



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA INGENIERÍA AGRÍCOLA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÍCOLA**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA
(*Hylocereus undatus* Haw.) EN DOS LOCALIDADES DE LA
PROVINCIA DE MANABÍ**

AUTORES:

**CARLOS ANDRES CEVALLOS ZAMBRANO
CRISTHIAN FABIAN BUSTE SABANDO**

TUTOR:

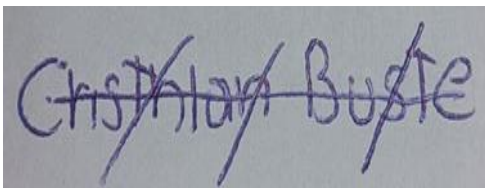
ING. GONZALO CONSTANTE TUBAY

CALCETA, JULIO DE 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

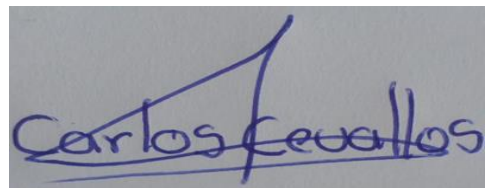
Yo Cristhian Fabian Buste Sabando, con cédula de ciudadanía 131623582-7 y Carlos Andrés Cevallos Zambrano, con cédula de ciudadanía 131604359-3, declaro bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **“INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*, Haw.) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ”** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



**CRISTHIAN FABIAN BUSTE
SABANDO**

CC: 131623582-7

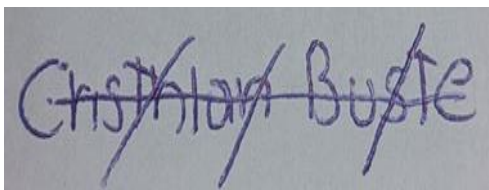


**CARLOS ANDRÉS CEVALLOS
ZAMBRANO**

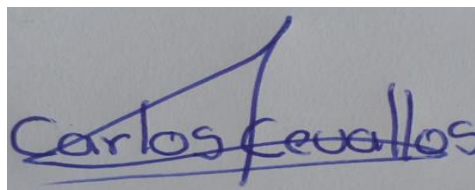
CC: 131604359-3

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Cristhian Fabian Buste Sabando, con cédula de ciudadanía 131623582-7 y Carlos Andrés Cevallos Zambrano con cédula de ciudadanía 131604359-3 autorizo a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **“INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA (*Hylocereus undatu* Haw.) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ”**, cuyo contenido, ideas y criterios son nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



**CRISTHIAN FABIAN BUSTE
SABANDO
CC: 131623582-7**



**CARLOS ANDRÉS CEVALLOS
ZAMBRANO
CC: 131604359-3**

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Gonzalo Bolívar Constante Tubay, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **“INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus* Haw.) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ”**, que ha sido desarrollado por Buste Sabando Cristhian y Cevallos Zambrano Carlos Andrés, previo a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. GONZALO BOLIVAR CONSTANTE TUBAY
CC: 1304579988
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: “**INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus* Haw.) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ**”, que ha sido desarrollado por **CRISTHIAN FABIAN BUSTE SABANDO Y CARLOS ANDRÉS CEVALLOS ZAMBRANO**, previo a la obtención del título de **INGENIERO AGRÍCOLA**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. GALO CEDEÑO GARCIA, M.Sc.
CC:131195683-1
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. SERGIO VELEZ ZAMBRANO. M.Sc
CC: 131047677-3
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING.DILMO GARCÍA ARTEAGA. M.Sc.
CC: 131082484-0
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Principalmente damos gracias a Dios por darnos el conocimiento y ser nuestra guía y fortaleza para seguir adelante en cada una de nuestras metas propuestas.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día; durante estos cinco años de estudios en esta prestigiosa institución.

A nuestros padres porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento nos acompañaron en todo momento para así lograr cumplir nuestros objetivos planteados como futuros profesionales.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

Dedico mi tesis de manera muy especial a mis padres Genito Buste y Doris Sabando por dejarme como herencia el mejor regalo de todos: La Educación, quienes son mi motivación y fortaleza para seguir adelante cada día, por estar siempre a mi lado en todo momento durante mi vida profesional.

A toda mi familia y amigos que siempre me han brindado su apoyo incondicional, por cada uno de sus consejos apoyado en las diferentes situaciones durante el proceso de mi vida estudiantil, porque sin duda alguna ha formado parte de mi motivación para seguir mejorando y dar lo mejor de mí.

CRISTHIAN FABIAN BUSTE SABANDO

DEDICATORIA

A Dios por brindarme salud para poder cumplir mis metas y darme la bendición de tener a mi familia con bien.

A mis padres Auxilio Cevallos y Rosa Zambrano por haberme brindado su apoyo en cada momento, por ser el motor que me motiva a seguir cumpliendo todo lo que me propongo y hacer que esta meta fuera posible, así mismo a mis hermanos por sus enseñanzas a lo largo de este proceso.

A Juliana Cedeño por brindarme su apoyo incondicional y estar en los momentos difíciles, también a conocidos que durante este proceso me decían que no lo lograría.

CARLOS ANDRÉS CEVALLOS ZAMBRANO

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO DE TABLAS.....	xii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiv
PALABRAS CLAVES	xv
ABSTRACT.....	xv
KEY WORDS.....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4 IDEA A DEFENDER	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 ORIGEN DE LA PITAHAYA	4
2.2 TAXONOMÍA.....	4
2.3 MORFOLOGÍA.....	4
2.4 PLAGAS	5
2.4.1 Principales plagas presentes en el cultivo de pitahaya	5
2.4.2 Chinche pata de hojas o patona (<i>Leptoglossus zonatus</i> Orden: Hemíptera, Familia: Coreidae).....	5
2.4.3 Zompopos (<i>Atta</i> spp Orden: Hyminoptera, Familia: Formicidae) y hormiga negra (<i>Solenopsis</i> spp Orden: Hyminopetra, Familia: Formicidae) 6	6
2.4.4 Picudo negro o de la vaina (<i>Metamasius fareih striatoforatus</i> Orden: Coleóptera, Familia: Curculionidae)	6
2.4.5 Barrenador del tallo (<i>Maracayia chlorisalis</i> Walker. Orden: Lepidóptera, Familia: Pyralidae)	7
2.4.6 Pájaros, ratas y garrobos.....	7

2.5	MÉTODOS DE MUESTREO	7
2.5.1	Trampas cromáticas	7
2.5.2	Trampas mcphail	8
2.5.3	Trampas pitfall	8
2.5.4	Trampas jackson	8
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO		10
3.1	UBICACIÓN	10
3.2	CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS	10
3.3	DURACIÓN DEL TRABAJO	10
3.4	TIPO DE INVESTIGACIÓN	10
3.6	VARIABLES EN ESTUDIO	11
3.6.1	Número total de insectos por finca.....	11
3.6.2	Insectos identificados por tipo de trampa.....	11
3.6.3	Incidencia de insectos de los principales órdenes encontrados por finca.....	11
3.6.4	Comparación de diversidad de insectos por familia encontrados por finca.....	11
3.6.5	Acumulación total de familias de insectos por finca	11
3.6.6	Índice de diversidad shannon-weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo de pitahaya por finca.....	11
3.6.7	Evaluación de los daños que ocasionan los insectos identificados en épocas secas y lluviosas en las fincas de junín y chone.....	12
3.7	PROCEDIMIENTO	12
3.8	ANÁLISIS DE DATOS	13
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		14
4.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA (<i>Hylocereus undatus</i> Haw.) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ.....	14
4.1.1	Número total de insectos encontrados por finca	14
4.1.2	Insectos encontrados por tipo de trampa	14
4.1.3	Incidencia de insectos de los principales órdenes encontrados por finca.....	15
4.1.4	Comparación de diversidad de insectos por familia encontrados por fincas.....	17
4.1.5	Acumulación total de familias de insectos por finca	18
4.1.6	Índice de diversidad shannon-weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo de pitahaya por finca.....	19

4.2 DESCRIPCIÓN DAÑOS QUE OCASIONAN LOS INSECTOS EN LOS ÓRGANOS VEGETATIVOS Y REPRODUCTIVOS EN DOS LOCALIDADES CHONE Y JUNÍN EN LAS ÉPOCAS SECAS Y LLUVIOSAS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ.....	20
4.2.1 Evaluación de daños por insectos en las plantas en época seca.....	21
4.2.2 Evaluación de daños por insectos en las plantas en época lluviosa en la localidad de junín	24
4.2.3 Evaluación de daños por insectos en las plantas en época lluviosa en la localidad de canuto	27
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
5.1 CONCLUSIONES	31
5.2 RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS.....	36

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1 Taxonomía de la pitahaya.....	4
Tabla 3.1 Datos climatológicos.....	10
Tabla 4.1 Insectos encontrados por tipos de trampas.....	15
Tabla 4.2. incidencia de insectos de los principales ordenes encontrados....	16
Tabla 4.3. Comparación de diversidad de insectos por familia encontrados por fincas.....	16
Tabla 4.5. Índice de diversidad Shannon-Weaver y Simpson de las principales familias de insectos asociados al cultivo de pitahaya en las fincas MAKEVA y Bendición de Dios. Septiembre del 2023 a febrero del 2024.....	19

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 4.1. Número total de insectos encontrados por finca	14
Figura 4.2. Acumulación total de familias	18
Figura 4.3. Afectación de frutos por insectos en el cultivo de Pitahaya en época seca. Junín	21
Figura 4.4. Porcentaje de frutos sanos y dañados en época seca. Junín.....	22
Figura 4.5. Porcentaje de daños de trips y hormiga en el cultivo de Pitahaya, época seca, localidad Junín.....	22
Figura 4.6. Afectación de frutos por insectos en el cultivo de Pitahaya en época seca. Canuto.....	23
Figura 4.7. Porcentaje de frutos sanos y dañados de Pitahaya en época seca. Canuto.....	23
Figura 4.8. Porcentajes de daños de trips y hormiga en el cultivo de Pitahaya, en época seca. Canuto.....	24
Figura 4.9. . Afectación de frutos por insectos en el cultivo de Pitahaya en época lluviosa. Junín.....	25
Figura 4.10. . Porcentaje de frutos sanos y dañados en época lluviosa. Junín.....	25

Figura 4.11. Porcentaje de daños de trips, hormiga y pulgones en el cultivo de Pitahaya, en época lluviosa. Junín.....	26
Figura 4.12. Número de frutos sanos y dañados en el cultivo de pitahaya en época lluviosa. Canuto.....	27
Figura 4.13. . Porcentaje de frutos dañados y sanos en época lluviosa. Canuto	28
Figura 4.14. Porcentaje de daños de trips, hormiga en el cultivo de Pitahaya, en época lluviosa, localidad Canuto.....	28

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue analizar los insectos asociados al cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* Haw.) en dos localidades de la Provincia de Manabí. El experimento se realizó en la finca MAKEVA, Cantón Chone y la finca Bendición de Dios, Cantón Junín. Se llevó a cabo en un área de 2000 m², de pitahaya (roja pulpa blanca), sembrada a 4*3 metros entre planta e hilera, de las cuales se evaluarán 50 plantas ubicadas al azar, se utilizó dos tipos de trampas para la captura de los insectos Trampas cromáticas y Trampas pitfall se evaluaron las variables del componente de identificación conformadas por el número total de insectos , cantidad total de insectos identificados por tipo de trampa, incidencia de insectos de los principales órdenes encontrados por localidades, comparación de diversidad de insectos por familia encontrados, acumulación total de familias de insectos por ubicación, distribución temporal de las principales familias encontradas por finca y para la variable de componente daños de evaluación conformada por los daños que ocasionan los insectos identificados en épocas secas- lluviosas en las fincas de Junín y Chone. Las trampas cromáticas obtuvieron mayor captura de insectos, los principales ordenes identificados fueron, Thysanoptera, Hemíptera, Hymenóptera, Coleóptera, Díptera, Lepidóptera, Orthóptera, Dermáptera, Mantodea. La mayor afectación de los insectos en época seca en Junín, fue provocado por hormigas, y para Canuto, fueron causado por trips, mientras en la época lluviosa, tanto Junín y Canuto los daños fueron provocados por trips, afectando principalmente los frutos.

