

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



INFORME FINAL DE PASANTÍA PROFESIONAL:
“APOYO TÉCNICO EN EL ÁREA DE VIGILANCIA FITOSANITARIA MEDIANTE
MUESTREO, DETECCIÓN Y CONTROL DE LA PLAGA DE THRIPS SPP, EN ZONAS
PRODUCTORAS DEL PAÍS (ZONA CENTRAL Y PARACENTRAL) BAJO LA
VIGILANCIA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA”

PRESENTADO POR:
SERGIO ALEXANDER SORTO GÓMEZ

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



**INFORME FINAL DE PASANTÍA PROFESIONAL:
“APOYO TÉCNICO EN EL ÁREA DE VIGILANCIA FITOSANITARIA MEDIANTE
MUESTREO, DETECCIÓN Y CONTROL DE LA PLAGA DE THRIPS SPP, EN ZONAS
PRODUCTORAS DEL PAÍS (ZONA CENTRAL Y PARACENTRAL) BAJO LA
VIGILANCIA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA”**

**PRESENTADO POR:
SERGIO ALEXANDER SORTO GÓMEZ
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, 4 DICIEMBRE DE 2024

Universidad de El Salvador

Rector:

Ing. M.sc. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla

Secretario General:

Lic. Pedro Rosalio Escobar Castaneda

Facultad de Ciencias Agronómicas

Decano:

Ing. MAECE. Nelson Bernabé Granados Alvarado

Secretario:

Ing. Msc. Edgar Geovany Reyes Melar

Jefe del departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Ing. Agr. M. Sc. José Mauricio Tejada Asencio

Asesores

PhD. Miguel Ángel Hernández Martínez

Asesor interno UES

Ing. Agr. Elizabeth García de Campos

Asesor externo MAG.

Tribunal Calificador

PhD. Miguel Ángel Hernández Martínez

Ing. Agr. Juan Carlos Romero Quintanilla

Lic. Yeris Geovany Quintanilla

Coordinador de Procesos de Graduación

Ing. Agr. Juan Gerardo Marroquín Reina

RESUMEN

Este trabajo de pasantía profesional se desarrolló en el Área de Vigilancia Fitosanitaria, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el periodo de marzo 2024 a octubre del 2024, en los departamentos de la zona central y paracentral del país. Durante la realización de la pasantía, se brindó apoyo en diferentes áreas tanto en lo administrativo, como en las actividades denominadas visitas técnicas, monitoreos, prospecciones y certificaciones. En lo administrativo se brindó apoyo en la recuperación de archivos electrónicos, editado, elaboración de documentos, mapas entre otras actividades. El apoyo en las actividades de visitas técnicas fue en el recebo de trampas para mosca de la fruta, instalaciones y revisión de trampas cromáticas, prospecciones de *Schistocerca Piceifrons*, atención a denuncia en bodegas de productos almacenados atención a emergencia por inundación, monitoreo de FOC R4T en el departamento de San Vicente, revisión de trampas para el picudo del coco *Rynchophorus palmarum*. Se resalta la importancia económica de controlar plagas como lo son los *Thrips*, debido a su impacto. En el valle de Zapotitán, departamento de la Libertad, ha sido considerado por décadas como uno de los sitios más fértiles para la siembra y cosecha de cultivos. Pero este escenario ha cambiado en los últimos años, debido a la presencia de una plaga llamados «*thrips*».

Con ese mal incrustado en las plantaciones de frijol y maíz, se está teniendo serías afectaciones, generando pérdidas considerables en la cosecha y en el bolsillo de los agricultores, ya que sus ganancias son pocas con la producción de los granos básicos.

La región afectada tiene una extensión de 5,800 hectáreas y el hallazgo de la plaga fue en el 2020, cuando los cultivadores encontraron pequeños insectos que son reconocidos como “*Thrips spp.*”. Su tamaño es desde medio centímetro y puede alcanzar el centímetro.

