para el control de minador (*Liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de gypsophila (*Gypsophila paniculata*) en la finca Flor de Azama, Cotacachi [Tesis]. Ecuador: Universidad Técinca del Norte. spa; [consultado el 4 de jun. de 2021]. http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8593.

Karima Z. 2021. Chironomidae: Biology, Ecology and Systematics. En: IntechOpen, editor. Diptera [Working Title]. 1ª ed. England: IntechOpen. p. 1–25.

Kerr PH. 2008. Fungus Gnats (Diptera: Mycetophilidae and Others). En: Capinera JL, editor. Encyclopedia of Entomology. Dordrecht: Springer Netherlands. p. 1551–1554.

Kirk-Spriggs AH, Sinclair BJ. 2017. Manual of Afrotropical Diptera. Pretoria, South Africa: Suricata 4. 1 vol. ISBN: 978-1-928224-11-2.

Komarova LA. 2016. A review of sciarids of the genus *Leptosciarella* Tuomikoski 1960 (Diptera, Sciaridae) in the Altai fauna, with description of three new species. Entmol. Rev; [consultado el 4 de jun. de 2021]. 96(2):255–262. doi:10.1134/S0013873816020123.

Kouzmine V. 2000. Exportaciones no tradicionales latinoamericanas. Un enfoque no tradicional [Internet]. Santiago de Chile: División de Comercio Internacional y Financiamiento para el Desarrollo; [consultado el 1 de feb. de 2021]. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4413/S2000930_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Lawson RH. 1996. Economic importance and trends in ornamental horticulture. Acta Hortic; [consultado el 25 de ene. de 2021]. (432):226–237. doi:10.17660/ActaHortic.1996.432.28.

Lietti M, Gramajo M, Budai N, Mondino M, Balaban D. 2016. Moscas de las riberas (Diptera: Ephydridae) asociadas a plantines de lechuga en invernaderos. Agromensajes; [consultado el 29 de may. de 2021]. 45:53–60. https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/13238/10AM45.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Lomeli Flores JR, Peña Martínez R, Trejo Loyo AG, Villegas Jiménez N. 2013. Enemigos naturales del pulgón verde de los cítricos *Aphis spiraecola* Patch (Hemiptera: Aphididae). Vedalia; [consultado el 12 de jun. de 2021]. 14(1):43–53. https://cutt.ly/ymvRmmj.

Margaría CB. 2008. Microhimenópteros parasitoides de huevos de insectos y arañas: estudio sistemático y biológico de potenciales agentes de control integrado de plagas [Tesis]. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata; [consultado el 13 de jun. de 2021]. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4393/Documento_completo.pdf-PDFAOpt.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Margaría CB, Loiácono MS. 2017. Estudio de la colección de microhimenópteros Diaprioidea (Hymenoptera) del Museo de La Plata. Revista del Museo de La Plata; [consultado el 14 de jun. de 2021]. 2(2):19–37. doi:10.24215/25456377e040.

Marshall SA. 2012. Flies: the natural history and diversity of Diptera. 1ª ed. Canada: Firefly Book. ISBN: 978-1-77085-100-9.

Mathis WN, Júnior FDAR, Couri MS. 2016. Family Ephydridae. Zootaxa; [consultado el 28 de may. de 2021]. 4122(1):752–770. eng. doi:10.11646/zootaxa.4122.1.64.

Mekhlif AF. 1999. Records of some leafminers of Anthomyiidae, (Diptera) and their host plants in Iraq. Bulletin of the Iraq Natural History Museum; [consultado el 5 de jun. de 2021]. 1(9):117–121. https://cutt.ly/QmvTv2r.

Mena Mociño LV, Pineda Guillermo S, Martínez Castillo AM, Gómez Ramos B, Lobit PC, Ponce Saavedra J, Figueroa de la Rosa, José Isaac. 2016. Influencia del color y altura de platos-trampa en la captura de bracónidos (Hymenoptera: Braconidae). Revista Colombiana de Entomología; [consultado el 30 de jun. de 2021]. 42(2):155–161. http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v42n2/v42n2a08.pdf.

Menzel F, Smith JE, Chandler PJ. 2006. The sciarid fauna of the British Isles (Diptera: Sciaridae), including descriptions of six new species. Zoological Journal of the Linnean Society; [consultado el 11 de jun. de 2021]. 146(1):1–147. doi:10.1111/j.1096-3642.2006.00190.x.

