



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

Fluctuación poblacional de especies de trips y sus enemigos naturales en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) en el Cantón Rocafuerte

AUTORAS:

Cusme Cedeño Maria Agustina
Meza Vera Ketty Lisbeth

TUTORA:

Ing. Dorys Terezinha Chirinos Torres Ph.D.

Lodana – Manabí – Ecuador

TEMA

Fluctuación poblacional de especies de trips y sus enemigos naturales en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) en el Cantón Rocafuerte

AGRADECIMIENTO

A Dios, por otorgarme la vida, sabiduría y fortaleza necesaria para cumplir con mis objetivos y metas.

A mis padres, que son lo más importante en mi vida, por brindarme el apoyo, la motivación y el consejo necesario para cumplir con esta nueva etapa.

A mis hermanos/as, por siempre estar ahí conmigo, brindándome apoyo y consejos para salir adelante.

A mis amigos/as por brindarme su ayuda y apoyo siempre que la necesite.

A mi Tutora de tesis Ing. Dorys Terezinha Chirinos Torres Ph.D. por ser una gran guía y amiga incondicional, durante mi proceso titulación.

A el Ing. José Velásquez Mg.Sc, Ing. Inés Guerrero y a la Agencia de regulación y Control Fito y Zoosanitario (Agrocalidad) por ayudarnos y apoyarnos durante todo nuestro proceso de titulación.

Ketty Lisbeth Meza Vera

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres Ing. Edison Meza Mg.Sc y Tec. Ketty Vera Intriago por ser pilares fundamentales en mi vida, por enseñarme a no rendirme durante momentos difíciles, por brindarme el mejor ejemplo a seguir y por siempre animarme a convertirme en una gran profesional.

A mis hermanos Ing. María Meza Vera Mg.Sc, Lcdo. Miguel Meza Vera y Edison Meza Vera por motivarme y apoyarme siempre en todo momento.

A mis amigos y familiares que se han hecho presente directa e indirectamente durante mis estudios de titulación.

A esas personitas especiales que tienen iluminado ese cielo siendo las estrellas más brillantes cada noche porque me protegen cada día, y a una de ellas en especial ya que me enseñó a amar la vida que tengo y a vivir la que sueño. F.Z.

Ketty Lisbeth Meza Vera

AGRADECIMIENTO

A Dios quien me bendijo y supo otorgarme la resiliencia necesaria para superar cada obstáculo de mi vida.

A mis padres por sus consejos y apoyo constante, por saberme guiar siempre por el camino del bien.

A mis hermanos por ser apoyo, sin ustedes esto no habría sido posible.

A mis familiares y amigos que de alguna manera me han brindado su apoyo.

A mi Tutora de tesis Ing. Dorys Terezinha Chirinos Torres Ph.D. por ser una gran guía y amiga incondicional, durante mi proceso titulación.

A el Ing. José Velásquez Mg.Sc, Ing. Inés Guerrero y a la agencia Agrocalidad por ayudarnos y apoyarnos durante todo nuestro proceso de trabajo.

María Agustina Cusme Cedeño

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi ángel en el cielo, que aunque no esté conmigo físicamente, sé que estuvo presente en cada momento.

María Agustina Cusme Cedeño

INDICE

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1. Problema general	12
OBJETIVOS	12
Objetivo General.....	12
Objetivos específicos.....	12
2. REVISIÓN DE LITERATURA Y MARCO TEÓRICO	13
2.1. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.2. MARCO TEORICO	14
2.2.1. Taxonomía.....	14
2.2.2. Origen y distribución	14
2.2.3 Características.....	14
2.2.4 Propagación	15
2.2.5. Requerimientos Edafoclimáticos	16
2.2.6. Principales productores mundiales y producción en Ecuador	16
2.2.7. Los trips (Thysanoptera) como plagas de importancia.....	17
2.2.8. Enemigos Naturales	18
3. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DE ESTUDIO	21
3. ELABORACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES	22
3.2. HIPÓTESIS	22
3.3. VARIABLES	22
4. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	23
5. DEFINICIÓN, SELECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA.....	23
6. ANÁLISIS DE DATOS	24
7. ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS	25
7.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE TRIPS.....	25

<i>Thrips</i> sp	25
<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	26
<i>Caliothrips fasciatus</i> (Pergande)	26
<i>Strepterothrips</i> sp.	27
Thysanoptera: Thripidae.....	27
7.2. PREDOMINANCIA DE ESPECIES DE TRIPS EN EL CULTIVO DE PITAHAYA (<i>Hylocereus undatus</i>)	28
7.3 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE TRIPS.	30
7.3.1 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL POR ÓRGANO.....	31
7.4 ENEMIGOS NATURALES	33
CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES	36
BIBLIOGRAFIA	37
ANEXOS.....	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de los trips.....	18
Figura 2. <i>Orius insidiosus</i>	19
Figura 3. <i>Chrysoperla</i> sp.	19
Figura 4. <i>Ceraninus menes</i>	20
Figura 5. <i>Thrips</i> sp.....	25
Figura 6. <i>Frankliniella occidentalis</i>	26
Figura 7. <i>Caliothrips fasciatus</i>	26
Figura 8. <i>Streptothrips</i> sp.	27
Figura 9. Thripidae	27
Figura 10. Abundancia (%) de las especies de trips encontradas en el cultivo de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero-junio del 2019.	29
Figura 11. Fluctuación poblacional de trips sobre el cultivo de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.	30
Figura 12. Fluctuación poblacional de trips por órgano (botón floral, flores y frutos). Sobre el cultivo de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.	32
Figura 13. Representación gráfica de los enemigos naturales presentes en plantas de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.	34
Figura 14. Enemigos naturales, A y B: <i>Cheilomenes sexmaculata</i> , C: <i>Zelus</i> sp. D: Neuroptera: Chrysopidae, E: Coleoptera: Coccinellidae y F: Salticidae presentes en plantas de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero-junio 2019.....	34

RESUMEN

La pitahaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) es una especie de gran importancia económica, dado que es una fruta apetecible por su apariencia y sabor que ha facilitado su comercialización nacional e internacionalmente. Tal como ocurre con otros agroecosistemas, este cultivo es afectado por plagas, entre éstas, los trips. A pesar de las extensivas investigaciones realizadas sobre trips en muchos cultivos y de sus daños como insecto chupador y como transmisor de enfermedades virales poco se conoce sobre el efecto de los trips en el cultivo de la pitahaya. El presente trabajo se realizó durante el período febrero – junio de 2019 en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí, con el objetivo de estudiar la fluctuación poblacional sobre la planta y por órganos (botón floral, flores, frutos), así como, la identificación de especies y la abundancia de los enemigos naturales. Adicionalmente, se correlacionó el número de individuos con las precipitaciones ($P < 0,05$). Las poblaciones por órgano, las especies de trips y la abundancia de enemigos naturales fueron analizadas mediante la prueba H de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$). Las mayores poblaciones fueron observadas en abril (3,5 a 6 individuos), las cuales no estuvieron correlacionadas con las precipitaciones y mostraron una marcada preferencia hacia las flores ($P < 0,05$). Las especies más abundantes fueron *Thrips* sp. y *Frankiniella occidentalis* (Pergande). Se detectaron siete taxa de enemigos naturales, de los cuales, los más abundantes fueron dos especies de Coleoptera: Coccinellidae, *Cheilomenes sexmaculata*, (Fabricius) y una especie no identificada. Los resultados muestran las bajas poblaciones de trips observadas durante el estudio. Hasta donde llega el conocimiento este es el primer trabajo realizado sobre la fluctuación poblacional de especies de trips y de enemigos naturales asociadas con el cultivo de la pitahaya.

Palabras claves: Control biológico, daños, Thysanoptera, Thripidae,

SUMMARY

The pitahaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) is a species of great economic importance, since it is an appetizing fruit for its appearance and flavor that has facilitated its commercialization nationally and internationally. As with other agroecosystems, this crop is affected by pests, among them, thrips. Despite extensive research on thrips in many crops and their damage as a sucking insect and as a transmitter of viral diseases, little is known about the effect of thrips on the of pitahaya crops. This work was carried out during the period February - June 2019 and aimed at the study of the population fluctuation on the plant and by organs (floral button, flowers, fruits), as well as the identification of species and the abundance of natural enemies. This study was carried out in the Rocafuerte canton, Province of Manabí. Additionally, the number of individuals was correlated with rainfall ($P < 0.05$). Populations by organ, thrips species and abundance of natural enemies were analyzed using the Kruskal-Wallis H test ($P < 0.05$). The largest populations were observed in April (3.5 to 6 individuals), which were not correlated with rainfall and showed a marked preference towards flowers ($P < 0.05$). The most abundant species were *Thrips* sp. and *Frankiniella occidentalis* (Pergande). Seven taxa of natural enemies were detected, of which the most abundant were two Coleoptera species: Coccinellidae, *Cheilomenes sexmaculata*, (Fabricius) and another unidentified species. The results show the low thrips populations observed during the study. As far as knowledge goes, this is the first work done on the population fluctuation of species of thrips and natural enemies associated with the pitahaya crops.