PALABRAS CLAVES

Trampas cromáticas, Trampas pitfall, época lluviosa, época seca, daños

ABSTRACT

The objective of the research was to analyze the insects associated with the cultivation of pitahaya (*Hylocereus undatus* Haw.) in two locations in the Province of Manabí. The experiment was carried out on the MAKEVA farm, Cantón Chone and the Bendiciones de Dios farm, Cantón Junín. It was carried out in an area of 2000 m², of pitahaya (red, white pulp), planted at 4*3 meters between plant and row, of which 50 plants located at random will be evaluated, two types of traps were used for capture. of the insects Chromatic traps and Pitfall traps, the variables of the identification component were evaluated, consisting of the total number of insects, total number of insects identified by type of trap, incidence of insects of the main orders found by localities, comparison of insect diversity per family found, total accumulation of insect families by location, total variety of insect genera, temporal distribution of the main families found per farm and for the evaluation damage component variable made up of the damage caused by the insects identified in dry seasons. - rainy weather on the Junín and Chone farms. The chromatic traps obtained a greater capture of insects, the main orders identified were Thysanoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Orthoptera, Dermáptera, Mantodea. The greatest impact of insects in the dry season in Junín was caused by ants, and for Canuto, it was caused by thrips, while in the rainy season, both Junín and Canuto, the damage was caused by thrips, mainly affecting the fruits.

KEY WORDS

Chromatic traps, pitfall traps, rainy season, dry season, damage.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Moreira y Murrillo (2022) indican que la pitahaya hoy en día ocupa un espacio creciente en el mercado de frutas exóticas, en otros lugares la pitahaya se considera una especie frutal nueva y prometedora; se cultiva en diferentes escalas en Australia, Israel y la Isla de la Reunión. Esto debido al impulso de las exportaciones de cultivos no tradicionales que han sido de vital importancia para el desarrollo socioeconómico y por ser una alternativa rentable que se ha promovido en el sector agrícola (Rivera, 2022).

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2017) en el Ecuador el cultivo de pitahaya se ha incrementado paulatinamente, llegando a estimarse 1108 ha en el 2017, de las cuales, aproximadamente 200 ha están plantadas en provincias de la costa ecuatoriana, entre estas Manabí. Por otra parte, Ruiz (2021) menciona que su cultivo y comercialización tiene una gran demanda.

El desconocimiento de los productores con respecto a los insectos asociados al cultivo de pitahaya y su distribución temporal es una de las principales problemáticas, debido a que se vuelve una labor difícil de identificar los insectos que causan daños en los órganos vegetativos como (raíz, tallo y hojas) y productivos (flores y fruto), los cuales son responsables de las pérdidas productivas del cultivo (Jiménez et al., 2020).

Por lo anteriormente expuesto se considera relevante conocer cuáles son los insectos que perjudican al cultivo en la etapa vegetativa, así como, los que afectan la calidad del fruto en la etapa de producción, que tiene su repercusión en la exportación y comercialización interna y externa. Por lo que es importante contribuir con información que permita a los productores de la Provincia de Manabí identificar los daños que ocasionan estas plagas.

¿Cuáles son los insectos que afectan al cultivo de pitahaya en la Provincia de Manabí?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El cultivo de pitahaya roja es un producto que está tomando fuerza en el Ecuador tanto en el mercado nacional e internacional. En la actualidad es muy poca la literatura que se puede encontrar sobre los insectos que atacan a este cultivo los cuales ocasionan pérdidas relevantes en el sector agrícola, amenazando así a la seguridad alimentaria.

La investigación se vincula con el objetivo doce “Producción y consumo responsables” de la agenda 2030 propuesta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015). En el cual pretende reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.

El presente estudio busca proporcionar información sobre los insectos asociados al cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* Haw.) en el Cantón Chone, Bolívar y en qué etapa fenológica están presentes para que los agricultores tengan una mayor información y puedan tomar las decisiones adecuadas para el cultivo.

En Manabí los cantones que se dedican a esta actividad son Chone, 24 de mayo, Olmedo, Santa Ana, Paján, Junín, Montecristi y Rocafuerte por ende es importante que la gente produzca porque no solamente se benefician a sí mismos, sino que generan empleo y recursos para el país (Schuldt y Zambrano, 2020). Con lo anteriormente expuesto resulta de vital importancia conocer y brindar información a los agricultores de las dos localidades en estudio de la Provincia de Manabí acerca de todo lo referente a plagas insectiles presentes en estas zonas y de tal manera el estudio aporte de una u otra forma a saber qué es lo que ataca a este cultivo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los insectos asociados al cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* Haw.) en dos localidades de la Provincia de Manabí.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los insectos asociados al cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* Haw.) en dos localidades de la Provincia de Manabí.
- Describir los daños que ocasionan los insectos en los órganos vegetativos y reproductivos en dos localidades Chone y Junín en las épocas secas y lluviosas de la Provincia de Manabí.

1.4 IDEA A DEFENDER

Los insectos en el cultivo de pitahaya tienen un comportamiento diferente en ambas localidades.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ORIGEN DE LA PITAHAYA

Según Verona (2020) el origen de *Hylocereus* spp. son los bosques tropicales y subtropicales de Centro y Sudamérica. Desde su centro de origen la pitahaya se ha dispersado hacia América tropical y subtropical, Asia, Australia y el Medio Oriente, siendo *H. undatus* la especie más cosmopolita.

La pitahaya pertenece a la familia Cactaceae y prevalece en dos géneros separados, "*Hylocereus*" y "*Selenicereus*". Las variedades cultivadas comercialmente más comunes son del género *Hylocereus* que cubre alrededor de 16 especies diferentes. Es considerada fruto exótico debido a la apariencia de su cáscara y sabor característico agridulce de la pulpa (Ruiz et al., 2020).

2.2 TAXONOMÍA

Tabla 2.1. Taxonomía de la pitahaya

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllidae
Familia	Cactaceae
Género	<i>Hylocereus</i>
Especie	<i>Hylocereus undatus</i>

Fuente: Schuldt y Zambrano (2020)

2.3 MORFOLOGÍA

Morales (2017) describe al cultivo de pitahaya con dos tipos de raíces una raíz principal (de fijación) y raíces secundarias o adventicias muy ramificadas que se producen sobre los lados planos de los tallos, los tallos son filocladios (con aspecto de hoja), de color verde, triangulares con tres aristas que rodean al tallo leñoso, las flores presentan forma de tubo o trompeta con brácteas verdes y pétalos blancos, los frutos se caracterizan por ser una baya globosa, de pulpa

dulce, cubierta con escamas foliáceas y brácteas distribuidas helicoidalmente y las semillas son de tamaño pequeño y su longitud varía entre 4 a 6 mm.

2.4 PLAGAS

Las plagas de la pitahaya son factores importantes que afectan a la productividad y disminuir la cantidad exportable o comercial de los frutos. Es importante señalar que para evitar que las plagas y enfermedades se presenten de forma muy agresiva, se deben aplicar tratamientos e implantar procesos preventivos fundamentados en el uso de plantas sanas y desinfección del suelo (Zúñiga, 2016).

2.4.1 PRINCIPALES PLAGAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE PITAHAYA

2.4.2 CHINCHE PATA DE HOJAS O PATONA (*Leptoglossus zonatus*) Orden: Hemíptera, Familia: Coreidae)

Los adultos y las ninfas succionan la savia de los tallos o vainas provocando manchas y deformaciones, posiblemente transmiten enfermedades fungosas y bacterianas (Muñoz,2021).

- **Ciclo de vida:** Su ciclo de vida es incompleto o paurometabolo es decir tienen un crecimiento gradual en el que las ninfas son muy similares a los adultos. Al tratarse de un insecto paurometabolo tiene tres estados que son huevo, ninfa y adulto. Los huevos son cilíndricos y son ovipositados en cadena; la hembra oviposita alrededor de 20 huevos cerca de tallos, hojas o cerca de la vena central de la hoja, en los primeros estadíos las ninfas tienden tendencia a ser gregarias, los cinco instares ninfales duran de 14 a 21 y los adultos son de color café y en la parte anterior del pronoto presenta dos manchas claras en forma de zigzag, con puntos negros (Barreto, 2022).

2.4.3 ZOMPOPOS (*Atta* spp Orden: Hymenoptera, Familia: Formicidae) Y HORMIGA NEGRA (*Solenopsis* spp Orden: Hymenoptera, Familia: Formicidae)

Estas plagas se comen las brácteas u orejas del fruto y dañan las vainas. Reducen la calidad de la fruta y la producción. También atacan a los botones florales, ya que estos secretan una mielecilla que atrae a estos insectos (Muñoz, 2021).

- **Ciclo de vida:** Las *Atta* spp viven en grandes nidos subterráneos, los huevos eclosionan a los 8 días. Las larvas se alimentan del hongo, el estado larval transcurre entre 7-12 días y el pupal entre 9-15 días y se convierten en obreras pequeñas después de más o menos un mes y las *Solenopsis* sp son pequeñas hormigas de 2-3mm de largo, son de color pardo oscuro a negro, viven en grandes colonias en nidos subterráneos con varias reinas cada uno, o sea hembras fértiles (Jiménez, 2021).

2.4.4 PICUDO NEGRO O DE LA VAINA (*Metamasius fareih striatoforatus* Orden: Coleóptera, Familia: Curculionidae)

Es un coleóptero, su daño principal lo hace en estado de larva perforando los tallos (Muñoz, 2021).

- **Ciclo de vida:** El ciclo de vida del picudo negro comprende entre 30 y 40 días. La especie presenta un comportamiento críptico ya que los adultos poseen una actividad nocturna, ocultándose durante el día en la vegetación. Las larvas actúan en el cormo, a lo cual, si se corta el pseudotallo y se explora en el cormo, son visibles las galerías. Se encuentran atraídos por los compuestos volátiles que exudan las plantas cortadas y dañadas (Garófalo, 2020).

2.4.5 BARRENADOR DEL TALLO (*Maracayia chlorisalis* Walker.

Orden: Lepidóptera, Familia: Pyralidae)

Es una mariposa que pone huevos en el tallo, al nacer la larva, penetra en este, formando galerías en su interior (Muñoz, 2021).

- **Ciclo de vida:** Las mariposas adultas depositan sus huevos sobre las vainas y pedúnculos de los frutos. Al nacer las larvas del gusano barrenador producen pequeños agujeros en las vainas (tallos) de la planta, penetran al interior y luego comen el tejido carnoso dejando una cavidad. Posteriormente la larva perfora el tejido leñoso (centro) del tallo, penetra en su interior donde continúa perforando hasta que forma un túnel. Las larvas empupan en ese túnel. Se pueden encontrar varias pupas en una misma vaina. Del agujero perforado en el tejido carnoso, la planta secreta una sustancia viscosa (Jiménez, 2021).