Menzel F, Smith JE, Colauto NB. 2003. *Bradysia difformis* Frey and *Bradysia ocellaris* (Comstock): Two Additional Neotropical Species of Black Fungus Gnats (Diptera: Sciaridae) of Economic Importance: A Redescription and Review. Annals of the Entomological Society of America; [consultado el 2 de jun. de 2021]. 96(4):448–457. doi:10.1603/0013-8746(2003)096[0448:BDFABO]2.0.CO;2.

Merrit RW, Cummins KW, Berg MB, editores. 2008. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 4ª ed. Estados Unidos: Kendall Hunt Publishing Company. ISBN: 978-0-7575-4128-5.

Merritt RW, Courtney GW, Keiper JB. 2009. Diptera: (Flies, Mosquitoes, Midges, Gnats). En: Resh V, Cardé R, editores. Encyclopedia of Insects. 2ª ed. [sin lugar]: Academic Press. p. 284–297.

Mohring W, Heller K, Hippa H, Vilkamaa P, Menzel F. 2012. Revision of the Black Fungus Gnats (Diptera: Sciaridae) of North America. Studia dipterologica; [consultado el 7 de may. de 2021]. 19:141–286. https://www.researchgate.net/publication/262935437_Revision_of_Black_Fungus_Gnats_Diptera_Sciaridae_of_North_America.

Moon RD. 2019. Muscid Flies (Muscidae). En: Mullen GR, Durden LA, editores. Medical and Veterinary Entomology. 3ª ed. [sin lugar]: Academic Press. p. 345–368 ; [consultado el 8 de jun. de 2021].

Mujica N, Kroschel J. 2011. Leafminer fly (Diptera: Agromyzidae) occurrence, distribution, and parasitoid associations in field and vegetable crops along the peruvian coast. Environmental Entomology; [consultado el 2 de feb. de 2021]. 40(2):217–230. doi:10.1603/EN10170.

Nihei SS. 2016. Family Rhinophoridae. Zootaxa; [consultado el 9 de jun. de 2021]. 4122(1):881–883. eng. doi:10.11646/zootaxa.4122.1.74.

Oliveira SS, Amorim DdS. 2014. Catalogue of Neotropical Diptera. Mycetophilidae. Neotropical Diptera; [consultado el 7 de jun. de 2021]. 25:1–90. https://www.researchgate.net/publication/272167190_Catalogue_of_Neotropical_Diptera_Mycetophilidae.

Pape T, Wolff M, C. Amat E. 2004. Los califóridos, éstridos, rinofóridos y sarcofágidos (Diptera: Calliphoridae, Oestridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae) de Colombia. Biota Colombiana; [consultado el 8 de jun. de 2021]. 5(2):201–208. https://www.redalyc.org/pdf/491/49150202.pdf.

Parrella MP. 1987. Biology of *Liriomyza*. Annu Rev Entomol; [consultado el 2 de feb. de 2021]. 32(1):201–224. doi:10.1146/annurev.en.32.010187.001221.

Pessacq P, Omad G, Kerr PH, Pardo C. 2017. First studies on Patagonian immature Mycetophilidae: description of the larva and pupa, redescription and comments on the biology of *Mycomya*

chilensis. Revista Mexicana de Biodiversidad; [consultado el 7 de jun. de 2021]. 88(4):815–819. doi:10.1016/j.rmb.2017.10.022.

Pollet MAA, Brooks SE. 2008. Long-Legged Flies (Diptera: Dolichopodidae). En: Capinera JL, editor. Encyclopedia of Entomology. Dordrecht: Springer Netherlands. p. 2232–2241.

Prat N, González-Trujillo JD, Ospina-Torres R. 2014. Clave para la determinación de exuvias pupales de los quironómidos (Diptera: Chironomidae) de ríos altoandinos tropicales. Revista de Biología Tropical; [consultado el 5 de jun. de 2021]. 62(4):1385–1406. https:// www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442014000400011&script=sci_arttext.

Ramírez LC, Alonso CP. 2014. *Bradysia aliciae* sp. nov. (Diptera: Sciaridae) del Pleistoceno de Buenos Aires, Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina; [consultado el 5 de jun. de 2021]. 73(1-2):81–83. https://www.redalyc.org/pdf/3220/322031114011.pdf.

Rosero Herrera JM. 2017. Estudio de la distribución de moscas de la familia Phoridae Latreille, 1796 (Insecta, Diptera) en el neotrópico [Tesis]. Quito: Universidad Politécnica Salesiana; [consultado el 18 de jun. de 2021]. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13731.