Keywords: Biological control, damage, Thysanoptera, Thripidae,

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pitahaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) es una especie de planta perenne, originaria de América que pertenece a la familia Cactaceae. Los tallos son suculentos con o sin espinas, los cuales tienen la capacidad de desarrollar numerosas raíces adventicias que le ayudan a fijarse de árboles, piedras, tejado o estructuras tutoras. Esta especie se usa principalmente para la alimentación, consumiéndose como fruta fresca o preparada en refrescos y jarabes, además presenta algunas aplicaciones medicinales; los frutos contienen una sustancia llamada “captina” que sirve como tónico cardiaco, así como, estimulante nervioso y las semillas alojan un aceite con propiedades laxantes (Esquivel 2012). La especie, *H. undatus* tiene una gran importancia económica en el mundo, ya que es apreciada por su apariencia y sabor; además son fácilmente comercializados en mercados locales y regionales e incrementando su comercio en el mercado nacional y extranjero (Cruz 2015).

Al igual que otros agroecosistemas, la producción de la pitahaya se ve afectada por varios problemas fitosanitarios, que incluye artrópodos plagas, entre éstos, las especies de trips (Kondo et al. 2013; San et al. 2013). Hasta donde llega el conocimiento, *Scirtothrips dorsalis* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) constituye la única especie de trips asociada con pitahaya reportada en Florida (Kumar 2012). Las especies de trips son importantes en otros cultivos porque transmiten enfermedades virales (Goldarazena 2015).

En la actualidad, en pitahaya no se han reportado enfermedades virales transmitidas por estos insectos. Entonces en este cultivo, el daño es causado en forma directa sobre los frutos jóvenes, cuando al alimentarse con su aparato bucal raspador-chupador, hace un vaciado del contenido celular y con el avance del desarrollo del fruto, se incrementa el tamaño de las deformaciones del pericarpio, lo que se observa como cicatrices marrones que van desde muy pequeñas a grandes dependiendo de la severidad de los daños. Estas deformaciones disminuyen la calidad del fruto, lo que induce a los agricultores a realizar frecuentes aspersiones de insecticidas químicos, que son insostenibles desde los puntos de vista económico, ecológico y social.

Dada las valiosas propiedades nutricionales, singular forma, su sabor y sus adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas, esta fruta exótica está siendo muy cultivada en Ecuador, cuya siembra se ha incrementado vertiginosamente en los últimos

años, llegando a estimarse para el 2017 una área total de 564 ha en todo el país y la mayor superficie (70%) se concentra en la provincia de Morona Santiago, con un rendimiento nacional de 7,6 Tm.ha⁻¹ (MAGAP 2017). Este incremento de la superficie no ha sido acompañado con un adecuado soporte científico tecnológico, necesario para la sostenibilidad del cultivo en el tiempo. Dado que una parte de la producción del cultivo se ha visto afectada por problemas de plagas (MAGAP, 2017), este trabajo tuvo como fin estudiar un grupo de las mismas conformadas por los trips, con el fin de aportar conocimiento sobre la importancia de este grupo de insectos y su incidencia en el cultivo de pitahaya.

1.1. Problema general

¿Cómo fluctúan las poblaciones de las especies de trips en el cultivo pitahaya *H. undatus* del cantón Rocafuerte?

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la fluctuación poblacional de especies de trips y la presencia de enemigos naturales en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en el cantón Rocafuerte, Provincia de Manabí.

Objetivos específicos

- Identificar las especies de trips más abundantes asociadas con el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*).
- Estimar la fluctuación poblacional de especies de trips.
- Determinar la diversidad y abundancia de enemigos naturales asociados al cultivo de pitahaya.

2. REVISIÓN DE LITERATURA Y MARCO TEÓRICO

2.1. REVISIÓN DE LITERATURA

En la literatura existen pocas investigaciones que han estudiado aspectos relacionados con trips y en el cultivo de pitahaya. De hecho, en una exhaustiva búsqueda, solo se encontró un estudio. Se trata del referido por Kumar et al. (2012) quienes realizaron un inventario para determinar los cultivos frutales hospederos del trips, *S. dorsalis* (Hood) en el sur de Florida y encontraron que entre los hospederos de esta especie de trips se encontraba la pitahaya sin mencionar los niveles poblacionales alcanzados en el cultivo.

Los trips son mencionados como uno de los problemas fitosanitarios pero solo en forma generalizada (Crane y Balerdi 2005). Por tal razón, serán referidos trabajos del efecto de trips en otros frutales.

Aguirre (2013) refirió el desconocimiento de las especies de trips presentes en el cultivo de mango, así como, su fluctuación poblacional, lo que dificulta su combate y ocasiona pérdidas en producción y calidad de la fruta. Debido a esto, realizó un trabajo durante 2009-2010 en Castamay, Campeche, México cuyo objetivo fue determinar las especies de trips asociadas al cultivo, la fluctuación de su población y los niveles de daño. Se realizaron muestreos de las poblaciones de adultos y ninfas en follaje e inflorescencias y se determinó el nivel de daño a la fruta. Las poblaciones fueron muy bajas (amplitud: 0,00 - 0,35 individuos por hoja) y no estaban asociadas a las condiciones climáticas por lo que influyeron significativamente en la producción de fruta. Se registraron las especies fitófagas, *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouche), *Frankliniella invasor* (Sakimura) y *Scirtothrips perseae* (Nakahara).

Mujica (2008) indicó que en Uruguay, en el cultivo de las uvas blancas, predomina el cultivar Italia. Desde la introducción de *Frankliniella occidentalis* (Pergande), los daños de trips sobre ese cultivar son más severos; en ese sentido, los objetivos de ese trabajo fueron: determinar el ciclo estacional de *F. occidentalis* y relacionarlo con la presencia de daños y validar un método de muestreo que permita identificar la de mayor abundancia de poblaciones. Se trabajó en dos viñedos, uno conducido en espalderas y otro en parral, desde brotación a cosecha. La presencia de trips se determinó mediante golpeo de racimos y trampas adhesivas amarillas. *F. occidentalis* fue detectada en el momento de la floración, causando los daños por oviposición que fueron notorios después

de un mes. Para la densidad de la población el mejor método de muestreo fue la de las trampas de suelo, aunque su presencia en el racimo fue por la técnica de golpeo; con los resultados obtenidos se determina que los trips se distribuyen de forma general.

2.2. MARCO TEORICO

2.2.1. Taxonomía

REINO: Plantae

Clase Angiospermae

Subclase Dicotyledoneae

Orden Opuntiales

Familia Cactaceae

Nombre Científico *Hylocereus undatus*

2.2.2. Origen y distribución

El origen de este género se atribuye a las regiones boscosas del trópico y subtrópico de México, Centro y Sur América (Cruz 2015). Las especies, *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose, *Hylocereus costaricensis* (F.A.C.Weber) Britton & Rose, *Hylocereus triangularis* Britton & Rose y *Hylocereus purpusii* Britton & Rose, tradicionalmente conocidas como pitahaya roja, son cultivadas principalmente en Centro América e Israel, en tanto que la pitahaya amarilla *Selenicereus* spp. (Britt & Rose), con 20 especies, se encuentra distribuida en Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. (Cruz 2015). El género *Hylocereus* tiene un potencial alto como ornamental y cultivo frutícola, puede ser una fuente de compuestos para uso industrial y su cultivo podría crear puestos de trabajo e ingresos al país (Enciso 2015).

2.2.3 Características

Son plantas perennes epifitas y suculentas. Su tallo tiene forma trigonal, donde nacen las raíces que ayudan a que se adhiera en las paredes, los enrejados, las rocas, o los arboles; en cada nudo con una hendidura en forma de V tiene 1-3 espinas. Participa en el proceso de fotosíntesis; es de color verde. La planta puede llegar a 10 metros de largo. Generalmente, en el verano, cuando hay mucho calor, florecen y rinde frutos redondos u ovalados (López 2014).