2.4.6 PÁJAROS, RATAS Y GARROBOS

Son aquellos que causan serios daños en la plantación durante la época de producción, son capaces de picotear y comerse gran cantidad de frutos maduros (Muñoz, 2021).

2.5 MÉTODOS DE MUESTREO

2.5.1 TRAMPAS CROMÁTICAS

Son dispositivos, que atraen a insectos por medio del color. Una vez que el insecto se posa en el pegamento de la trampa, no puede abandonarla y muere al cabo de un tiempo. Se utilizan para estudios de poblaciones de insectos o para saber si es necesario el control de una plaga. Existen varios factores que influyen en el porcentaje de captura de las plagas en las trampas cromáticas; entre estos tenemos: la distribución espacial de los hospederos, la posición, altura de las trampas y el color de la trampa. Así mismo la fluctuación poblacional a lo largo de la temporada no es la misma, existe meses en los cuales el número de capturas es mayor que en otros meses (Jaramillo, 2021).

Según Expósito (2022) las densidades de las plagas se monitorean indirectamente desde el cultivo, utilizando las capturas de las trampas como una

indicación de la densidad de la plaga en la planta. Por lo tanto, la determinación de la relación entre las capturas en trampas de la plaga con su número en el cultivo y las pérdidas de rendimiento relacionadas son fundamentales para tomar decisiones de control correctas. A pesar del hecho de que las trampas se han utilizado ampliamente con varias ventajas para los productores, como el bajo coste y la baja demanda de formación, el desarrollo de herramientas de toma de decisiones basadas en las trampas

2.5.2 TRAMPAS MCPHAIL

La trampa es un contenedor invaginado transparente y en forma de pera, el cual consta además de un tapón de corcho que sella la parte superior, y un gancho de alambre para 10 colgarla de las ramas de los árboles; Con esta trampa se usan cebos alimenticios líquidos, basadas en proteínas hidrolizadas. Comúnmente se utilizan para detectar la presencia de insectos o para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia, con miras a orientar formas de control (Sánchez, 2018).

2.5.3 TRAMPAS PITFALL

Lujan (2018) menciona que en lo que respecta a la colecta de artrópodos terrestre, la trampa de caída o "pitfall" es uno de los métodos de más fácil aplicación para una gran diversidad de ecosistemas, además, ofrece la posibilidad de captura de amplio de rango de taxones terrestres de este Phylum, lo que le ha significado ser uno de los métodos de captura más utilizadas. Estas trampas están hechas de envases profundos relativamente pequeños; por ejemplo, vasos, tarros, botellas plásticas, latas, tazas que se entierran de manera que la parte superior del envase quede exactamente al ras del suelo (Álvarez, 2016).

2.5.4 TRAMPAS JACKSON

Este tipo de trampa se caracteriza por su forma de prisma triangular abierto o delta, constituida de cartón y un alambre que permite sujetarla a las ramas del árbol, además, incluye una laminilla generalmente de color blanco a amarillo impregnada de un pegamento stickem especial, denominado Tanglefoot; que permita adherir a las moscas en la trampa, en 16 algunos casos, presenta una

canasta de plástico que contiene una pastilla pequeña de polímero con paraferomona como atrayente para capturar específicamente machos (Ojeda, 2020).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

La presente investigación se desarrolló en dos localidades de la provincia de Manabí, una de ellas fue la finca MAKEVA en Canuto sitio Guáramo perteneciente al Cantón Chone, situado geográficamente entre las coordenadas 0° 48'35.2" S Latitud Sur, 80° 8'38.6" O Longitud Oeste, la otra Finca fue Bendición de Dios, ubicada en el sitio Caña dulce perteneciente al Cantón Junín.

3.2 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

Tabla 3.1. Datos climatológicos

Humedad relativa (%)	80.9
Temperatura máxima (°c)	29.8
Temperatura mínima (°c)	18.4
Temperatura media (°c)	25
Evaporación (mm)	959.5
Precipitación (mm)	787.2
Recorrido del viento (Km/hora)	509
Heliofanía (Horas sol)	823.7

Fuente: Estación Meteorológica de la ESPAM (2022)

3.3 DURACIÓN DEL TRABAJO

La investigación tuvo una duración de 6 meses, que comprendido los meses de septiembre del 2023 a febrero del 2024

3.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue de tipo descriptiva.

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

Esta investigación se llevó a cabo en un área de 2000 m², de pitahaya (roja pulpa blanca), sembrada a 4*3 metros entre plantas e hileras, de las cuales se evaluaron 50 plantas ubicadas al azar.

3.6 VARIABLES EN ESTUDIO

VARIABLES DEL COMPONENTE IDENTIFICACIÓN

3.6.1 NÚMERO TOTAL DE INSECTOS POR FINCA

Se realizó la identificación de todos los insectos recuperados en las trampas cromáticas y de galón, además de capturas directas de especies presentes en el cultivo de cada finca.

3.6.2 INSECTOS IDENTIFICADOS POR TIPO DE TRAMPA

Consistió en la sumatoria del total de insectos recuperados por tipos de trampa durante las evaluaciones de colecta.

3.6.3 INCIDENCIA DE INSECTOS DE LOS PRINCIPALES ÓRDENES ENCONTRADOS POR FINCA

Se tomaron en cuenta los principales órdenes, Hemíptero, Díptero, Himenóptero, Coleóptero y Lepidóptero, se contó el total de insectos en todas las evaluaciones de colecta por tipo de trampa.

3.6.4 COMPARACIÓN DE DIVERSIDAD DE INSECTOS POR FAMILIA ENCONTRADOS POR FINCA

Se realizó una evaluación de insectos en cada una de las fincas, para comparar la diversidad de insectos por familias.

3.6.5 ACUMULACIÓN TOTAL DE FAMILIAS DE INSECTOS POR FINCA

Se hizo un conteo de insectos, en cada una de las jornadas de colecta, para determinar cuál presenta la mayor cantidad de familia por finca.

3.6.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA POR FINCA

Se realizó una comparación del índice de diversidad de las principales familias de insectos encontradas en el estudio de las fincas para medir la biodiversidad de insectos.

Variables	Tipo de variable	Conceptualización	Definición operacional	Instrumentos	Indicadores
Insectos	Cualitativo	Nombre de insecto clasificados	Como lo identifico y períodos	Trampas	Número de individuos

VARIABLE DEL COMPONENTE DAÑO

3.6.7 EVALUACIÓN DE LOS DAÑOS QUE OCASIONAN LOS INSECTOS IDENTIFICADOS EN ÉPOCAS SECAS Y LLUVIOSAS EN LAS FINCAS DE JUNÍN Y CHONE.

Para la consecución de esta variable se evaluó los daños ocasionados en la parte vegetativa y productiva por las diferentes especies presentes en el cultivo en ambas localidades.

3.7 PROCEDIMIENTO

Para la ejecución de esta investigación, en ambas localidades, se identificó y se seleccionó 50 plantas por parcelas para su respectiva evaluación, a partir de la segunda hilera.

Las observaciones y recuperación de insectos se realizaron en cada órgano (hojas, tallos, flores y frutos) de la planta. En lo que respecta a la presencia de insectos en flores, en el proceso de recuperación, se le dio un pequeño golpe suave, sobre un papel, con el fin de recuperar insectos que se encuentran dentro de ellas. Para observar los insectos pequeños en los órganos anteriormente mencionados, se lo hizo a través de una lupa, tomando a los especímenes con la ayuda de un pincel y se ubicó posteriormente en recipientes plásticos con alcohol etílico 70%.

Las trampas cromáticas de (20*20cm) en un número de 10, fueron ubicadas en un radio de $2000m^2$, estas llevaron melaza y grasa vegetal, las cuales fueron evaluadas con una frecuencia de cada 8 días.

Después de cada muestreo se llevó a cabo la limpieza de las muestras para evitar su daño, los insectos provenientes de las trampas cromáticas se sumergieron en agua caliente (70°) para la eliminación de la grasa vegetal adherida al cuerpo del insecto, para después ubicarlos en frascos con alcohol al 70% para su conservación.

Posterior a la limpieza se procedió a la identificación, clasificación por Orden y Familia, en las cuales se usaron claves taxonómicas. Además, se evaluaron y contabilizaron frutos que presenten daños externos ocasionados por trips.

3.8 ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se analizaron usando los índices de alfa-diversidad de Simpson y Shannon-Wiener, mediante el programa Excel y se estableció la dominancia y diversidad.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus* Haw.) EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE MANABÍ.

4.1.1 NÚMERO TOTAL DE INSECTOS ENCONTRADOS POR FINCA

La figura 4.1 muestra el número total de insectos encontrados por finca durante el período de investigación en la finca MAKEVA fue de 7.017 en la finca Bendición de Dios fue de 3.259 durante toda la etapa de captura, desde el mes de septiembre de 2023 hasta febrero del 2024.

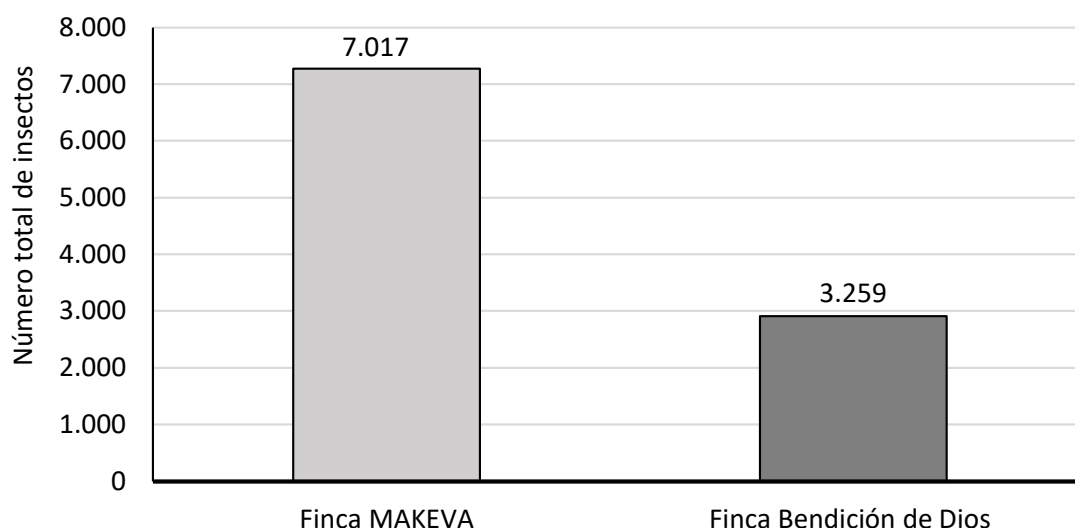


Figura 4.1: Número total de insectos encontrados por finca

4.1.2 INSECTOS ENCONTRADOS POR TIPO DE TRAMPA

La finca MAKEVA obtuvo mayor número de insectos, donde las trampas cromáticas registró una significativa captura de insectos, con un total de 6.921, en cambio, en trampas Pitfall se recuperó 84 insectos y en captura directa 12 espécimen. En la finca Bendición de Dios en las trampas cromáticas se recuperó 3.230 insectos, y 20 en las Pitfall, siendo de captura directa fueron 9. (Tabla 4.1).

En un estudio realizado por Gómez y González (2015), en diversidad de artrópodos asociada a dos sistemas de manejo de plantación de Marango (*Moringa oleífera* Lam.) se encontró un total de 1.775 insectos colectados, registrándose con mayor abundancia 975 insectos en el sistema de enfoque agroecológicos; en comparación al sistema de manejo convencional que

alcanzaron una proliferación de 800 insectos. En este sentido, al comparar estos resultados con los del presente estudio, se establece que la cantidad total de insectos por finca es mayor en los cultivos de pitahaya evaluados, que en la plantación de Marango.