Ernesto Flores explicó que inició en las plantaciones de frijol, pero ahora, este se ha expandido en los sembradíos de maíz, dañando la planta desde sus primeras cosechas con el elote. Arturo

Giralt es otro agricultor, quien explicó que el insecto se alimentó del tejido de las plantas y pueden destruir una zona de siembra.

Debido a su pequeño tamaño que oscila desde 1 a 5 mm y a su corto ciclo biológico su control se dificulta, por esta razón el monitoreo constante de esta plaga es de gran importancia, así como la detección de nuevos hospederos. Como resultado de la pasantía, se elaboraron mapas detallados sobre los lugares donde se detectó la presencia de *Thrips spp.*, hospederos primarios y secundarios, especies encontradas y densidad poblacional. Estos mapas contribuyen a un mejor conocimiento del estado actual de esta plaga en el país, así como a la toma de decisiones para la implementación de medidas fitosanitarias. En resumen, la pasantía fue una experiencia de múltiples labores que se combinó con actividades de investigación, visitas de campo, monitoreo de plagas y generación de información geográfica para mejorar la Vigilancia Fitosanitaria de los productores agrícolas en el país.

DEDICATORIA.

Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios por darme fuerza física, mental y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos, por haber permitido llegar hasta este momento tan importante de mi vida y de mi formación profesional.

Dedico este trabajo a mi madre María Gómez de Sorto, por ser el apoyo y lo más importante en cada uno de mis pasos, por demostrarme siempre su cariño y su apoyo incondicional sin importar mis flaquezas y nuestras diferencias de opiniones, por la motivación constante que permitió que hoy en día sea la persona que soy.

Dedico este trabajo a mi padre Carlos Sorto Pineda, quien me enseñó que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende de todo por sí mismo, y con paciencia y esfuerzo me ha ayudado a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo del esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades.

Dedico este trabajo a mis hermanos Carlos Enrique Sorto Gómez, Edwin Omar Sorto Gómez y Lorena Beatriz Sorto Gómez, por ser consejeros y apoyo en la toma de decisiones en momentos importantes de mi vida. A mi abuela Máxima Pineda de Sorto.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTOS.

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios por protegerme durante todo mi camino y por darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres, que con su demostración ejemplar me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar, quienes sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi familia que conocí en la Universidad, Luis Daniel, Astrid Álvarez, Kevin Jovel, Luis Urbina, Irvin Oviedo, Irvin Mojica, Salvador Jarquín, Tomas Henríquez, Moisés Cruz, Ulises Ochoa, Marcela Ortiz, Jacobo Handal, Jonathan Mártir, Fernando Melara, Diego Aguilera y Adonay Hernández, con quienes compartimos momentos de escases y de abundancia y con quienes nos hemos apoyado mutuamente en todo este largo proceso.

A los ingenieros agrónomos, Mauricio Tejada y Arístides Antonio, Elizabet García de Campos asesores de pasantía, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

A los ingenieros de la Universidad de El Salvador, Fidel Parada, Elías Osegueda, Ludwig Leyton, Rene Molina, Francisco Panameño, Salomón Rivas y Efraín Urrutia, quienes me brindaron apoyo a lo largo de mi carrera.

A los ingenieros que conforman el equipo de trabajo Del MAG. El matasano que me brindaron su apoyo para la realización de la pasantía y me permitieron adquirir conocimientos valiosos sobre el manejo de trampas, monitoreos de plagas manejo de equipo de campo.

A la Facultad de Ciencias Agronómicas por ser mi segundo hogar y formarme académicamente como profesional de las ciencias agronómicas. Finalmente, a Karla Medrano por ayudarme a superar diversas adversidades y brindarme apoyo cuando lo necesité.