Las flores son hermafroditas y actinomorfas, se insertan directamente sobre los tallos, tienen forma tubular, son grandes (de 20 a 40 cm de longitud y hasta 25 cm en su diámetro mayor), muy vistosas, resultando atractivas para los polinizadores, fundamentalmente murciélagos en el caso de las pitahayas rojas; abren solamente en una ocasión en la noche, aparecen en general solitarias y presentan un perianto heteroclamídeo. El verticilo sexual masculino lo integran numerosos estambres dispuestos en espiral que producen granos de polen tricolpados. El ovario del gineceo es ínfero con numerosos carpelos soldados y unilocular (cubierto de acúleos en el caso de *Selenicereus*) que se prolonga en un único estilo con brácteas completamente verdes o verdes con orillas rojas y pétalos blancos, amarillos o rosados, el cual contiene numerosos primordios seminales crasinucelados y bigtégmicos, con largos funículos arreglados en una placentación basal o parietal. La flor presenta una cámara nectarial (Cruz 2015).

El fruto es de color verde antes de madurar; en el proceso de maduración va tomando un color amarillo o rojo, según la variedad; pesa entre 200 g y 350g y contiene aproximadamente 650 semillas por fruto (Salazar 2012). En la pitahaya las semillas son de tamaño pequeño y su longitud varía entre 4 y 6 mm. Son de color café oscuro en su desarrollo, cuando el fruto está completamente maduro adquiere el color negro mate lustroso. Las semillas se encuentran distribuidas en toda la pulpa (OIRSA 2000).

2.2.4 Propagación

En la pitahaya, la principal forma de propagación es vegetativa, a partir de los tallos, esquejes o cladodios, de manera natural a través de la separación de los tallos y en el caso de plantas cultivadas, mediante trasplante directo en el terreno definitivo o su colocación en bolsas con sustrato hasta la formación de nuevos tallos. También se utiliza el injerto a partir de vástagos y patrones seleccionados. Las pitahayas también se reproducen por medio de semillas, diseminadas por aves y otros animales; fundamentalmente murciélagos en el caso de las pitahayas rojas; no obstante, para fines de cultivo, la propagación sexual no es recomendable, ya que las plantas requieren demasiados cuidados en tanto se trasplantan y tardan de cuatro a seis años en llegar a su etapa reproductiva, pero es muy utilizada en la investigación científica. La propagación por estacas de *H. undatus* utilizando soluciones nutritivas con tres tipos de sustratos (arena, fibra de coco y lombricomposta), no mostraron efecto sobre la longitud de las raíces, ni en su número, pero sí en el número de brotes formados. El sustrato a base de la fibra de coco, influyó en un incremento en el número de raíces y de brotes (Cruz 2015).

2.2.5. Requerimientos Edafoclimáticos

Los requerimientos edafoclimáticos aquí presentados fueron resumidos de lo descrito por Diaz (2015).

- **Suelo**

Se requieren suelos francos-arenosos con pH 5.0 - 7. No se recomienda sembrar en suelos arcillosos, por problemas de bacteriosis, mal drenaje y encharcamiento durante la época lluviosa y en época seca por poda de raíces causadas por agrietamiento del suelo.

Clima

La temperatura a la cual se adapta esta especie es de 25 –35 °C y la óptima 29 °C su precipitación adecuada es de 700 a 1200 mm por año y requiere durante la floración precipitaciones moderadas. Requiere de una altura entre 400-600 m sobre el nivel del mar, aunque crece desde el nivel del mar hasta los 800 m. Su crecimiento se realiza a plena luz solar, ya que es esencial para el proceso fisiológico. Bajo sombra los rendimientos se reducen de acuerdo al porcentaje de cobertura.

- **Siembra**

Directa: Usar tallos como mínimo 50 cm de largo, utilizando 2 a 4 tallos por tutor.

Vivero: Sembrar un esqueje por bolsa, manteniendo la dirección de crecimiento hacia arriba.

2.2.6. Principales productores mundiales y producción en Ecuador

Los países con mayor producción en el mundo son Israel, México y Nicaragua. Dentro del continente americano también sobresalen como productores: Colombia, Guatemala y Ecuador. El país pionero en la exportación y actualmente principal proveedor de pitahaya amarilla es Colombia. Ecuador inicio sus exportaciones de pitahaya amarilla a Europa en el año 1999, siendo Alemania el destino más representativo. En el año 2000 fue Suiza el mercado más importante, para el país (Molina 2009).

La producción de pitahaya en el Ecuador es variante en cada año dado que tiene marcadamente dos estaciones en las que se obtiene la mayor cosecha, una es entre febrero y marzo y la otra es entre julio y agosto. Dado la estacionalidad de la cosecha de pitahaya

existen muchas veces escasas y otras veces sobre oferta, debido a los cambios de la demanda (Erazo 2010).

En la sierra, el cultivo de pitahaya ha tenido problemas en términos de expansión de terrenos para el cultivo, puesto que la zona de latitudinales es un poco difícil su plantación. Las zonas con mayor densidad de hectáreas cultivadas están localizada al oeste de la provincia de Pichincha con unas 70000 has las cuales representan unas de las limitaciones más importantes de este país. Como ya habíamos mencionado la pitahaya amarilla que es producida en el oriente es más grande y de mejor aspecto que la colombiana y además la productividad anual por hectárea de este cultivo es de 30 toneladas y su desarrollo es mucho más rápido, tercera parte del tiempo, que una producción de pitahaya amarilla que se la produce en Colombia (50 días frente a 150 días); su cáscara es roja y gruesa y tiene brácteas que al madurar se tornan amarillas, dándole un aspecto muy decorativo; el color de la pulpa puede variar de blanca a tonos rojizos suaves. En términos de rentabilidad, si la cosecha se la hace con los cuidados necesarios y la fruta pueda desarrollarse como lo esperado: se puede obtener rendimientos de 12000 frutos/ha (Erazo 2010).

2.2.7. Los trips (Thysanoptera) como plagas de importancia

Biología y descripción

Los trips son insectos que pertenecen al Orden Thysanoptera, es un grupo de insectos pequeños cuyo tamaño oscila entre 0,5 y 15 mm, muchas especies están asociadas a flores y follajes y en las últimas tres décadas, los trips se han convertido en la mayor plaga a nivel mundial de muchos cultivos agrícolas, hortícolas y ornamentales, siendo el género *Frankliniella* el más grande dentro de la familia Thripidae (Juárez 2015).

La mayoría de las especies de trips se encuentran en el trópico y unas pocas en las zonas árticas. Sus hábitats incluyen bosques, pastizales, desiertos, tierras cultivadas y jardines. Estos insectos viven en muchos hábitats, la mayoría fitófagos, alimentándose de las células epidérmicas de las plantas (generalmente son monófagos, algunos polífagos), mientras otros son depredadores, o bien, se alimentan del micelio de hongos en troncos en proceso de descomposición e incluso, algunas especies son consumidoras de polen. Su reproducción es por arrenotoquia (progenie compuesta principalmente hembras cuando la reproducción es sexual y machos cuando es asexual), deuterotoquia (ambos sexos son

producidos por partenogénesis) o telitoquia (solo hembras son producidas por partenogénesis) (Solis 2016).

La hembra deposita los huevos dentro del tejido vegetal. A 20°C el huevo tarda 6 días en eclosionar, la larva 1 pasa a larva 2 en 2,3 días y la larva 2 vive 5,2 días, para pasar en suelo 2,2 días como prepupa (Pupa 1) y 2,8 días como pupa (Pupa 2). De la pupa emerge el adulto, la duración total del ciclo es de 18,5 días (Figura1) (Cáceres 2011).

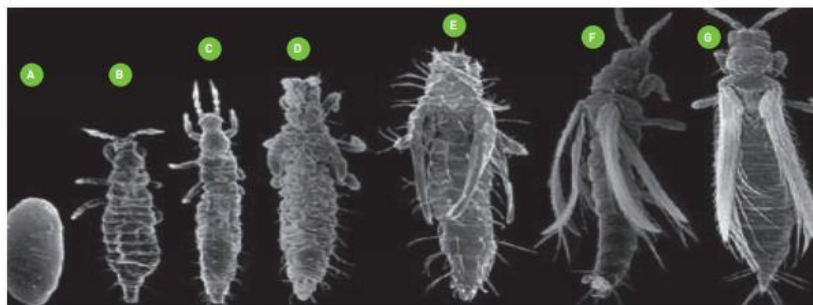


Figura 1. Ciclo de vida de los trips

Importancia

Los trips constituyen problemas fitosanitarios de importancia; no sólo por el daño directo que ocasionan, sino también por ser algunos de ellos vectores de enfermedades. Además, existen evidencias de su importancia económica al afectar severamente la calidad del fruto. Con su aparato bucal raspador-chupador se alimentan de los frutos en desarrollo y producen manchado de la cáscara, coloraciones plateadas, frutos agrietados o partidos, además de la caída de frutos pequeños, con disminución del volumen de fruta exportada y rendimientos. Además, se generan problemas en el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos en el mercado internacional (Aguirre 2013).