La cantidad de insectos encontrados en las fincas de pitahaya evaluadas, son de los ordenes: Coleóptero, Dermáptero, Lepidóptero, Ortóptero, Díptero, Hymenóptero, Neuróptero, Hemiptero, Blattodeo, que están asociados al cultivo de Pitahaya, así como, lo señala Jiménez et al. (2020) quienes reportaron los mismos ordenes de insectos.

Así mismo, los encontrados por Sánchez (2022) quien identificó la presencia de ocho órdenes en las siete unidades de producción de pitahaya, que fueron, Coleóptero, Hymenóptero, Hemiptero, Díptero, Lepidóptero, Ortóptero, Homóptero y Dermáptero, involucrados encontraron 25 familias, donde destacan las Chysomelidae, Curculionidae, Cincilidae, Scarabidae, Pompilidae, Vespidae.

Tabla 4.1. Insectos encontrados por tipos de trampas

Fincas	Trampas cromáticas (N.º de insectos recuperados)	Trampas pitfall (N.º de insectos recuperados)	Captura directa	Total
MAKEVA	6.921	84	12	7.017
Bendición de Dios	3.230	20	9	3.259
Total	10.151	104	21	10.276

Fuente: Los autores

4.1.3 INCIDENCIA DE INSECTOS DE LOS PRINCIPALES ÓRDENES ENCONTRADOS POR FINCA

En la tabla 4.2. se presentan los principales órdenes de insectos encontrados en el estudio, fueron Thysanoptero, Hemíptero, Hymenóptero, Coleóptero, Díptero, Lepidóptero, Orthóptero, Dermáptero, Mantodeo. Al comparar la incidencia, se comprobó que la cantidad de insectos por órdenes son similares en un 90% entre las dos fincas evaluadas, teniendo como resultado nueve y ocho órdenes en la finca MAKEVA y Bendición de Dios, respectivamente. Además, se observó, que los órdenes con mayor abundancia de insectos en ambas fincas fueron: Hemíptero, Thysanoptero, Hymenoptero y Coleóptero.

Los resultados reportados por Patiño et al. (2014), coinciden con los expuestos en la presente investigación, mencionando que existe seis órdenes de insectos más frecuentes en su estudio, que fueron: Hymenoptero, Díptero, Lepidóptero, Hemíptero, Coleóptero y Orthoptero) los cuales fueron registrado en diferentes etapas fenológicas del cultivo, recalcando que la cantidad de insectos presentes en los muestreos se ve influenciada más por el manejo agronómico implementado en cada finca y por las condiciones climatológicas, como temperatura, humedad relativa y precipitación.

Tabla 4.2. Incidencia de insectos de los principales órdenes encontrados

Órdenes	Número de insectos por finca		
	Finca MAKEVA	Finca Bendición de Dios	Total
Thysanoptero	1.328	450	1.778
Hemíptero	3.670	2.049	5.719
Hymenoptero	652	320	972
Coleóptero	1.150	345	1.495
Díptero	157	82	239
Lepidóptero	5	5	10
Orthóptero	44	6	50
Dermáptero	6	2	8
Montodeo	5	0	5
Total	7.017	3.259	10.276

Fuente: Los autores

En el presente estudio, en el cultivo de pitahaya *Hylocereus undatus* se registró la incidencia de insectos plagas, agrupadas en nueve ordenes, siendo Hymenoptero, Díptero, Coleóptero, Thysanoptero y Hemíptero las que se registraron con mayor frecuencia. Estos resultados son similares con trabajos investigativos realizados por Jiménez et al. (2020), que consistió en la comparación de dos fincas de producción de pitahaya, donde se evaluó dos tipos de trampas (caída libre y trampas de galón con melaza), que incidió en la recuperación de insectos de ordenes Díptero, Hymenóptero, Coleóptero, Lepidóptero, Hemíptero, Neuróptero, Orthóptero, Dermáptero, Blattodea.

De igual forma, estos resultados de esta investigación, también coinciden con los reportados por López y Espinoza (2018), que basaron su estudio en la identificación de insectos y patógenos asociados a la pitahaya en de dos fincas, utilizando dos tipos de trampas (Pitfall traps y galones), en las cuales se

encontraron insectos-plagas correspondiente al Orden Coleóptero, Dermáptero, Lepidóptero, Orthóptero, Díptero, Hymenóptero, Neuróptero, Hemíptero, Blattodea, los cuales son de hábitos alimenticios: depredadores, coprófago, fitófago, polífago, nectarívoro y omnívoro.

4.1.4 COMPARACIÓN DE DIVERSIDAD DE INSECTOS POR FAMILIA ENCONTRADOS POR FINCAS

En la comparación de la diversidad de insectos, se registraron un total de 22 familias. En la finca MAKEVA se encontró 7.017 insectos, mientras que en Bendición de Dios se registró un total de 3.259 insectos, con una similitud de 12 familias entre ambas fincas. La Aphididae, registro el mayor número de insectos recuperados (2.466) en la finca MAKEVA y el menor (1.852) en la Bendición de Dios, donde esta familia alcanzo los valores más altos durante todas fechas de colecta. De igual forma, la mayor cantidad de especies recuperados por familia se presentó en la finca MAKEVA con 7.017 insectos (Tabla 4.3).

Tabla 4.3. Comparación de diversidad de insectos por familia encontrados por fincas

FAMILIA	Especimen capturado por finca		
	Finca MAKEVA	Finca Bendición de Dios	Total
Coreidae	186	14	200
Delphacidae	627	128	755
Aleyrodidae	279	23	302
Vespidae	91	35	126
Coccinelidae	5	3	8
Carabidae	555	307	862
Culicidae	96	74	170
Thripidae	1.328	450	1.778
Formicidae	543	285	828
Gryllidae	44	6	50
Forficulidae	6	2	8
Aphididae	2.446	1.852	4.298
Calliphoridae	61	8	69
Curculionidae	590	35	625
Lygaeidae	10	0	10
Cicadellidae	71	30	101
Mantidae	5	0	5
Apidae	2	0	2
Scutelleridae	51	0	51
Pyralidae	5	5	10
Cicadidae	0	2	2
Ichneumonoidea	16	0	16
Total: 22	7.017	3.259	10.276

Fuente: Los autores

Los resultados obtenidos en la presente investigación, se asemejan a los reportados por Martínez (2018) en sus estudios efectuados para determinar los insectos asociados al cultivo de pitahaya en dos fincas, en cuanto a la implementación de trampas de caída libre (Pitfall) y de recipientes plásticos de color blanco, impregnada de mezcla de Xedex y melaza para la captura de insectos. Pero, difieren en el total de insectos recuperados, que reportan apenas un total 2.438 insectos en ambas fincas, y en el número de familia (40), donde predominaron Físcaitidae y Noctuidae, Chrysopidae y Hesperidae, las cuales no se registraron en esta investigación. De igual forma los resultados obtenidos por Téllez y Jirón (2014), en su estudio para determinar los insectos asociados al cultivo de Marango, en dos fincas, que a pesar de implementar los mismos métodos de captura, difieren en el número total insectos, que fue 6.064 espécimen.

4.1.5 ACUMULACIÓN TOTAL DE FAMILIAS DE INSECTOS POR FINCA

La riqueza total de familia encontradas en el cultivo de pitahaya entre ambas fincas fue de 22 familias de insectos, siendo la finca MAKEVA la que presentó mayor acumulación de insectos, en cambio la finca Bendición de Dios se capturo 17 familias de insectos, tal como se observa en la figura 4.2.

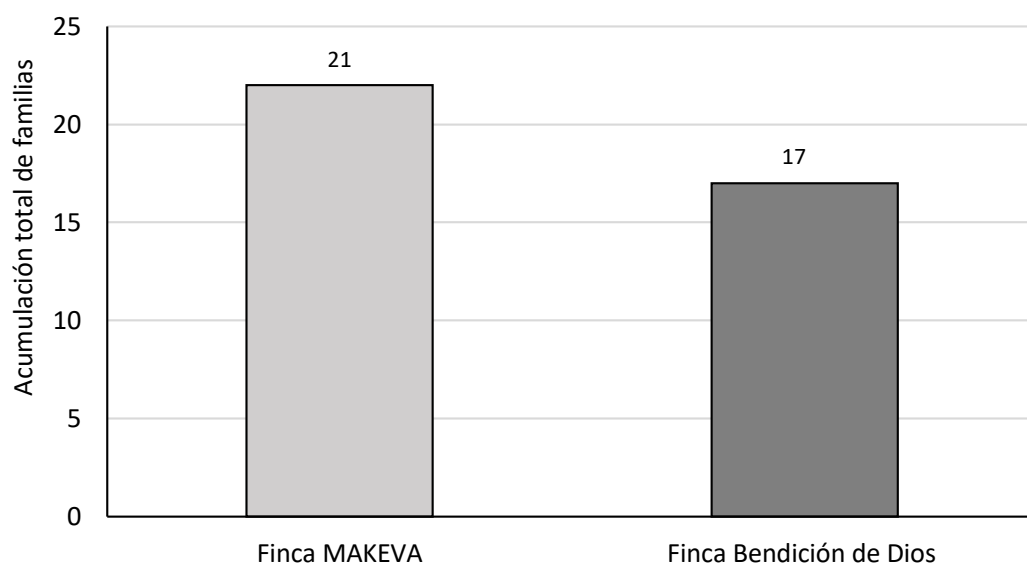


Figura 4.2. Acumulación total de familias

4.1.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA POR FINCA.

Tabla 4.5. Índice de diversidad Shannon-Weaver y Simpson de las principales familias de insectos asociados al cultivo de pitahaya en las fincas MAKEVA y Bendición de Dios. Septiembre del 2023 a febrero del 2024.

Índice de diversidad de las principales familias		
Fincas	Shannon-Weaver	Simpson
MAKEVA	2,05	5,33
Bendición de Dios	0,005	2,77

Según el índice de diversidad de Shannon-Weaver se considera una fauna diversa cuando resulta por encima de un índice de 2 hacia arriba con un máximo de 5.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio el promedio de índice de diversidad fue ligeramente mayor (2,05) en la finca MAKEVA en comparación al promedio de la finca Bendición de Dios con un índice bajo (0,005), de acuerdo al índice de diversidad de Shannon-Weaver.

En este sentido, los resultados obtenidos en la presente investigación, difieren a los reportados por Salgado y Jiménez (2022) en un cultivo de guayaba y Montano y Bustamante (2017) en maracuyá, donde los índices de diversidad son bajos con un promedio que no sobrepasan el 1,10. Esta baja biodiversidad, posiblemente es atribuida a un manejo agronómico del cultivo con un alto índice de uso de plaguicidas sintéticos. De igual forma contrastan con lo reportado por Téllez y Jirón (2014), en el cultivo de narango, que registraron un promedio de índice de diversidad de 1.14 y 1.13 en trampas de caída libre y galones y así mismo es dos fincas.

4.2 DESCRIPCIÓN DAÑOS QUE OCASIONAN LOS INSECTOS EN LOS ÓRGANOS VEGETATIVOS Y REPRODUCTIVOS EN DOS LOCALIDADES CHONE Y JUNÍN EN LAS ÉPOCAS SECAS Y LLUVIOSAS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ

La mayor afectación de los insectos en la localidad de Junín para la época seca fue el mes de noviembre las cuales fueron provocados por hormigas, donde se presentó un mayor porcentaje de daños en los frutos, tallos jóvenes, destruye las aristas y las yemas. De igual forma, en la localidad de Canuto para esta época, fue en octubre, las cuales fueron provocadas principalmente por trips, que afectó principalmente a los frutos.