Salvo A, Valladares GR. 2007. Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. Ciencia e investigación agraria; [consultado el 2 de feb. de 2021]. 34(3):167–185. doi:10.4067/S0718-16202007000300001.

Sousa VR de, Couri MS. 2017. *Phytobia* (Diptera: Agromyzidae) from Brazil: new species, new record and a key to the Neotropical species. Zoologia; [consultado el 4 de may. de 2021]. 34:1–25. doi:10.3897/zoologia.34.e12308.

Springer M. 2010. Trichoptera. Revista de Biología Tropical; [consultado el 13 de jun. de 2021]. 58(4):151–198. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442010000800007.

Stireman JO, O'Hara JE, Wood DM. 2006. Tachinidae: evolution, behavior, and ecology. Annu Rev Entomol; [consultado el 8 de jun. de 2021]. 51:525–555. eng. doi:10.1146/annurev.ento.51.110104.151133.

Szpeiner A. 2008. Aphididae (Hemiptera) on ornamental plants in Córdoba (Argentina). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina; [consultado el 12 de jun. de 2021]. 67(1-2):49–57. https://www.redalyc.org/pdf/3220/322028482006.pdf.

Toma R. 2012. Tachinidae: una discusión sobre el problema de la identificación de los taxones de la Región Neotropical. Entomotropica; [consultado el 8 de jun. de 2021]. 27(3):145–152. https://cutt.ly/An7h15l.

Triplehorn CA, Johnson NF. 2005. Borror and DeLong's Introducytion to the Study of Insects. 7ª ed. Belmont, C.A: Brooks/Cole. ISBN: 0-03-096835-6.

Valdés Perezgasga MT, García Espinoza F, Salazar Flores C, López Hernández J, Hernández Rodríguez S, Hernández Hernández V. 2019. *Delia* spp. (Diptera: Anthomyiidae) en crucíferas en Lerdo, Durango. Entomología mexicana; [consultado el 4 de jun. de 2021]. 6:217–221. https://cutt.ly/amvUpzz.

Villanueva-Sánchez E, Ibáñez-Bernal S, Lomelí-Flores JR, Valdez-Carrasco J. 2013. Identificación y caracterización de la mosca negra, *Bradysia difformis* (Diptera: Sciaridae) en el cultivo de nochebuena (*Euphorbia pulcherrima*) en el centro de México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie); [consultado el 17 de may. de 2021]. 29(2):363–375. https://www.redalyc.org/pdf/575/57527864008.pdf.

Vitta P. N, Aguilar G. V. 2020. Uso de trampas amarillas: Opción ecológica para el control de insectos en cultivos hortícolas [Internet]. Chile: INIA; [consultado el 30 de jun. de 2021]. Ficha técnica. https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/66933/NR41994.pdf?sequence=1.

Wolff Echeverri MI. [actualizado 2020]. 15 Nuevas especies de mosquitas para la ciencia. Colombia: Universidad de Antioquia; [consultado el 7 de jun. de 2021]. https://cutt.ly/5mvUAm6.

Young CW. 2004. Insecta: Diptera, Tipulidae [Internet]. [sin lugar]: [sin editorial]; [consultado el 13 de jun. de 2021]. https://ccw.naturalis.nl/documents/Young,_2004.pdf.

Zamora Muñoz C, Sáinz Bariáin M, Bonada N. 2015. Orden Trichoptera. Sociedad Entomológica Aragonesa; [consultado el 13 de jun. de 2021]. (64):1–21. http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_64.pdf.

Zhang Z-Q. 2013. Phylum Arthropoda. Zootaxa; [consultado el 28 de ene. de 2021]. 3703(1):17–26. doi:10.11646/zootaxa.3703.1.6.

Zumbado Arrieta M, Azofeifa Jiménez D. 2018. Insectos de importancia agrícola: Guía básica de entomología Costa Rica y Centroamérica. 1ª ed. Costa Rica: PNAO ; [consultado el 28 de feb. de 2021]. http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/H10-10951.pdf.