2.2.8. Enemigos Naturales

Los trips, tienen enemigos naturales que son utilizados como controladores biológicos, El regulador más utilizado en el mundo es la chinche, *Orius insidiosus* (Say) (Figura 2) (Hemiptera: Anthocoridae), un depredador muy sensible a los insecticidas. Actualmente se analiza este enemigo natural como principal estrategia para complementar la regulación de moscas blancas y disminuir el número de intervenciones con productos químicos (Padilla 2015).



Figura 2. *Orius insidiosus*

Otro depredador asociado a los trips es *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae); reciben los nombres comunes de crisopas, ojos dorados, león de áfidos, alas de encaje y moscas hediondas, entre otros. (Figura 3). La Universidad Nacional y el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) han desarrollado protocolos para el cultivo y liberación de este insecto; sin embargo, es importante que el Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología en Aguacate (PITTA Aguacate), inicie pruebas preliminares en fincas de productores con estos depredadores, a partir de especies y poblaciones autóctonas (Solis 2016).



Figura 3. *Chrysoperla* sp.

Un parasitoide asociado a estas especies es, *Ceranisus menes* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) (Gerson 2017). Los adultos tienen una longitud de 0.7-1.0 mm, cabeza y tórax negro, abdomen amarillo oscuro, alas con una sola vena anterior, patas y las antenas cortas amarillas. Las hembras de varias regiones difieren en el color de su abdomen, de amarillo a marrón (Gerson 2017). Es un endoparasitoide solitario, larvas de primer estadio y la duración del ciclo oscila entre 4-5 semanas. Las hembras

viven durante aproximadamente dos semanas si se proporcionan nutrientes azucarados (Gerson 2017). *Ceranisus menes* es un importante enemigo natural de los insectos de plagas como *F. occidentalis*, *R. syriacus*, *T. palmi* y *T. tabaci* (Figura4). La tasa de control de plagas difiere cuando se ataca a diferentes hospedadores en diferentes plantas (Gerson 2017).

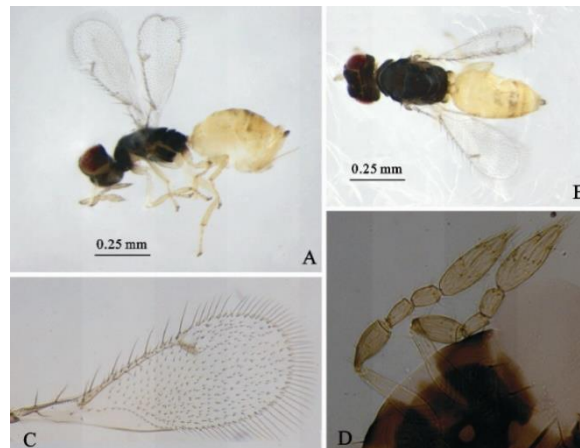


Figura 4. *Ceranisus menes*
Fuente: (Gerson 2017)

3. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DE ESTUDIO

En la actualidad, los trips son considerados plagas importantes en el cultivo de pitahaya (Crane y Balerdi 2005). Esto se debe a los daños ocasionados al alimentarse perforando y succionando las células de la superficie de la hoja. Las consecuencias de estas afectaciones en las plantas, son la excesiva aplicación de insecticidas químicos para su control. Actualmente, los modos de producción están basados en altas dosis de agroquímicos, lo que en efecto se presenta como un problema para el ambiente y la salud humana.

Por estas razones, es necesario, la evaluación de las poblaciones de especies de trips y sus enemigos naturales en el cultivo de pitahaya, para así poder brindar una alternativa de disminución de las poblaciones plagas, sin causar mayor impacto ambiental, lo que representaría un importante aporte para el sector agrícola de la pitahaya.

No existen estudios que permitan atribuir dichos daños a estos insectos, no se conoce su ciclo, ni se han validado métodos de monitoreo que permitan cuantificar su abundancia y definir la oportunidad de aplicar medidas de control.

3. ELABORACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES

3.2. HIPÓTESIS

La fluctuación poblacional de los trips es independiente de las condiciones climáticas y de la presencia de enemigos naturales.

3.3. VARIABLES

Número de individuos totales

Número de trips por órgano

Especies presentes

Número de individuos por especie de trips

Especies de depredadores

Número de individuos por especie de depredadores

4. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Este trabajo se llevó a cabo durante el periodo de febrero - junio del 2019, en un lote de 2000 m² de pitahaya localizada en la finca “El Okaso” ubicada en sector La Estancilla desvió Charapotó- Rocafuerte (Vía a Chone, km 3.5) (coordenadas X: 568479 y Y: 990287). Los trabajos de laboratorio fueron realizados en Agrocalidad, Manta Manabí. El estudio consistió en una investigación descriptiva de campo y laboratorio donde se observaron las especies de trips presentes, su fluctuación poblacional y los enemigos naturales sin manipulación de variables, es decir, se estudiaron las variables en su ocurrencia natural para las condiciones dadas.

5. DEFINICIÓN, SELECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

En el campo se colectaron las muestras de trips sobre botones florales, flores y frutos. Para los muestreos se observaron 20 plantas y se realizaron una vez por semana (15 muestreos en total). En el caso de los botones florales, fueron tomadas dos por planta, los cuales se colocaron en bolsas plásticas impermeables (25 x 25 cm, ancho x alto) y se llevaron al laboratorio. Para las flores, se utilizó una cartulina de color blanco A4, luego se colocó debajo de cada una de las flores que fueron golpeadas delicadamente, para que los trips cayeran en la cartulina. Los especímenes se capturaron con la ayuda de un pincel fino y se colocaron en un tubo eppendorf que contenía alcohol etílico 90%.

En el laboratorio, los mismos fueron observados bajo un estereoscopio con un aumento de 10 a 60X y se separaron hasta el taxón más específico posible y se contó el número de individuos por cada uno. Previo a la identificación, los individuos fueron colocados en KOH por dos horas para decolorarlos y así observar mejor las partes del cuerpo del insecto. Posteriormente se realizaron tres lavados con agua destilada y finalmente se colocó glicerina y se procedió a montarlos en portaobjetos usando Hoyer como medio. Las placas se colocaban en la estufa para secado 50° por un día y allí se sellaba los bordes del cubre objeto con esmalte.

En el caso de los depredadores se observaron sobre la misma planta, incluidos los que se alimenten sobre los trips, luego se capturaron cada semana con un aspirador de insectos, para su posterior identificación.

La identificación de las muestras se realizó con la ayuda del Ing. José Velásquez Vences, encargado del área de taxonomía de insectos, utilizando, la clave taxonómica de Mortiz *et. al* (2004) para los trips y la clave de enemigos naturales por Najera y Souza (2010).

6. ANÁLISIS DE DATOS

Todas las variables, especies de trips, trips por órgano, abundancia de enemigos naturales fueron comparadas con la prueba H de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$). Se realizó una correlación de Pearson entre el número de trips y las precipitaciones mensuales obtenidas de (CLIMATE-DATA.ORG, 2019) ($P < 0.05$). Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa Infostat (2018).

7. ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS

7.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE TRIPS

Las especies de trips encontradas fueron *Frankiniella occidentalis* (Pergande), *Thrips* sp. 1, *Strepterothrips* sp., *Caliothrips fasciatus* (Pergande) y un trips (Thysanoptera: Thripidae) no identificado.

- a) **Diagnosis.** Las características morfológicas de las especies de trips que se describen a continuación fueron obtenidas de la clave taxonómica realizada por Mortiz *et al.* (2004).

Thrips sp.



Figura 5. *Thrips* sp.

- Artejos antenales, cuatro - cinco distalmente marrón y seis - siete marrones en su totalidad.
- Artejos cuatro y cinco con conos sensoriales cortos y bifurcados.
- Pronoto con dos pares de setas posteroangulares largas.
- Filas de setas en el ala anterior incompletas.
- Terguitos cinco y seis con par de ctenidios.
- Margen posterior de ocho tergitos con un peine completo de microtricos largos y delgados.

***Frankliniella occidentalis* (Pergande)**



Figura 6. *Frankliniella occidentalis*

- Con par de ctenidios en el séptimo y octavo tergitos.
- Filas de setas en la vena principal del ala anterior completa
- Setas ocelares presentes
- Tercer par de setas ocelares ubicadas en el margen anterior o delante del triángulo ocelar.
- Setas presentes en el octavo terguito.
- Metanoto craneal

***Caliothrips fasciatus* (Pergande)**



Figura 7. *Caliothrips fasciatus*

- Terguitos sin ctenidios
- Filas de setas en el ala anterior incompletas
- Ocho artejos antenales
- Cabeza y pronoto con sistema estridulatorio.