Los insectos recuperados en la presente investigación, coinciden con los registrados por Kumar et al. (2012) que en cultivos de frutales encontraron trips, *Scirtothrips dorsalis* (Hood) (Thysanoptero: Thripidae), además reportan, que la pitahaya *S. undatus* es uno de los principales cultivos hospederos de especies de trips.

De igual forma, la descripción de los daños provocados por los trips, coinciden con las apreciaciones de Meza, et al., 2020 que al identificar las especies de trips y estimar niveles poblacionales sobre la planta, órganos (botón floral, flores, frutos) de pitahaya, así como, determinar el porcentaje de daño y los depredadores asociados, mostró un incremento de los daños en los frutos en función de las poblaciones de trips, ya que infestan hojas y botones florales, sus daños son más significativos en los frutos. Además, indican que, al alimentarse de éstos, destruyen las células, causando deformaciones en el epicarpio y con el aumento del tamaño del fruto se incrementa el tamaño de las lesiones, provocándose cicatrices de color marrón que van desde muy pequeñas a grandes, dependiendo de la severidad de los daños.

4.2.1 EVALUACIÓN DE DAÑOS POR INSECTOS EN LAS PLANTAS EN ÉPOCA SECA

La figura 4.3. muestra que la mayor afectación de frutos por insectos en el cultivo de pitahaya se dio en los meses de, octubre, noviembre y diciembre, con 625, 1612 y 724 frutos dañados, respectivamente, en época seca de la localidad Junín en comparación con septiembre.

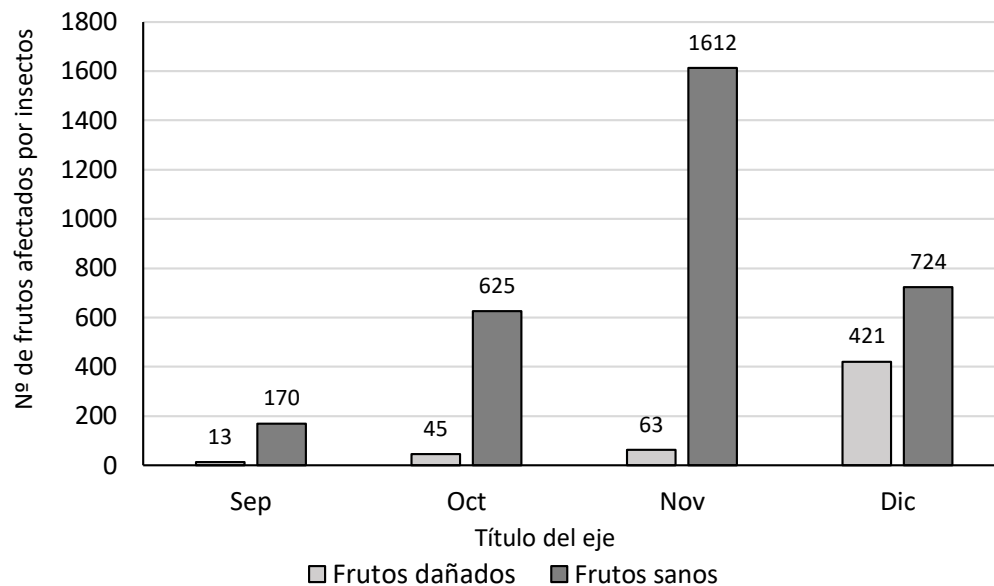


Figura 4.3. Afectación de frutos por insectos en el cultivo de Pitahaya en época seca. Junín

La figura 4.4 muestra el porcentaje de frutos sanos y dañados de la localidad Junín época seca, donde se presentó porcentajes inferiores al 2% de daño en los meses de septiembre, octubre y noviembre, y en diciembre alcanzo el 11,46 % de frutos dañados, siendo el mes de noviembre que en esta localidad experimento un 43,89% de frutos sanos.

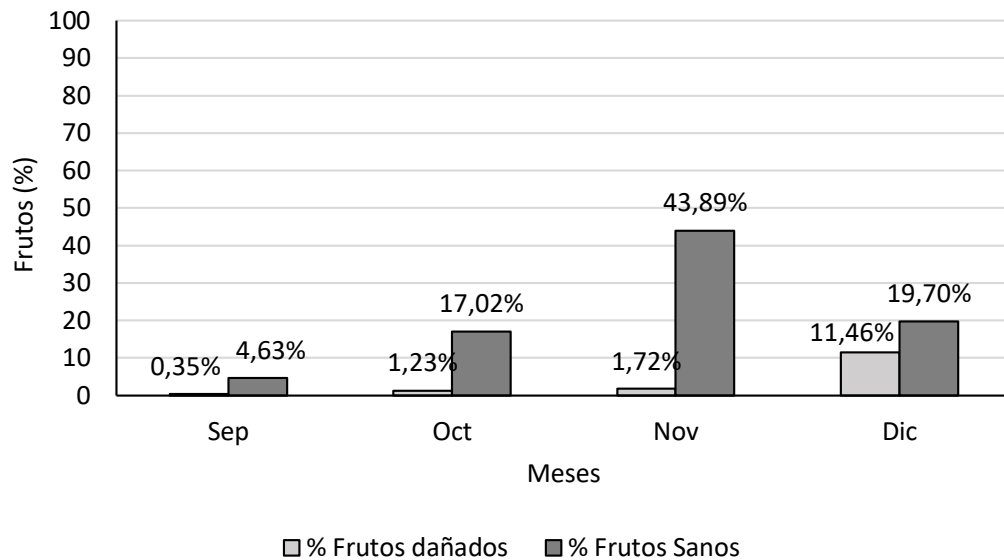


Figura 4.4. Porcentaje de frutos sanos y dañados en época seca. Junín.

La figura 4.5 muestra los daños según insectos localidad Canuto época seca, donde hubo un mayor incremento de daños ocasionados por trips y hormigas fue en el mes de diciembre 17,47% y 55.4 %, respectivamente de daños.

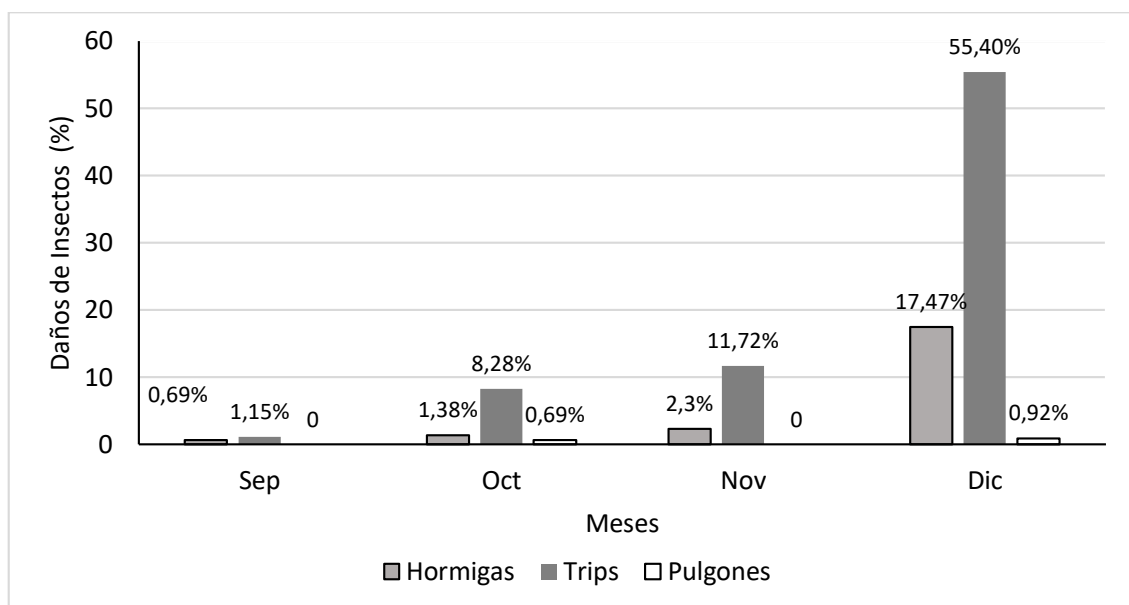


Figura 4.5. Porcentaje de daños de trips y hormiga en el cultivo de Pitahaya, época seca, localidad Junín.

La figura 4.6. se detalla las afectaciones de insectos en el cultivo de Pitahaya localidad Canuto en la época seca, donde en los meses de septiembre y octubre, se presentaron mayor afectación de insectos en el cultivo con 588 y 2618 frutos dañados respectivamente.

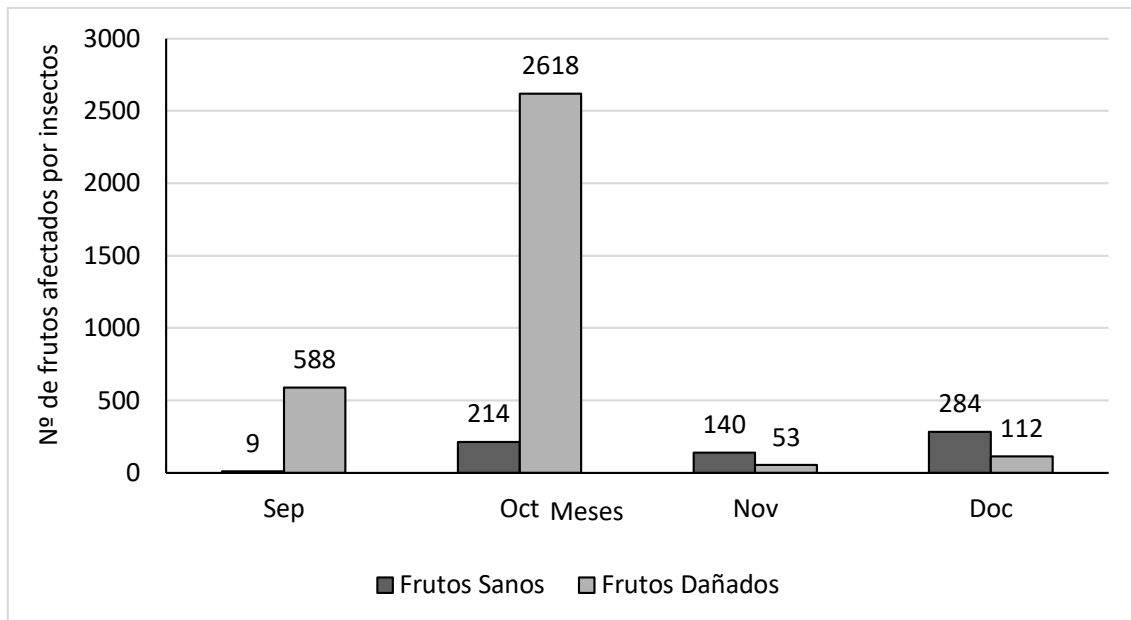


Figura 4.6. Afectación de frutos por insectos en el cultivo de Pitahaya en época seca. Canuto

La **figura 4.7.** muestra el porcentaje de frutos sanos y dañados de la localidad Canuto en época seca, donde el mayor porcentaje (65,16%) de frutos sanos se encontró en el mes de octubre y el menor porcentaje de frutos dañados (0,22%) en septiembre.