Anexos

Anexo A

Rotación de agroquímicos

Nombre comercial	Ingrediente activo	Semanas de aplicación	
NAKAR	Benfuracarb	1	11
TRIGARD	Cyromazine	7	17
REGENT	Fipronil	3	13
RADIANT	Spinetoram	4	14
CIRCON	Cartap hydrochloride	5	15
DECIS	Deltamethrin	6	16
VERTIMEC	Abamectin	2	12
DIMILIN	Diflubenzuron	8	18
ACTARA	Thiamethoxam	9	19
INVICTO	Acefato+imidacloprid	10	20

Anexo B

Análisis de laboratorio

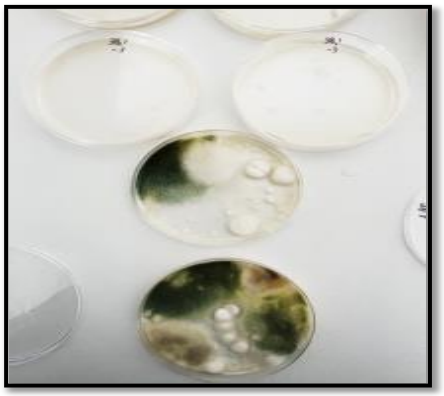
	LABORATORIO MICROBIOLAB	RED LABORATORIOS AGROCALIDAD CERTIFICADO DE REGISTRO DE LABORATORIOS NO. RLA-DI-035
	INFORME DE RESULTADOS	

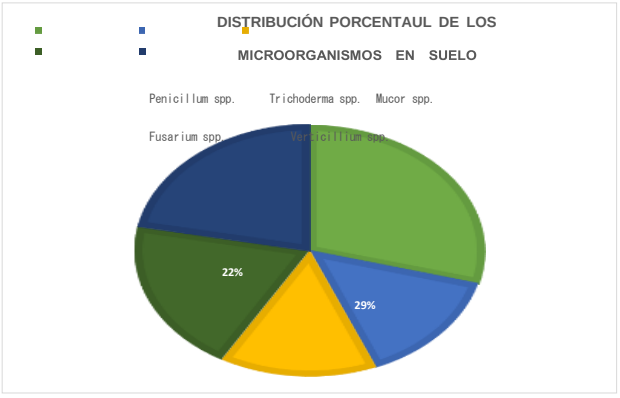
INFORMACIÓN GENERAL			CÓDIGO: LABPG06
NOMBRE	Agrochaupi Cia..Ltda	TELÉFONO	0999442707
DIRECCION	Via a Olmedo comunidad el Chaupi	NÚMERO DE MUESTRA	196038
CONTACTO	Saman Baquer	FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	
FECHA DE INGRESO	8/1/2021	FECHA DE PROCESAMIENTO	11/01/21
FECHA DE TOMA DE MUESTRA	7/1/2021		

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
TIPO DE MUESTRA	Suelo	CÓDIGO DE SUBMUESTRA	01
NOMBRE COMERCIAL	Muestra 1 invernadero numero 8	FECHA DE ELABORACIÓN	NA
NUMERO DE LOTE	NA	FECHA DE EXPLIRACIÓN	NA
IDENTIFICACIÓN	Suelo	EQUIPO DE MONITOREO	NA
ENVASE	Funda	VIDA ÚTIL	NA
CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA	Temperatura Ambiente	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	T° 17 °C / %HR 50
CONTENIDO NETO DECLARADO	NA	OBSERVACIONES / CARACTERÍSTICAS / DESCRIPCIÓN	

RESULTADO				
Análisis		Método	Resultado	Unidad
Microbiología	Recuento de poblaciones micológicas	LABPEE-15	2,100E+04	ufp/g
			Penicillum spp.	Saprófito
			Trichoderma spp.	Benéfico
			Mucor spp.	Saprófito
			Fusarium spp.	Potencial Fitopatógeno
			Verticillium spp.	Potencial Fitopatógeno
	Recuento de levaduras	LABPEE-06	7,000E+03	ufc/g

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA





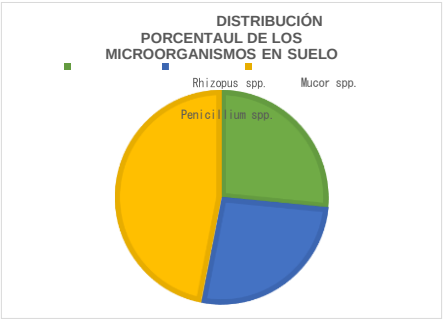
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
TIPO DE MUESTRA	Raíz	CÓDIGO DE SUBMUESTRA	02
NOMBRE COMERCIAL	Muestra 1 invernadero numero 8	FECHA DE ELABORACIÓN	NA
NUMERO DE LOTE	NA	FECHA DE EXPLIRACIÓN	NA
IDENTIFICACIÓN	Raíz	EQUIPO DE MONITOREO	NA
ENVASE	Funda	VIDA ÚTIL	NA
CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA	Temperatura Ambiente	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	T° 17 °C / %HR 50
CONTENIDO NETO DECLARADO	NA	OBSERVACIONES / CARACTERÍSTICAS / DESCRIPCIÓN	