***Strepterothrips* sp.**



Figura 8. *Strepterothrips* sp.

- Terguito diez en forma de tubo.
- Alas sin microtriquias.
- Conos sensoriales en los artejos tres y cuatro.
- Pelta completa.

Thysanoptera: Thripidae



Figura 9. Thripidae

- Alas anteriores pálidas, con bandas transversales castañas en la región media basal.
- Artejos cinco y seis con los ápices castaños.
- Artejos, siete y ocho delgados.
- Artejos tres y cuatro con conos sensoriales.
- Pronoto con dos pares de setas posteroangulares principales.
- Metanoto reticulado, con setas mediales pequeñas y situadas muy por debajo del margen anterior.
- Terguito siete, sin ctenidios, pero a veces con ángulos grupos de micrótricos.
- Peine posteromarginal de microtricos presentes en el terguito siete; presente lateralmente, incompleto en la región medial.
- Margen de alas anteriores: con sedas y cillos más largos que las sedas.
- Espiráculos abdominales rodeados por un anillo formado aproximadamente de cinco celdas pequeñas.

7.2. PREDOMINANCIA DE ESPECIES DE TRIPS EN EL CULTIVO DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*)

Las especies predominantes en el presente estudio fueron *Thrips* sp. y *F. occidentalis* (Tabla 1; Figura 10). Dado que en *Thrips* sp. no se logró determinar la especie no se pueden establecer sus hábitos bioecológicos. En el caso de *F. occidentalis* a esta especie se atribuye una gran atracción por las flores de colores claros (Flores 2017). En contraste, *C. fasciatus* resultó la especie menos abundante (Tabla 1). Estos resultados difieren de los encontrados por Rugman *et al.* (2012) quienes señalaron que el trips, *C. fasciatus*, en regiones agrícolas de California, fue considerado como una plaga para algunos cultivos, entre éstos, alfalfa, frijol, melones, algodón, lechuga, peras, guisantes y nueces.

Tabla 1. Promedio de especies de trips por planta de pitahaya (*Hylocereus undatus*), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.

Órgano	N° de individuos
<i>Thrips</i> sp.	30,1±10,79 a
<i>Franklinella occidentalis</i>	24,4 ± 8,34 a
<i>Strepterothrips</i> sp.	2,2 ± 2,20 b
Thripidae sp?	0,9 ± 0,93 b
<i>Caliothrips fasciatus</i>	0,1 ± 0,06 b

Medias $\pm$ error estándar de la media. Medias con letras iguales no difieren significativamente. Comparaciones de medias hechas con la prueba de Kruskal-Wallis. $H = 23,49 > 0,01$.

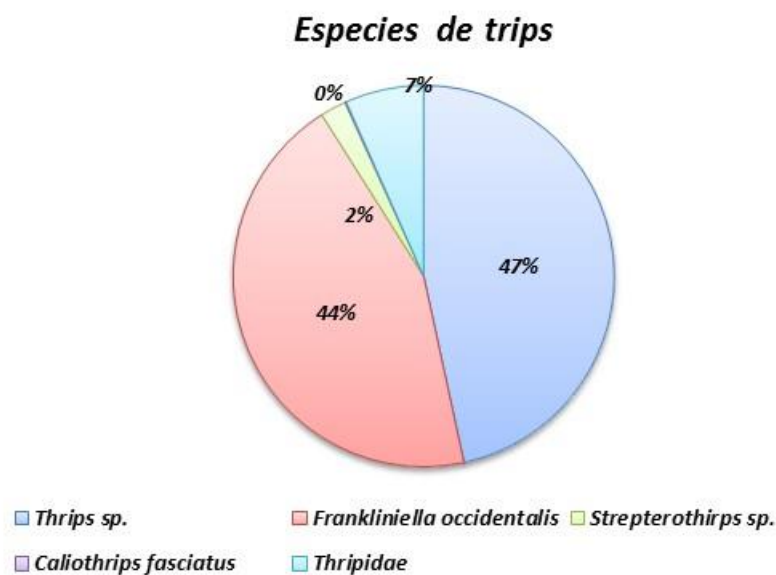


Figura 10. Abundancia (%) de las especies de trips encontradas en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio del 2019.

7.3 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE TRIPS.

Al principio del estudio, las poblaciones de trips fueron bajas, variando de 0 a 2 individuos por planta en los primeros cinco muestreos (Figura 11). En abril se detectaron las mayores poblaciones (amplitud: 3,5 a 6 individuos), alcanzando su máximo pico en el sexto muestreo (seis individuos por planta), luego las poblaciones disminuyeron hasta alcanzar los niveles más bajos (amplitud: 0,2 - 0,6 individuos). Las bajas poblaciones al principio del estudio coincidieron con altas precipitaciones (96-114 mm) (Figura 11) y posteriormente las altas poblaciones (abril) estuvieron asociadas a menores precipitaciones.

Sin embargo, hacia el final del estudio (mayo – junio) hubo menores precipitaciones e igualmente las poblaciones fueron bajas, lo que resultó en una correlación no significativa ($r: 0,20$; $P>0,05$) entre las poblaciones de trips y las precipitaciones. Estos resultados coinciden con los encontrados por Thongjua y Thongjua (2015), quienes no observaron correlación entre las condiciones climáticas y las poblaciones de la especie de trips, *S. dorsalis* asociada con mango en la región de Thungsong, Tailandia. En contraste, otras investigaciones han mostrado una estrecha relación entre las condiciones climáticas y las poblaciones de varias especies de trips en otros cultivos (Valenzuela 2000).

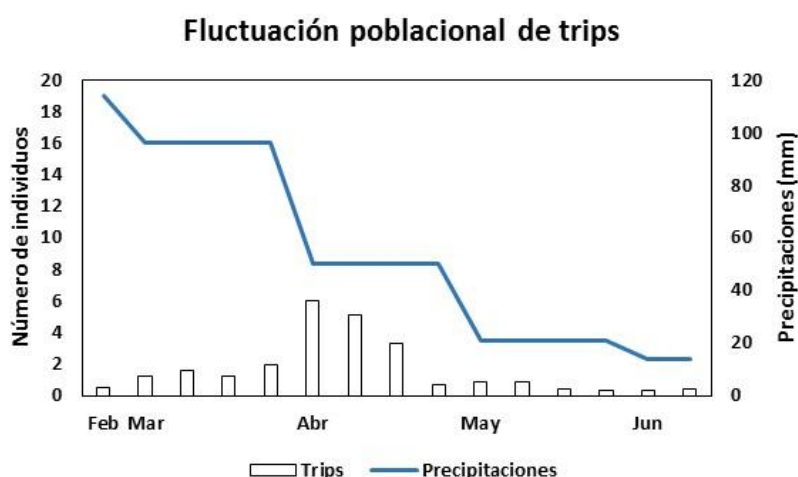


Figura 11. Fluctuación poblacional de trips sobre el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.

7.3.1 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL POR ÓRGANO

Durante el estudio, las poblaciones de trips estuvieron asociadas a la fenología de la planta. De hecho, al analizar las poblaciones por órgano, el mayor número de trips fue encontrado sobre las flores (Tabla 2, Figura 12). Las flores estuvieron presentes en la planta en mayor abundancia en abril y allí se detectaron las más altas poblaciones sobre este órgano (Figura 12). Hacia el final del ensayo no hubo flores y las poblaciones disminuyeron abruptamente (Figura 12). La presencia de flores incrementa las densidades poblacionales de otras especies de trips en varios cultivos (López 2007, Palomo et al. 2015).

Por otro lado, Trujillo (2017) en México encontró que las altas poblaciones del insecto se presentaron principalmente en floración y frutos con tamaños de 8 mm de diámetro, indicando que la presencia de esta plaga se favoreció con el estado fenológico de floración.

Tabla 2. Promedio de número de trips por órgano de pitahaya (*Hylocereus undatus*), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero - junio 2019.

Órgano	Nº de individuos
Botón Floral	1,8 ± 0,2 b
Flores	2,5 ± 0,3 a
Frutos	1,1 ± 0,1 b

Medias con igual letras no difieren significativamente. Comparaciones de medias hechas con la prueba de Kruskal-Wallis. $H= 8,06$; $P>0,01$.

En los frutos maduros no se detectó presencia significativa de trips (Tabla 2, Figura 12). Al principio del estudio las poblaciones fueron altas en este órgano lo que coincidió con la existencia de frutos pequeños (Figura 12); esto probablemente está asociado, a que los trips se alimentan sobre flores y frutos pequeños y a la falta de protección en los frutos grandes. Entonces en los frutos grandes se nota el daño, pero no la presencia de poblaciones de trips. Solís (2016) señaló que los trips que atacan a los frutos del aguacate lo hacen en el estado de desarrollo llamado “cerillo-cabeza de fósforo” o “bolincha”, provocando protuberancias o crestas en la superficie del pericarpio, las cuales son evidentes en los frutos maduros.