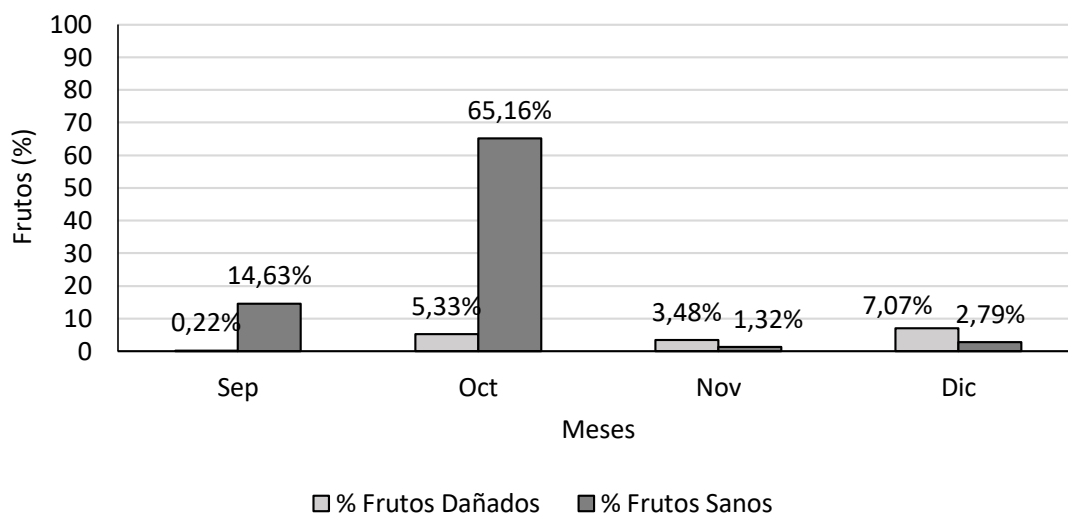


Figura 4.7. Porcentaje de frutos sanos y dañados de Pitahaya en época seca. Canuto

De acuerdo a la **figura 4.8.** refleja los daños según insectos en la localidad de Canuto durante la época seca, lo cual el estudio determinó que solo se encontraron especies de Trips tanto en septiembre, octubre, noviembre y diciembre, donde el mes de diciembre obtuvo un alza de insectos, con un

porcentaje de 43.76 % en relación con los otros meses mencionados.

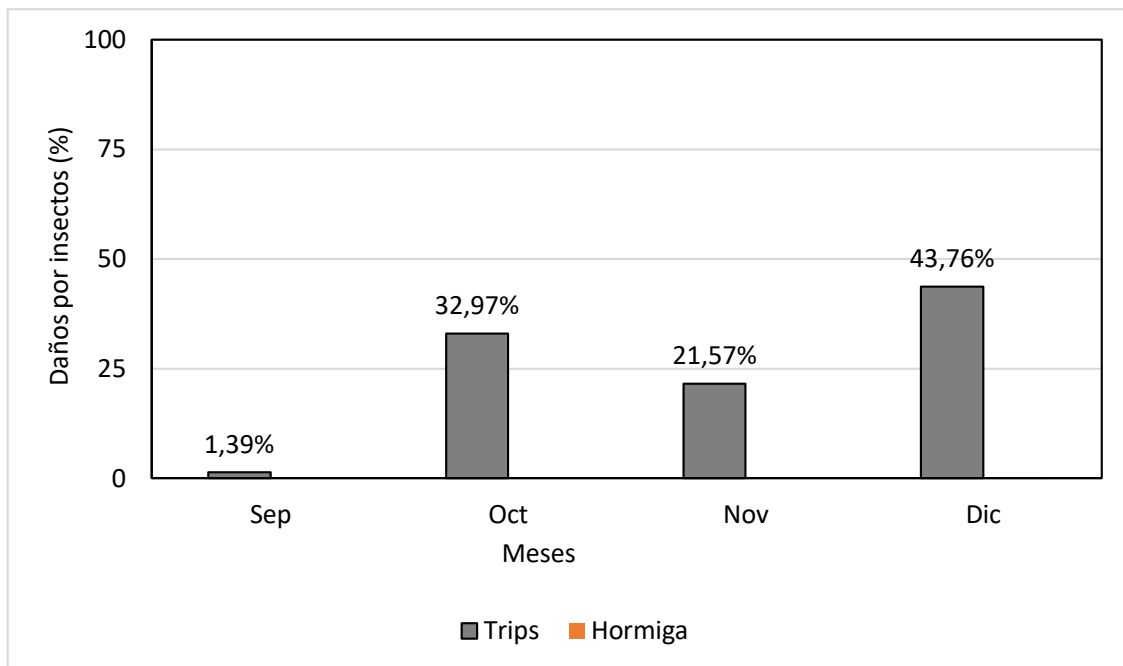


Figura 4.8. Porcentajes de daños de trips y hormiga en el cultivo de Pitahaya, en época seca. Canuto.

4.2.2 EVALUACIÓN DE DAÑOS POR INSECTOS EN LAS PLANTAS EN ÉPOCA LLUVIOSA EN LA LOCALIDAD DE JUNÍN

La mayor afectación de los insectos en la localidad de Junín para la época lluviosa fue el mes de enero las cuales fueron provocados por hormigas, donde se presentó un mayor porcentaje de daños en los frutos.

La figura 4.9 muestra que la mayor afectación de los insectos en el cultivo de pitahaya localidad Junín en época lluviosa fue en el mes de enero con un valor 693 frutos dañados.

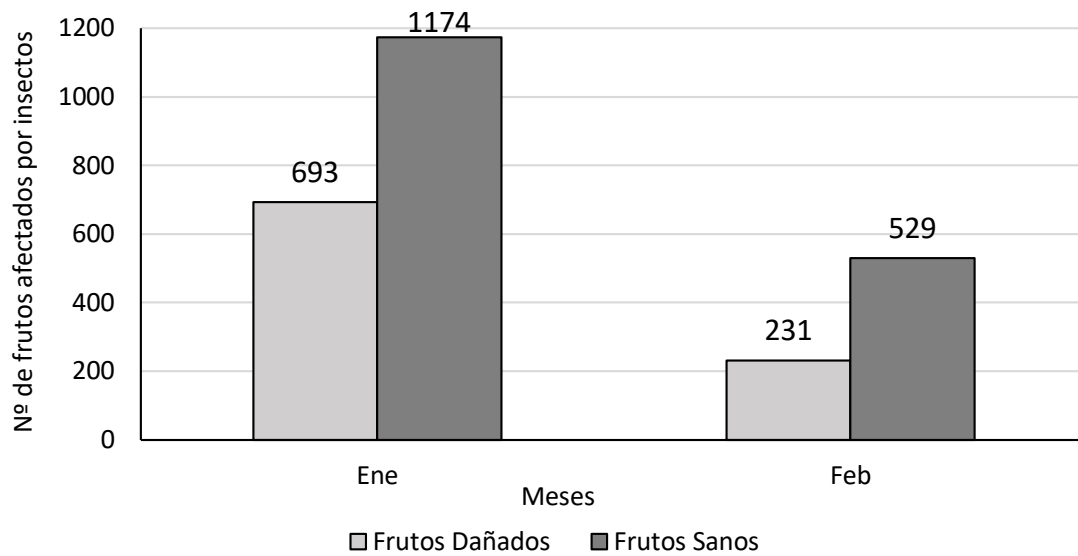


Figura 4.9. Afectación de frutos por insectos en el cultivo de Pitahaya en época lluviosa. Junín.

La figura 4.10. muestra porcentaje de frutos dañados y sanos en la localidad Junín durante la época lluviosa, siendo en el mes de enero que registra un valor 26,38% frutos dañados y 44,69% de frutos sanos.

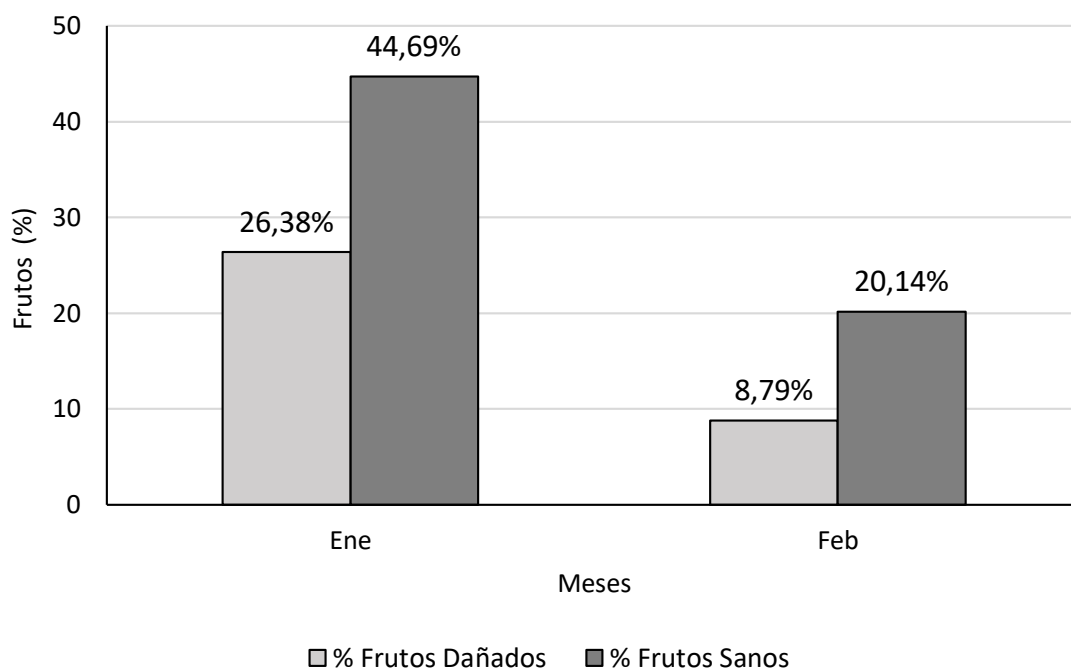


Figura 4.10. Porcentaje de frutos sanos y dañados en época lluviosa. Junín.

La figura 4.11. muestra los daños según insectos localidad Junín durante la época lluviosa, lo cual el estudio determino que en febrero se encontraron 21,54 % de hormigas, 3,46 % de trips y cero pulgones, mientras en enero se encontró un 49,79 % de hormigas 24,24 % de trips y 0,97 % de pulgones

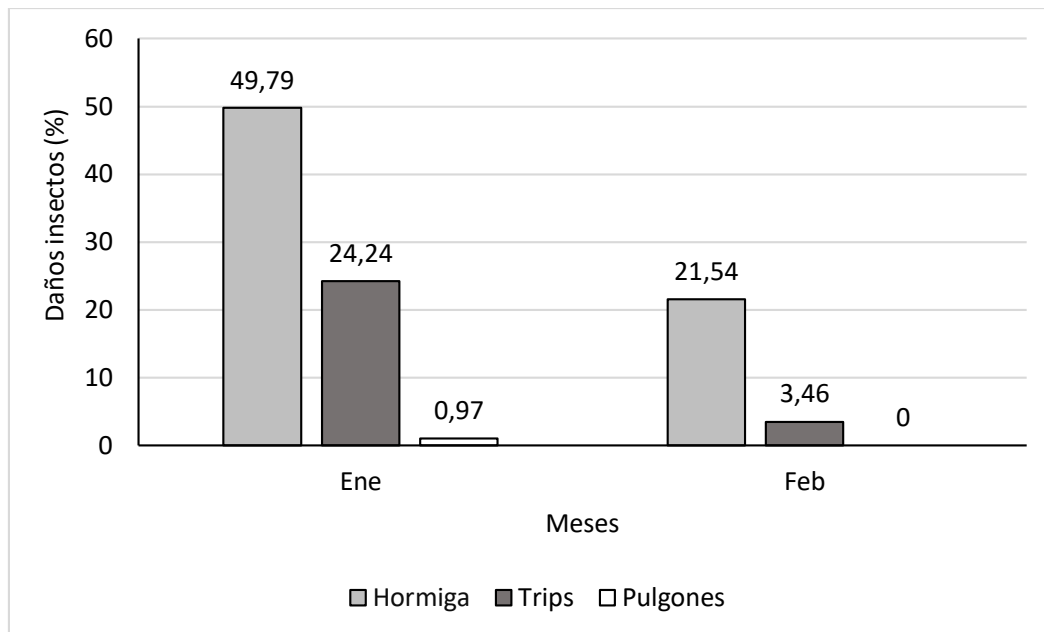


Figura 4.11. Porcentaje de daños de trips, hormiga y pulgones en el cultivo de Pitahaya, en época lluviosa. Junín.