ÍNDICE

RESUMEN.....	v
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
ÍNDICE.....	x
1.INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos.	2
3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.....	3
3.1 Datos generales.....	3
3.1.1 Ubicación..	3
3.2 Antecedentes.	3
3.3 Recursos.....	4
3.3.1 Naturales. No posee recursos naturales el área de vigilancia fitosanitaria.	4
3.3.2 Instalaciones y equipos.	4
3.3.3 Recursos humanos.	4
4. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR.	5
5. MARCO TEÓRICO	5
5.1 Antecedentes.....	6
5.2 Enfoques para la vigilancia general.	7
5.2.1. Elementos de la vigilancia general.:	8
5.3 Vigilancia específica	9

6. METODOLOGÍA.....	10
6.1 Fase de Oficina.....	10
Figura 2 <i>Especímenes de Frankliniella occidentalis</i>	11
6.2 Fase de campo.	12
6.2.1 Monitoreo de especies de <i>Thrips Spp.</i> en Unidades productivas y rutas de vigilancia.	12
6.2.2 Monitoreo de FOC R4T.	13
6.2.3 Monitoreo y vigilancia del HLB y su vector <i>Diaphorina citri</i>	13
6.2.4 Monitoreo del Picudo del coco (<i>Rhynchophorus Palmarum</i>).	14
6.2.5 Vigilancia en trampas para mosca de la fruta barrenador del chile y muestreo de suelo en Zona Franca “El Pipil”.	14
6.2.6 Monitoreo de <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i>	15
6.2.7 Metodología de elaboración de mapas.....	16
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
7.1 Mapeo de <i>Thrips spp.</i>	17
7.1.2 Mapa de lugar de recolección de <i>Thrips spp.</i>	17
7.1.3 Mapa de Hospederos identificados de <i>Thrips spp.</i>	18
6.1.4 Mapa de especies encontradas de <i>Thrips spp.</i>	19
7.1.5 Mapa de la densidad poblacional de <i>Thrips spp.</i>	19
7.1.6. Elaboración de tabla de registro de datos de <i>Thrips spp.</i>	21
8. CONCLUSIONES.....	22
9. RECOMENDACIONES.	v
10. BIBLIOGRAFÍAS.	vi
11. ANEXOS.....	vii

.....XV

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la pasantía.....	3
Figura 2. Especímenes de <i>Frankliniella occidentalis</i>	11
Figura 3. Mapa de lugar de recolección de especímenes de <i>Thrips spp</i>	17
Figura 4. Mapa de hospederos identificados de <i>Thrips spp</i>	18
Figura 5. Especies encontradas de <i>Thrips spp</i>	19
Figura 6. Densidad poblacional <i>Thrips spp</i>	20
Figura 7. Cuadro de registro de datos de <i>Thrips spp</i>	21

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del Orden Thysanoptera se encuentran los insectos conocidos con el nombre de “Thrips”, el cual reúne aproximadamente unas 5000 especies. Estos insectos son de tamaño reducido, que oscila entre 1 y 5 mm. Los daños directos es el que ejerce a través de su aparato bucal “al lacerar y desgarrar los tejidos vegetales”, chupando los jugos que emanan de las heridas. Prefieren tejidos tiernos como hojas, tallos jóvenes, flores y frutos en crecimiento (Goldarazena, 2015)

Las hortalizas constituyen un aporte importante a la economía de los productores de todas las regiones del mundo. En El Salvador las hortalizas sembradas presentan diversos problemas de plagas como es el caso de los *Thrips spp.* del orden Thysanoptera. Cuando los *Thrips spp.* se alimentan de partes de plantas jóvenes, que aún están creciendo, el daño puede incluir deformaciones de hojas y flores, esto es un resultado del desarrollo de células que no fueran dañadas alrededor de las células dañadas por los *Thrips spp.*. Vale la pena señalar que cuando aparecen los síntomas de deformación, puede ser que los *Thrips spp.* ya no estén presentes (Sela 2023).