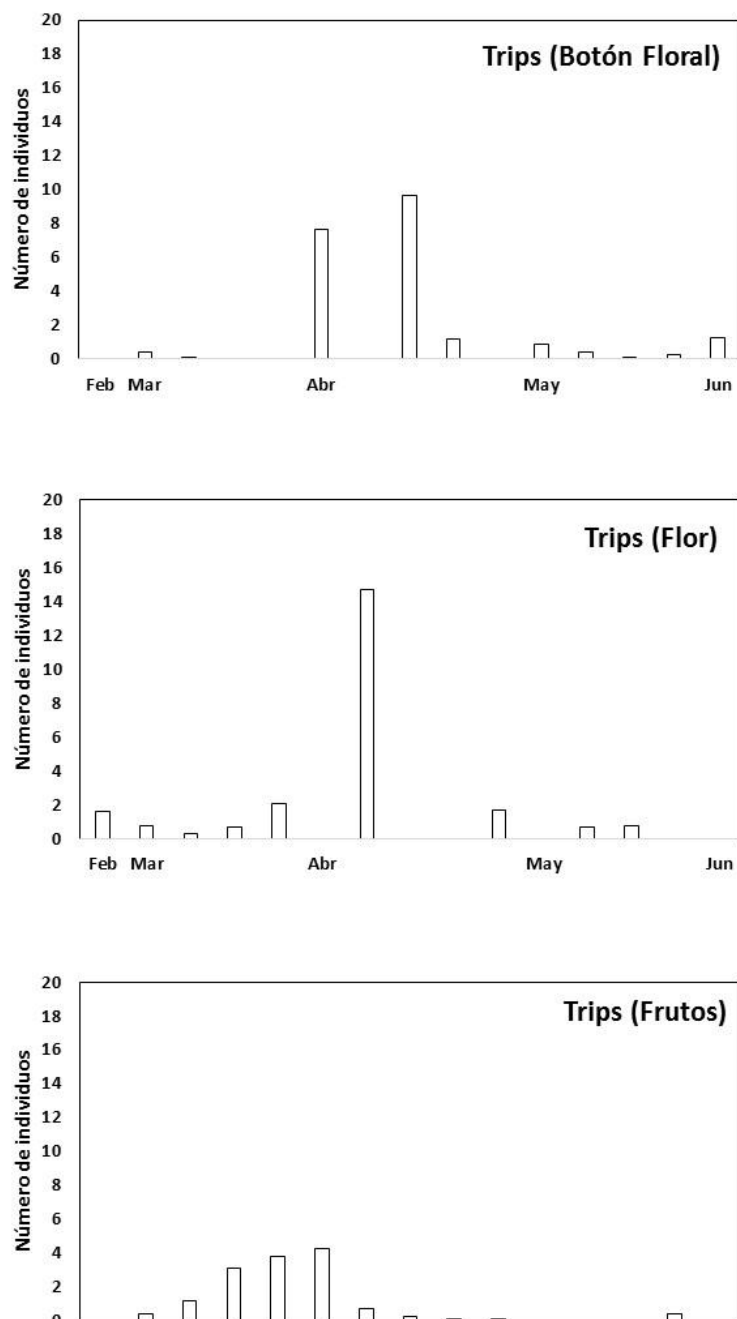


Figura 12. Fluctuación poblacional de trips por órgano (botón floral, flores y frutos). Sobre el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.

Por otro lado, Sierra (2018) mostró que el fruto de mango cerca a la madurez fisiológica fue uno de los órganos menos propicios para alimentación y refugio de los trips, ya que allí se redujeron sus poblaciones y los insectos migraron en otros órganos de las plantas huéspedes. Sanchez (2017) mencionó que las poblaciones de trips cuando el cultivo se encuentra sin órganos propicios para su alimentación, buscan ubicarse en un microhabitat adecuando para refugio y fuente de alimento.

7.4 ENEMIGOS NATURALES

Durante este estudio no se detectaron especies de parasitoides. Fueron detectados siete taxos de enemigos naturales, distribuidas en: dos especies de Coleoptera: Coccinellidae, *Cheilomenes sexmaculata*, (Fabricius) y una especie sin identificar, un Neuroptera: Chrysopidae no identificado, un Hemiptera: Reduviidae, *Zelus* sp., un Araneae: Salticidae, Hemiptera: Anthocoridae, *Orius insidiosus* (Say) y Acari: Phytoseiidae no identificado (Figura 13, Tabla 3). La abundancia de estos enemigos naturales difirió significativamente ($P < 0,05$). Así, las dos especies de Coleoptera: Coccinellidae fueron significativamente mayores y los Phytoseiidae, los menos abundantes (Tabla 3).

Tabla 1. Abundancia (%) de enemigos naturales de trips por planta de pitahaya (*Hylocereus undatus*), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero-junio 2019.

Órgano	Abundancia (%)
<i>Cheilomenes sexmaculata</i>	20,00 $\pm$ 0,57 a
Coccinellidae sp?	14,00 $\pm$ 0,57 a
Chrysopidae sp?	9,00 $\pm$ 0,57 ab
<i>Zelus</i> sp.	9,00 $\pm$ 0,57 ab
Salticidae	6,60 $\pm$ 0,56 bc
<i>Orius insidiosus</i>	5,00 $\pm$ 0,57 bc
Phytoseiidae	5,00 $\pm$ 0,03 c

Medias $\pm$ error estándar de la media. Medias con igual letras no difieren significativamente. Comparaciones de medias hechas con la prueba de Kruskal-Wallis. $H = 22,01$; $P > 0,01$.

Los enemigos naturales significativamente más abundantes fueron *Ch. sexmaculata* (20%) y la especie de Coccinellidae no identificada 14%, (Tabla 3, Figura 13) mientras que el ácaro fitoseido resultó la menos abundante.

Enemigos naturales

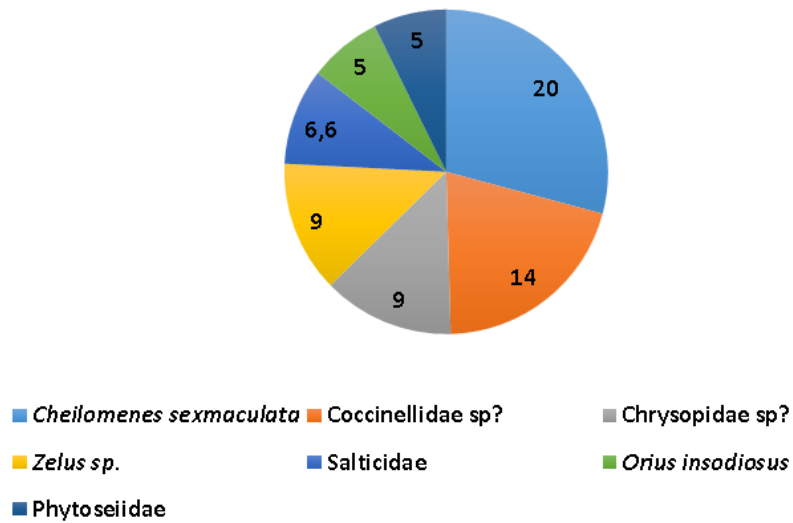


Figura 13. Representación gráfica de los enemigos naturales presentes en plantas de pitahaya (*Hylocereus undatus*), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero- junio 2019.

Aunque los Coccinellidae resultaron los más abundantes en este estudio, los trips no son considerados su alimento habitual. Massoni (2015) en un estudio de campo realizado, manifestó que los Coccinellidae y la chinche, *Zelus sp.* depredaron trips, cuando su principal alimento no se encontraba presente en la zona.