En Ecuador existen pocas investigaciones direccionadas hacia las plagas en *Hylocereus undatus* (Haw), Cusme (2019) en su investigación realizada en el cantón Rocafuerte de la provincia de Manabí, menciona que se encontraron 11 órdenes de insectos general, el cual se identificó 4 órdenes principales de insectos plaga pertenecientes a los órdenes Hymenoptera, Díptera, Lepidóptera y Hemíptera, indicando que la presencia de Thrips sp. y Frankiniella occidentalis, se da principalmente en la época de floración, dichos resultados tienen coincidencia con el estudio realizado por González, Trujillo et al. (2019) en pitahaya amarilla, quienes aseguran que en estas órdenes existe insectos que causan daños irreversibles al cultivo principalmente individuos del género Lonchaea y Dasiops además de hormigas del género Crematogaster spp, que se alojan principalmente en cladodios, frutos y botones pertenecientes a los órdenes mencionados.

Patiño y Martínez (2013) en investigaciones realizadas en Colombia en el departamento de Boyacá considerado el departamento con mayor producción de pitahaya amarilla, reportó los siguientes resultados; individuos de la familia Curculionidae (Coleóptera) generan daños en el cultivo de pitahaya mediante la perforación del tallo, también en la etapa de floración, coincidiendo con los reportados en nuestro estudio realizado, coincidiendo que se observó un gran porcentaje de frutos dañados por los insectos encontrados.

4.2.3 EVALUACIÓN DE DAÑOS POR INSECTOS EN LAS PLANTAS EN ÉPOCA LLUVIOSA EN LA LOCALIDAD DE CANUTO

Mientras la afectación de los insectos en la localidad de Canuto para la época lluviosa fue el mes de febrero, las cuales fueron causado principalmente por trips, donde los principales daños fueron ocasionados a los frutos, son más significativos en los frutos, ya que, al alimentarse de éstos, destruyen las células, causando deformaciones en el epicarpio y con el aumento del tamaño del fruto, se incrementa el tamaño de las lesiones, provocándose cicatrices de color marrón que van desde muy pequeñas a grandes, dependiendo de la severidad de los daños.

La figura 4.12. muestra que la mayor afectación de los insectos en el cultivo de pitahaya localidad Canuto durante la época lluviosa fue en el mes de febrero con un valor 53 frutos dañados y 330 sanos.

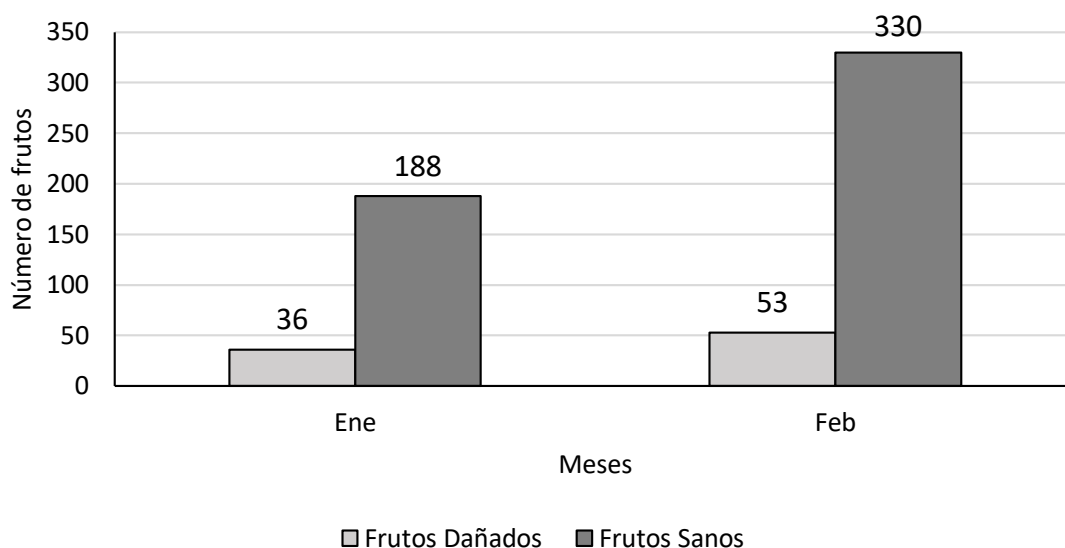


Figura 4.12. Numero de frutos sanos y dañados en el cultivo de pitahaya en época lluviosa. Canuto.

La figura 4.13. muestra el porcentaje de frutos dañados en la localidad de Canuto durante la época lluviosa, donde el mes de febrero con un valor 8,73 frutos dañados y 54,37% de sanos.

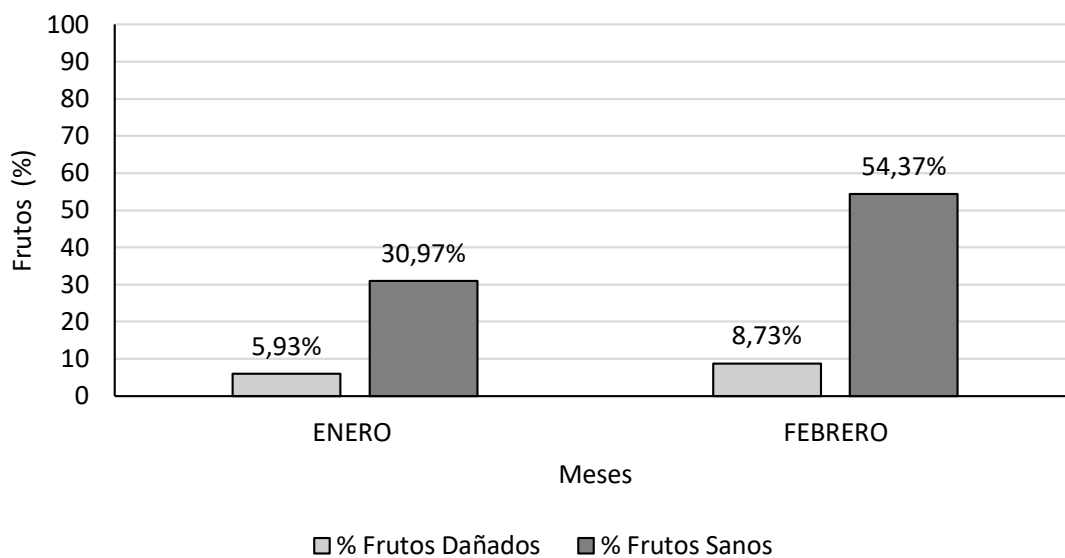


Figura 4.13. Porcentaje de frutos dañados y sanos en época lluviosa. Canuto

La figura 4.14. muestra los daños según insectos localidad Canuto época lluviosa, donde se encontró especies de Trips, así mismo en febrero se encontraron trips y solo un 1,12 % de hormiga.

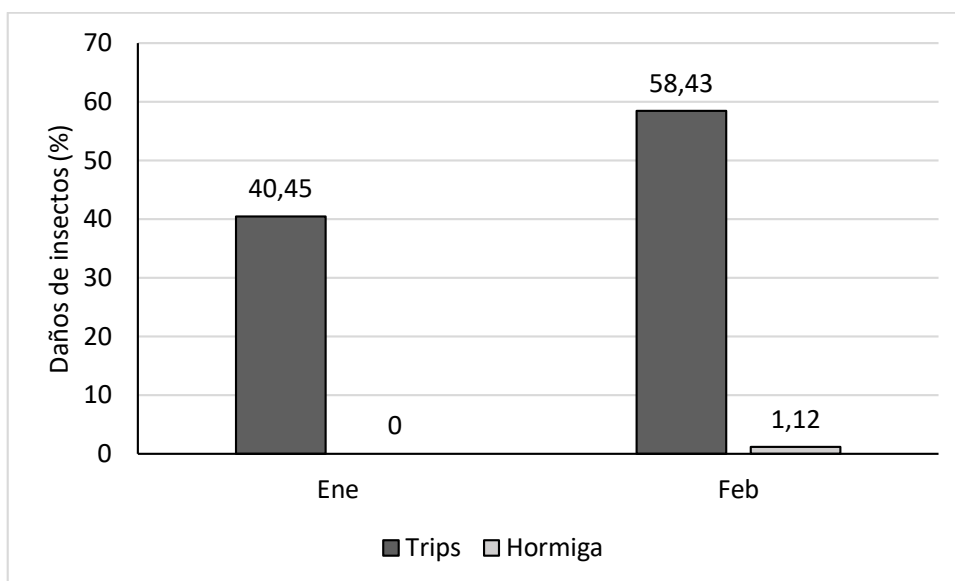


Figura 4.14. Porcentaje de daños de trips, hormiga en el cultivo de Pitahaya, en época lluviosa, localidad Canuto.

Los acontecimientos encontrados por Braga, et al. (2012) con el objetivo de identificar los visitantes florales y los insectos que causa daño a los cladodios en el fruto de pitahaya determinaron que las hormigas causan mayores daños en los cladodios, flores y frutas. Mientras los determinados por González, Peraza y Brochero (2019), mencionan que dentro de las ordenes existen variedades de insectos identificados que causan daños irreversibles al cultivo, las cuales se alojan principalmente en brotes y frutos, este daño ocasionado son de gran importantes, debido a que ataca en los diferentes estadios y órganos de la planta principalmente en tejidos tiernos, debido a su aparato picador- chupador, unos absorbe la savia y genera clorosis en el tejido de la planta, la que provoca caída de las flores en estado inicial.

Godoy y Morquecho, (2023) mencionan que dentro de las condiciones climáticas, se estableció que la temperatura es el factor más importante que afecta la aparición de los órdenes de insectos plaga registrados que conjuntamente con la precipitación de la zona de ubicación forman un punto clave para la propagación de insectos sobre todo del orden Hymenóptero, dentro de este contexto estudios realizados por Vargas, et al. (2020) mencionan que las plagas que más incidencia tienen debido a estas condiciones climáticas son los insectos como el chinche *Leptoglossus zonatus* y varias hormigas del género *Atta* sp. y *Solenopsis* sp.

Rodríguez, et al. (2017), indica que los Thysanoptero, son relacionados como plaga directa o indirecta, por la trasmisión de virus e inclusive por su potencial como biocontroladores de otras plagas, son los thysanópteros. Alvarado, (2020) concluye que debido a que algunos insectos, secretan como desecho sustancia azucarada, atraen varias hormigas generando mutualismo a cambio de protección, mientras Dughetti, (2012) menciona que los insectos son vectores de enfermedad de enanismo en la planta.