RESULTADO				
Análisis		Método	Resultado	Unidad
Fitopatología	Detección de Hongos Fitopatógenos	LABPEE-19	*Phytophtora spp.*	N/A

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
TIPO DE MUESTRA	Suelo	CÓDIGO DE SUBMUESTRA	03
NOMBRE COMERCIAL	Muestra 1 invernadero numero 9	FECHA DE ELABORACIÓN	NA
NUMERO DE LOTE	NA	FECHA DE EXPLIRACIÓN	NA
IDENTIFICACIÓN	Suelo	EQUIPO DE MONITOREO	NA
ENVASE	Funda	VIDA ÚTIL	NA
CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA	Temperatura Ambiente	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	T° 17 °C / %HR 50
CONTENIDO NETO DECLARADO	NA	OBSERVACIONES / CARACTERÍSTICAS / DESCRIPCIÓN	

RESULTADO				
Análisis		Método	Resultado	Unidad
Microbiología	Recuento de poblaciones micológicas	LABPEE-15	3,000E+03	ufp/g
			Rhizopus spp.	Saprófito
			Mucor spp.	Saprófito
			Penicillium spp.	Saprófito
	Recuento de levaduras	LABPEE-06	2,000E+04	ufc/g

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
TIPO DE MUESTRA	Raíz	CÓDIGO DE SUBMUESTRA	04
NOMBRE COMERCIAL	Muestra 1 invernadero numero 9	FECHA DE ELABORACIÓN	NA
NUMERO DE LOTE	NA	FECHA DE EXPLIRACIÓN	NA
IDENTIFICACIÓN	Raíz	EQUIPO DE MONITOREO	NA
ENVASE	Funda	VIDA ÚTIL	NA
CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA	Temperatura Ambiente	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	T° 17 °C / %HR 50
CONTENIDO NETO DECLARADO	NA	OBSERVACIONES / CARACTERÍSTICAS / DESCRIPCIÓN	

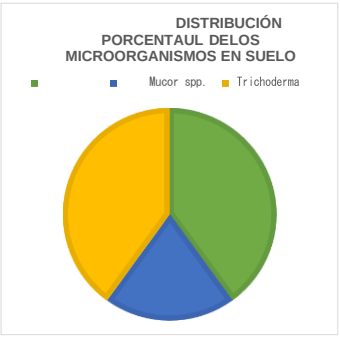
RESULTADO				
Análisis		Método	Resultado	Unidad
Fitopatología	Detección de Hongos Fitopatógenos	LABPEE-19	*Fusarium spp.*	N/A

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
TIPO DE MUESTRA	Suelo	CÓDIGO DE SUBMUESTRA	05
NOMBRE COMERCIAL	Muestra 1 invernadero numero 8	FECHA DE ELABORACIÓN	NA
NUMERO DE LOTE	NA	FECHA DE EXPLIRACIÓN	NA
IDENTIFICACIÓN	Suelo	EQUIPO DE MONITOREO	NA
ENVASE	Funda	VIDA ÚTIL	NA
CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA	Temperatura Ambiente	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	T° 17 °C / %HR 50
CONTENIDO NETO DECLARADO	NA	OBSERVACIONES / CARACTERÍSTICAS / DESCRIPCIÓN	

RESULTADO				
Análisis		Método	Resultado	Unidad
Microbiología	Recuento de poblaciones micológicas	LABPEE-15	1,000E+02	ufp/g
			Mucor spp.	Saprófito
			Trichoderma spp.	Benéfico
			Penicillium spp.	Saprófito
	Recuento de levaduras	LABPEE-06	1,000E+05	ufc/g

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
TIPO DE MUESTRA	Raíz	CÓDIGO DE SUBMUESTRA	06
NOMBRE COMERCIAL	Muestra 2 invernadero numero 8	FECHA DE ELABORACIÓN	NA
NUMERO DE LOTE	NA	FECHA DE EXPLIRACIÓN	NA
IDENTIFICACIÓN	Suelo y raiz	EQUIPO DE MONITOREO	NA
ENVASE	Funda	VIDA ÚTIL	NA
CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA	Temperatura Ambiente	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	T° 17 °C / %HR 50
CONTENIDO NETO DECLARADO	NA	OBSERVACIONES / CARACTERÍSTICAS / DESCRIPCIÓN	