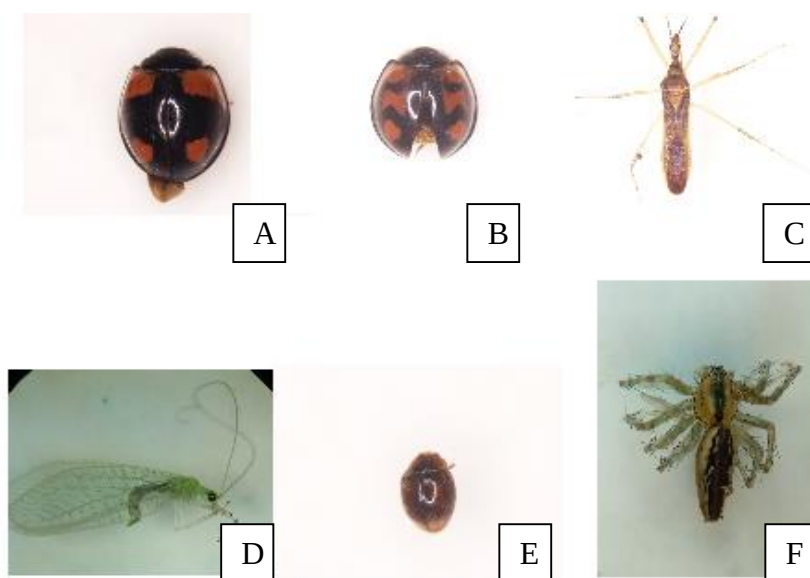


Figura 14. Enemigos naturales, A y B: *Cheilomenes sexmaculata*, C: *Zelus sp.* D: Neuroptera: Chrysopidae, E: Coleoptera: Coccinellidae y F: Salticidae presentes en plantas de pitahaya (*Hylocereus undatus*), en condiciones de campo, Rocafuerte, Manabí. Periodo febrero-junio 2019.

Otro depredador importante como la crisopa (Neuroptera: Chrysopidae) estuvo presente en el cultivo durante el periodo de evaluación. Paredes (2016) refirió que los Chrysopidae son grandes depredadores de trips y pueden alimentarse de muchos individuos durante todo su estado larval.

Las arañas de la familia Salticidae también fueron detectadas con relativamente baja abundancia. No obstante, las arañas atacan a sus presas en función de la tasa de encuentro, y cuanto mayor es la densidad de la población, mayor es la proporción de ataques hacia los mismos (Armendano 2011). Aunque *Orius insidiosus* resultó poco abundante, en otros estudios ha constituido un importante agente de control biológico. Leifevre (2013) señaló a esta especie como un controlador biológico importante de los trips, los cuales se alimentan sobre todos los estadios de la plaga. El mismo investigador refirió a que estos muestran preferencia por las ninfas sobre los adultos. Los Phytoseiidae son ácaros depredadores de trips y aunque fueron los menos abundantes, otras investigaciones mencionan que son utilizados para controlar a la especie *F. occidentalis* (Kondo 2010).

CONCLUSIONES

Durante este estudio, las poblaciones de trips no estuvieron correlacionadas con las precipitaciones, sin embargo parecen estar asociadas a los estados fenológicos de la planta con una marcada preferencia por las flores. Fueron identificadas un total de cinco especies, siendo las más abundantes, *Thrips* sp. y *Frankiniella occidentalis*.

Los Coleoptera: Coccinellidae fueron los depredadores más relevantes. Hasta donde llega el conocimiento este estudio representa el primer trabajo sobre fluctuación poblacional de especies de trips asociadas a pitahaya, así como de enemigos naturales.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir realizando estudios más profundos respecto a los daños de trips en el fruto de la pitahaya.
- Capacitar a los agricultores sobre los enemigos naturales que tienen ciertos insectos plagas y así puedan identificarlos en campo.
- Incentivar a los agricultores al uso de control biológico de los trips.

BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, Luis Alberto. «Especies de trips (Thysanoptera) en mango, fluctuación y abundancia.» Revista Colombiana de Entomología vol. 39 (No.1, 2013): 10-11.
- Armendano, Andrea. Efecto de las arañas (Arachnida: Araneae) como depredadoras de insectos plaga en cultivos de alfalfa (*Medicago sativa*) (Fabaceae) en Argentina. Scielo vol. 2 (No. 584, 2011).
- Cáceres, Sara. «Guía práctica para la identificación y el manejo de las plagas del pimiento.» 2011. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_gua_prctica_para_la_identificacin_y_el_manejo_de_1.pdf (consultado: 29 de enero de 2018).
- Climate-Data.org. «Datos meteorológicos del cantón Rocafuerte.» 2019. <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-manabi/rocafuerte-25454/> (consultado el 20 de agosto del 2019)
- Crane y Balerdi. «Pitaya Growing in the Florida Home Landscape1.» <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS30300.pdf>. (consultado el 12 de enero del 2019)
- Cruz, Josefina Montesinos. «Pitahaya ((*Hylocereus* spp.)) un recurso fitogenético con historia y futuro para el trópico seco Mexicano.» Scielo vol.36 (No. especial , 2015): 67-75.
- Díaz, Radhamés. «Asistencia técnica para la mejora o adecuación del paquete tecnológico existente para su aplicación en las parcelas demostrativas de Pitahaya.» <http://www.competitividad.org.do/wpcontent/uploads/2016/05/Manual-Cultivo-de-la-Pitahaya.pdf> (Consultado 29 de noviembre del 2018).
- Enciso, Tomás Osuna. «Fenología reproductiva, rendimiento y calidad del fruto de pitahaya (*Hylocereus undatus* (How.) Britton and Rose) en el valle de Culiacán, Sinaloa, México.» Scielo Vol.50 (No. 1, 2015): 61-78.
- Erazo, Jenny. «Proyecto de siembra y cosecha de la Pitahaya.» 2010. http://www.academia.edu/7746062/Proyecto_de_Siembra_y_Cosecha_de_Pitahaya_en_Ecuador (consultado el 29 de noviembre del 2011).

- Esquivel, Patricia. «Características del fruto de la Pitahaya (*Hylocereus* sp.) y su potencial de uso en la industria alimentaria.» *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos* vol 3 (No. 1, 2012):113-129.
- Flores, Jovanna Arce. «Fluctuación poblacional y distribución de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en nardo en Morelos, México.» *Acta Agrícola y Pecuaria* vol. 1 (No. 1, 2017): 37-42.
- Gerson, Uri. «*Ceranisus menes* Walker.» 2017.
http://www.agri.huji.ac.il/mepests/enemy/Ceranisus_menes/?fbclid=IwAR2i9A6M5JqKZeIstcS7bzVmuD4fxkwBj-57nwmnUH-nMOqjImU52S4_SY4
 (consultado el 29 de noviembre del 2018).
- Goldarazena, Arturo. «Orden Thysanoptera .» *Ibero Diversidad Entomológica accesible* (No.52, 2015):1-20.
- Juárez, Edith. «Determinacion de las especies de trips (Thysanoptera: Thripidae) en cinco variedades de rosa en localidades de Tenancingo y Villa Guerrero, estado de México.»2015.
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/40646/Tesis%20Uaemex.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (consultado el 29 de noviembre del 2018).
- Kondo, Takumasa. «Insectos plagas de importancia económica en el cultivo de pitahaya amarilla»
 2013https://www.researchgate.net/publication/247152985_7_Insectos_plagas_de_importancia_economica_en_el_cultivo_de_pitaya_amarilla (consultada el 14 de agosto del 2019).
- Kondo, Takumasa. «Uso de depredadores como agentes de control biológico para insectos plaga.» En «Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros» Agrosavia, Mosquera Colombia. 2010.
- Kumar, Vivek. «New tropical fruit hosts of *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) and its relative abundance on them in South Florida.» *Florida Entomologist* vol.95 (No. 1, 2012): 205-207. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1653/024.095.0134>

- Leifevre. «Evaluación del efecto de la liberación de *Orius insidiosus* (Hemiptera: anthocoridae), como agente de control biológico de trips en el cultivo de frutilla.» Revista de Investigaciones Agropecuarias vol. 39 (No. 3, 2013): 273-280.
- López, Urias. «Identificación y fluctuación poblacional de especies de trips (Thysanoptera) en aguacate ‘Hass’ en Nayarit, México.» Revista Chapingo Horticultura vol. 13 (No. 1, 2007): 49-54.
- López. «Guía del cultivo de Pitahaya.» 2014. <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/GUIA%20PITAHAYA%202014.pdf>. (consultado el 29 de noviembre del 2019).
- MAGAP. «Asociación de productores de Pitahaya de Palora.» Quito, 2015. «Boletín situacional de pitahaya .» http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/boletin_situacional_pitahaya_2017.pdf.(consultado el 29 de noviembre del 2018).
- Massoni. «Cultivo de soja Bt (RR2 PRO) y convencional (RR1) expuestos a poblaciones naturales de organismos plaga y depredadores» 2015. https://www.aapresid.org.ar/wp-content/uploads/2015/01/Soja-Bt-vsconvencional-expuestos-a-organismos-plaga-y-depredadores_MASSONI_F-4.pdf.(consultado el 14 de agosto del 2019).
- Molina, Diana Jordán. «Producción y exportación de la fruta pitahaya hacia el mercado Europeo.» 2009. https://www.researchgate.net/publication/28797001_Produccion_Y_Exportacion_De_La_Fruta_Pitahaya_Hacia_El_Mercado_Europeo (consultada el 29 de noviembre del 2018).
- Moritz. Tospovirus transmission depends on trips ontogeny. Virus Research 100: 143-149. 2004.
- Mujica, M. «Fluctuación Poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en *Vitis vinifera* L. cv. Italia en la Zona Sur de Uruguay.» Boletín de Sanidad Vegetal de Plagas vol. 33 (No. 1, 2008):457-467.
- Najera Rincón, Miguel, Souza Brigida. 2010. Insectos benéficos. Guía para su identificación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Michoacan, México. 73 p.