Retana, (2007), concluye que no solo la afectan a nivel de producir deformidad del órgano foliar, sino que transforma el tejido parenquimatoso en tejido de origen embrionario, produciendo un cambio fisiológico serio a la hoja como órgano, además se registran en estas hojas gran cantidad de hifas de hongos y otros

organismos, esto indica que posiblemente la hoja es más susceptible de ser afectada cuando se encuentra atacada por esta especie de thrips.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Los principales ordenes de insectos identificados en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* Haw.) en las localidades de Chone y Junín fueron, Thysanoptero, Hemíptero, Hymenóptero, Coleóptero, Díptero, Lepidóptero, Orthóptero, Dermáptero, Mantodea, comprobándose que la cantidad de insectos encontrados fueron similares en un 90% entre las fincas MAKEVA y Bendición de Dios.
- Los daños de los insectos en la época seca en la localidad de Junín fueron provocados por hormigas, que afectaron frutos y tallos jóvenes con destrucción de aristas y las yemas. Los daños de los insectos localidad de Canuto, fue por trips, que afectó principalmente a los frutos.
- La afectación de los insectos en época lluviosa, en localidades de Chone y Junín fue por trips, con daños severos en los frutos, deformación del epicarpio, que, con el aumento del tamaño del fruto, se incrementa el tamaño de las lesiones, provocándose cicatrices, dejándolos no comerciable.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda combinar el cultivo de pitahaya con otras plantaciones para aumentar la diversidad de insectos relacionados con el cultivo.
- Realizar más estudios relacionados con los insectos asociados al cultivo de Pitahaya amarilla para comprender los hábitos y alimentación de las ordenes encontradas en la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguinda, M. (2022). Evaluación de la calidad de la fruta de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) en diferentes estados de madurez cultivada en tres tipos de tutores, en el cantón la joya de los sachas, Provincia de Orellana. (Trabajo de integración curricular, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo sede orellana). <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/5967/1/2.-Melisa%20Abigail%20Aguinda%20Vargas%20-%20Tesis%20Sede%20Orellana%202022.pdf>
- Alvarado, R. (2020). *Métodos de control para el chinche patón Leptoglossus zonatus en el cultivo de pitahaya (Hylocereus undatus)*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo.
- Álvarez, R. (2016). Identificación de las plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) durante su desarrollo fenológico en la parroquia Eloy Alfaro (chan) cantón Latacunga provincia Cotopaxi. (Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Cotopaxi). <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3265/1/T-UTC-00532.pdf>
- Barreto, P. (2022). Influencia de la temperatura y humedad relativa en estado de huevo del chinchorro *Leptoglossus zonatus* dallas plaga de tomate de árbol (*Solanum betaceum*). (Trabajo de titulación, Universidad de Cuenca). <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/37724/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>
- Braga, M., Arcanjo, N., Amato, M., Darlan, R. & Santos, R. (2012). Occurrence of insects on pitaya in Lavras-MG, Brazil. *Revista Agrarian*, 5(15), 88-92.
- Costa, F., Jose, A., Ribeiro, D. & Perez, M. (2020). Occurrence of insects on pitaya in Lavras-MG, Brazil. *Journal of Biology & Pharmacy*, 16(3).
- Cusme, M. (2019). *Fluctuación poblacional de trips en pitahaya roja*. Tesis de Grado, Universidad Técnica de Manabí, Agronomía
- Dughetti, A. (2012). *PULGONES CLAVE PARA IDENTIFICAR LAS FORMAS ÁPTERAS QUE*. Uruguay: INTA-RIAN.
- Expósito, J. (2022). Evaluación de trampas cromáticas y trampas de luz para el seguimiento de insectos en zonas peri-urbanas de palma. (Trabajo de fin de grado, Universitat Balarica). https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/160360/Exposito_Saez_JuanMiguel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Garófalo, R. (2020). Eficacia de dos cepas comerciales de *Metarhizium anisopliae* en el control de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) y picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) en condiciones de campo y laboratorio.

(Proyecto de investigación, Universidad Estatal de Quevedo).
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6067/1/T-UTEQ-0281.pdf>

- Godoy, R., & Morquecho, M. (2023). *Insectos plaga asociados al cultivo de *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, en el cantón La Troncal, provincia del Cañar*. Tesis de Grado, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/41010/4/Trabajo-de-Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Gómez, M., & González, I. (2015). Diversidad de artrópodos asociada a dos sistemas de manejo de plantación de Marango (*Moringa oleífera* Lam.) en la Finca Santa Rosa, Managua. (Trabajo de graduación, Universidad Nacional Agraria). <https://repositorio.una.edu.ni/3160/1/tnf01g633d.pdf>
- González, M., Peraza, A., & Brochero, H. (2019). Insectos asociados a cultivos de pitaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) en Inzá, Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 45(2), 12-14.
- Jaramillo, E. (2021). Evaluación de cuatro tipos de trampas cromáticas en la captura del barrenador del tallo (*Melanagromyza sp.*) en el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*), en la comunidad Cuesaca, Cantón Bolívar Provincia del Carchi, Ecuador. (Trabajo de grado, Universidad Técnica del Norte).
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11594/2/03%20AGP%20301%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Jiménez, E. (2016). Plagas de cultivos. (Universidad Nacional Agraria).
<https://repositorio.una.edu.ni/4459/1/NH10J61pcs.pdf>
- Jiménez, E., López, C & Espinoza, D. (2020). Identificación de las principales plagas que afectan la pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose) en Carazo, Nicaragua, 2018. 26(1), 191-208
- Jiménez, M., López, A., & Espinoza, B. D. (2020). Identification of main pests that affect pitahaya in Carazo, Nicaragua. *REVISTA CIENCIA E INTERCULTURALIDAD*, 26(1), 191-207.
- Jiménez, M., López, A., & Espinoza, B. (2020). Identification of main pests that affect pitahaya in Carazo, Nicaragua. *REVISTA CIENCIA E INTERCULTURALIDAD*, 26(1), 191-207.
- Kumar, V., Seal, D., Kakkar, G., Makenzie, C. y Osborne, L. (2012). New tropical fruit hosts of *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) and its relative abundance on them in South Florida. *Florida Entomologist*. [en línea] Florida Entomologist Society. 95 (1): 205-207
- López, A., & Espinoza, B. (2018). *Caracterización de seis genotipos de pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose), rendimiento en fruta e identificación*

de organismos asociado a la pitahaya, en Masaya, 2018. Tesis de Grado, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, FACULTAD DE AGRONOMÍA.

- Lujan, J. (2018). Discriminación espacial de la comunidad artrópodos terrestres a diferentes niveles de resolución taxonómica en el distrito altoandino de Cajatambo. (Tesis, Universidad Agraria la Molina). <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3908/lujan-leiva-jorge-armando.pdf?sequence=1>
- MAG. (Ministerio de Agricultura y Ganadería) (2017). Boletín situacional de pitahaya. <https://fliphtml5.com/ijia/nrxz/basic>
- Montano, R y Bustamante, E. (2017). Taxonomía, diversidad y distribución temporal de insectos asociados al cultivo del maracuyá (*Passiflora edulis* Sims), en dos fincas de Sébaco, Matagalpa, 2016. (Trabajo de graduación, Universidad Agraria). <https://repositorio.una.edu.ni/3456/1/tnh10m765.pdf>
- Morales, Y. (2017). Desarrollo vegetativo de pitahaya (*Hylocereus spp*) en respuesta a la aplicación de vermicompost y fertirriego. (Tesis, Instituto Politécnico Nacional). <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/25213/TESIS%20-%20Yiruba%20Morales%20Ayala.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moreira, A., & Murrillo, D. (2022). Análisis del sistema de producción de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) en la provincia de manabí. (Informe de trabajo de integración curricular, Universidad ESPAM MFL). https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1708/1/TIC_A02D.pdf
- Muñoz, M. (2021). Estudio técnico y económico para la implementación del cultivo de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) en la comuna san marcos, provincia de santa elena. (Trabajo de integración curricular, Universidad Estatal Península de Santa Elena). <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6387/1/UPSE-TIA-2021-0104.pdf>
- Ojeda, E. (2020). Eficiencia en el monitoreo indirecto para mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied.) en el cultivo de mandarina (*Citrus reticulata* L.) pimampiro. (Trabajo de grado, Universidad Técnica del Norte). <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10532/2/03%20AGP%20269%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Patiño, T. & Osorio, M. (2013). Entomofauna asociada a cultivo de pitahaya. *Revista hortícola* , 1(1), 67 - 76.
- Ramírez, D. J. (2011). *Estudio del patosistema de la pitahaya Hylocereus spp (A. BERGER, BRITTON Y ROSE)* . Tesis Doctoral, Institución de Enseñanzas en Ciencias Agrícolas, Fitopatología.

- Retana, S. (2007). Los tisanópteros del grupo genérico Anaphothrips (Thysanoptera: Thripidae), con énfasis en América Central. *Revista de Biología Tropical*, 55, 321-333.
- Rivera, A. (2022). Costos de producción del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en el Ecuador. (Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Babahoyo). <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13336/E-UTB-FACIAG-AGRON-000036.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, S., Rodríguez, A., González, M., Cambero, C. & Retana, S. (2017). KEY TO THE IDENTIFICATION OF GENERA OF THRIPS (INSECTA: THYSANOPTERA). *Acta Zoológica Mexicana*, 33(3), 454-463.
- Ruiz, J. (2021). Comparación productiva del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) a la aplicación de microorganismos de montaña y microorganismos eficientes en el recinto cerecita- guayas. (Trabajo de titulación, Universidad Agraria del Ecuador). <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RUIZ%20LOYOLA%20JOSSELYN.pdf>
- Salgado, F. Y Jiménez, E. (2022). Insectos asociados a la guayaba (*Psidium guajava* L.) en Catacamas, Honduras. *Revista científica La Calera*, 22(38), 15-19.
- Sánchez, B. (2018). Control químico de mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*) en el cultivo de naranja en la zona de Montalvo, provincia de los ríos, utilizando trampas mcphail para su captura". (Trabajo experimental, Universidad Técnica de Babahoyo). <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5153/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000135.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Schuldt, B. & Zambrano, Y. (2020). Identificación de plagas insectiles en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus britton y rose*) en el cantón Rocafuerte Manabí- ecuador. (Tesis de grado, Universidad Técnica de Manabí). <http://repositorio.utm.edu.ec:3000/server/api/core/bitstreams/f6c63ccc-9669-499d-bd52-b498cfc671e9/content>
- Vargas, T., Pico, J., Díaz, A., Alfonso, S., Burbano, A., Caicedo, C., Viera, W. (2020). Manual del Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana. Joya de los Sachas., Ecuador.
- Verona, A., Urcia, J. & Paucar, L. (2020). Pitahaya (*Hylocereus spp.*): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. 11(3): 439 – 453
- Zúñiga, C. (2016). Biología floral y estructura vegetativa de la pitahaya (*Hylocereus undatos Haworth*). (Tesis, Colegio de Postgraduados). http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/3467/1/Zuniga_Rizo_CA_MC_Fruticultura_2016.pdf

ANEXOS



Anexo 1. Trampas pitfall



Anexo 2. Trampas cromáticas



Anexo 3. Insectos en el cultivo de pitahaya



Anexo 4. Toma de datos



Anexo 6. Observación de los daños



Anexo 7. Daños en fruto de pitahaya