RESULTADO				
Análisis		Método	Resultado	Unidad
Fitopatología	Detección de Hongos Fitopatógenos	LABPEE-19	*Fusarium spp.*	N/A

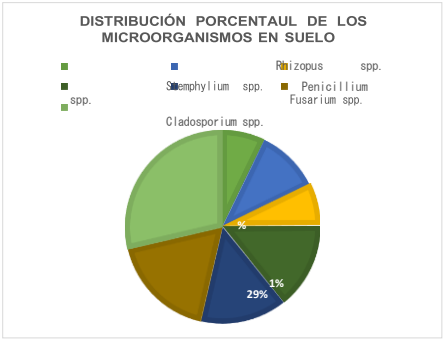
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
TIPO DE MUESTRA	Suelo	CÓDIGO DE SUBMUESTRA	07
NOMBRE COMERCIAL	Muestra 2 invernadero numero 9	FECHA DE ELABORACIÓN	NA
NUMERO DE LOTE	NA	FECHA DE EXPLIRACIÓN	NA
IDENTIFICACIÓN	Suelo y raiz	EQUIPO DE MONITOREO	NA
ENVASE	Funda	VIDA ÚTIL	NA

CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA	Temperatura Ambiente	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	T° 17 °C / %HR 50
CONTENIDO NETO DECLARADO	NA	OBSERVACIONES / CARACTERÍSTICAS / DESCRIPCIÓN	

RESULTADO				
Análisis		Método	Resultado	Unidad
Microbiología	Recuento de poblaciones micológicas	LABPEE-15	6,000E+03	ufp/g
			Alternaria spp.	Potencial fitopatógeno
			Rhizopus spp.	Saprófito
			Trichoderma spp.	Benéfico
			Stemphylium spp.	Potencial fitopatógeno
			Penicillium spp.	Saprófito
			Fusarium spp.	Potencial fitopatógeno
			Cladosporium spp.	Saprófito
	Recuento de levaduras	LABPEE-06	1,000E+03	ufc/g

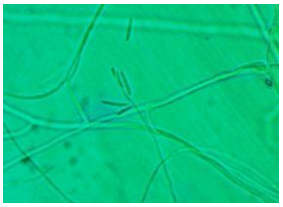
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
TIPO DE MUESTRA	Suelo	CÓDIGO DE SUBMUESTRA	08
NOMBRE COMERCIAL	Muestra 2 invernadero numero 9	FECHA DE ELABORACIÓN	NA
NUMERO DE LOTE	NA	FECHA DE EXPLIRACIÓN	NA
IDENTIFICACIÓN	Raíz	EQUIPO DE MONITOREO	NA
ENVASE	Funda	VIDA ÚTIL	NA
CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA	Temperatura Ambiente	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANÁLISIS	T° 17 °C / %HR 50
CONTENIDO NETO DECLARADO	NA	OBSERVACIONES / CARACTERÍSTICAS / DESCRIPCIÓN	

RESULTADO				
Análisis		Método	Resultado	Unidad
Fitopatología	Detección de Hongos Fitopatógenos	LABPEE-19	*Fusarium spp.*	N/A

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



VALORES REFERENCIALES BIBLIOGRÁFICOS					
Suelo	pH	Aerobios mesófilos ufc/g	Actinomicetos ufc/g	Mohos ufp/g	Levaduras ufc/g
Agrícola	6,6	5,00E+05	1,48E+05	3,00E+03	5,00E+05
Salino	8,2	2,00E+05	2,00E+03	1,00E+03	2,00E+05
Forestal	6,0	5,00E+06	≤ 1	2,90E+04	5,00E+06

*Libro: Microbiología Agrícola Autores: Ronald Ferrera Cerrato, Alejando Alarcón, Editorial Trillas, País México, Año 2014

SIMBOLOGÍA			
ufc	unidades formadoras de colonia	ml	mililitro
ufp	unidades formadoras de propágulos	g	gramo
NMP	numero mas probable	N/A	no aplica
HR	humedad relativa	%	porcentaje
°C	grados centigrados	RES	recuento estimado estandar

RESPONSABLE	
MARIA ESTHER CORTEZ PAZMIÑO / MICROBIÓLOGA	Firmado electrónicamente por: MARIA ESTHER CORTEZ PAZMINO
SELLO	MICROBIOLAB
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS ANALIZADAS	