- OIRSA. «Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Manual Técnico de Buenas Practicas del Cultivo en Pitahaya.» 2000.
<http://www.cultivopapaya.org/wp-content/uploads/manualpithaya.pdf>.
 (consultado el 29 de noviembre del 2018).
- Padilla, Luis. «Eficacia de azadirachtina para el control de trips (*Frankliniella occidentalis*) en chile pimienta bajo macrotúnel; el progreso, Jutiapa.» 2015.
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/14/Padilla-Luis.pdf>
 (consultada el 29 de noviembre del 2018).
- Palomo, L. A. T., Martinez, N. B., Johansen-Naime, R., Napoles, J. R., Leon, O. S., Arroyo, H. S., & Graziano, J. V. «Population fluctuations of Thrips (Thysanoptera) and their relationship to the phenology of vegetable crops in the Central Region of Mexico» *Florida Entomologist*, vol. 98 (No.2, 2015): 430–438.doi:10.1653/024.098.0206
- Paredes, Remil Rodrigo. «Fluctuación poblacional de las principales plagas fitófagas y enemigos naturales en el cultivo de espárrago (*Asparagus officinalis* L.) Utilizando software cartográfico de evaluación en el valle de ICA 2015-2016.» 2016.
<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/5654/41.0274.AG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.(consultado el 14 de agosto del 2019).
- Rugman, Jones. «Phylogeographic structure, outbreedingdepression, and reluctant virginoviposition in the bean thrips, *Caliothripsfasciatus* (Pergande) (Thysanoptera:Thripidae), in California. »2012.
https://www.researchgate.net/profile/Paul_RugmanJones/publication/225282039_Phylogeographic_structure_outbreeding_depression_and_reluctant_virgin_oviposition_in_the_bean_thrips_Caliothrips_fasciatus_Pergande_Thysanoptera_Thripidae_in_California/links/546675d30cf2f5eb18016f7f.pdf
- Salazar, Juan Camilo Restrepo. «Manejo fitosanitario del cultivo de la pitahaya» 2012.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/87a2482e-a36a-4380-80ae-11072d0c717c/-nbsp%3BManejo-fitosanitario-del-cultivo-de-pitahaya.aspx>
 (consultada el 29 de noviembre del 2018).
- San, Kyung «Pest list and their on mango, dragon fruit and atemoya in jeju,Korea »
Korean Journal of Applied Entomology. vol. 52 (No. 1, 2012): 45-51.

- Sanchez. «Dinámica poblacional de trips (Insecta: Thysanoptera), sus parasitoides y depredadores asociados al cultivo del ejote francés en Chimaltenango.» 2017. <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puicb/INF-2017-14.pdf>. (consultada el 14 de agosto del 2019).
- Sierra, Paola Vanessa. «Fluctuación poblacional de trips (*Frankliniella cf. gardeniae*) en cultivos de mango en Tolima, Colombia.» Revista Colombiana de Entomología vol.44 (No. 2, 2018):158-164.
- Solís Calderon, Patricia. «Plan de manejo de trips en el cultivo del aguacate Hass.» 2016. <http://repiica.iica.int/docs/B4226e/B4226e.pdf>. (consultada el 14 de agosto del 2019).
- Thongjua y Thongjua. «Attraction Effect of Thrips (Thysanoptera :Thripidae) to Sticky Trap Color on Orchid Greenhouse Condition.»Journal of Agricultural technology vol. 11 (No. 8, 2015): 2451-2455.
- Trujillo, Duran. «Evaluación de insecticidas para el control de trips y ácaros de plagas de mango (*Mangifera indica* L.) en tierra, Guerrero, México.» Tropical and Sub tropical Agroecosystems vol. 20 (No. 3, 2017): 381-394.
- Valenzuela, Rita Dinora. «Fluctuación poblacional y especies de thrips (Thysanoptera) asociados A calabaza en Nayarit, Mexico» Agronomía Mesoamericana vol.21 (No. 2, 2010):333-336.

ANEXOS

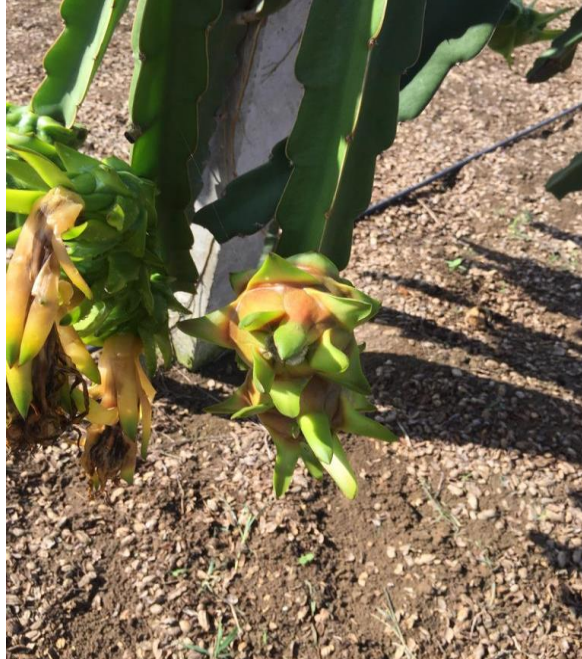
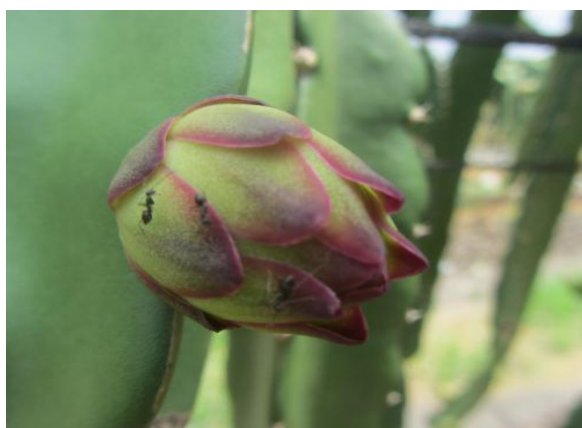
Anexo 1.- Autorización y reconocimiento del área



Anexo 2.- Capturas de trips y enemigos naturales en el campo



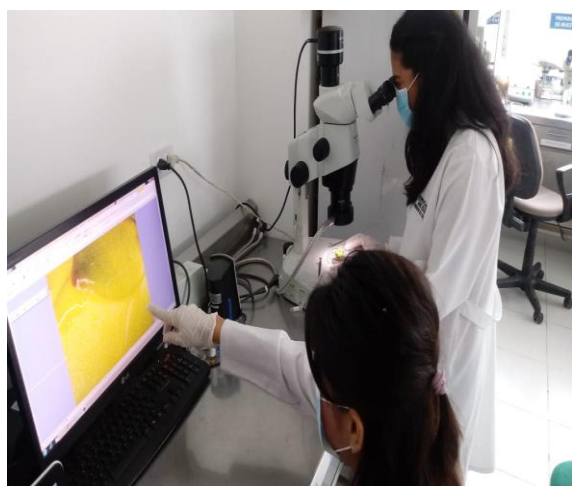
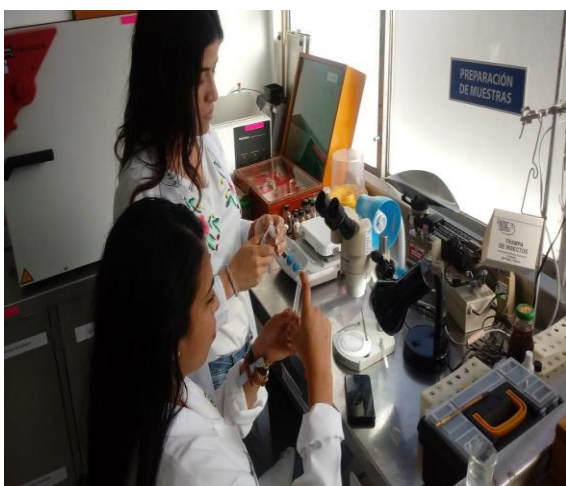
Anexo 3.- Órganos seleccionados de planta para toma de muestra



Anexo.- 4 Búsqueda y captura de enemigos naturales



Anexo 5.- Conteo e identificación de los trips y enemigos naturales



Anexo 6.- Materiales para montajes de trips



Anexo 7.- Montajes de trips y secado en estufa