El Proyecto de pasantía consiste en el levantamiento de información relacionada con la distribución de la plaga *Thrips spp.* y sus respectivos hospederos en áreas de producción agrícola en la zona central y paracentral del país a cargo del departamento de Vigilancia Fitosanitaria.

2. OBJETIVOS.

2.1 General.

Proporcionar apoyo técnico y práctico en labores de vigilancia fitosanitaria en la detección de la plaga *Thrips spp.* mediante registro y toma de datos en campo por medio de software de geoposicionamiento y recolección de información en áreas agrícolas a cargo del área de vigilancia fitosanitaria del MAG.

2.2 Específicos.

- ❖ Delimitar la presencia de *Thrips spp.* y sus hospederos en áreas agrícolas de la zona central y paracentral del país.

- ❖ Participar activamente en las actividades del departamento de Vigilancia Fitosanitaria.

- ❖ Elaborar para el Ministerio de Agricultura y Ganadería mapas temáticos georreferenciados de las áreas con presencia de la plaga *Thrips spp.* y sus respectivos hospederos.

3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.

3.1 Datos generales.

3.1.1 Ubicación. La pasantía profesional se llevó a cabo en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en la Dirección General de Sanidad Vegetal, en el área de Vigilancia Fitosanitaria, ubicado en Centro Agropecuario Matazano, Cantón Matazano, Soyapango, San Salvador, con coordenadas geográficas $13^{\circ} 41' 17'' N$ y $89^{\circ} 08' 18'' W$, con una elevación de 634 msnm.



Figura 1. Ubicación de la pasantía.

3.2 Antecedentes. La pasantía profesional se realizó en el Ministerio de Agricultura y Ganadería, en coordinación con el Área de Vigilancia Fitosanitaria, siendo esta de importancia ya que fue el área encargada de guiar y llevar a cabo de forma efectiva el proyecto de pasantía titulado “Apoyo técnico en el área de Vigilancia Fitosanitaria mediante muestreo, detección y control de la plaga de *Thrips spp.* en zonas productoras del país (zona central y paracentral) bajo la vigilancia del Ministerio de Agricultura y Ganadería”

El 11 de agosto del 2003 se aprobó el manual de organización de la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA), pero tiempo después en el año 2010 se separa el Área pecuaria de la agrícola, creando la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) y la Dirección General de Ganadería mediante el acuerdo ejecutivo N° 28.

La Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSVA) en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), trabaja mediante la Ley de sanidad vegetal, que regula y promueve la sanidad vegetal, así como la aplicación, verificación y certificación de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación física, química y microbiológica en la producción primaria de vegetales, mediante la fusión del área de defensa agropecuaria y la dirección de ganadería.

Antes de llamarse Área de Vigilancia Fitosanitaria se llamaba área de prevención y diagnóstico, el cambio de nombre se debe a que antes se veían animales y plantas en el Área de prevención y diagnóstico, pero para seguir los lineamientos del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), se hizo dicha división para mantener los mismos parámetros de los países miembros de dicha organización internacional. (MAG, 2024)

3.3 Recursos.

3.3.1 Naturales. No posee recursos naturales el área de vigilancia fitosanitaria.

3.3.2 Instalaciones y equipos. Oficina en el Ministerio de Agricultura y Ganadería, es el Área de Vigilancia Fitosanitaria Computadoras para cada técnico del área, 1 estereoscopio, lupas entomológicas, GPS, computadora portátil y cubículo de trabajo para cada Técnico del Área, botes viales para muestras de obtenidas en campo, alcohol 60%, redes entomológicas, trampas Macphail, Jackson, atrayentes alimenticios y sexuales para insectos, pick up de trabajo, motobombas para aplicación de productos químicos, equipo de protección para la aplicación de productos agrícolas, agujas entomológicas, caja entomológica, bolsas plásticas, lupas, binoculares, tijeras y navajas para podas etc.

3.3.3 Recursos humanos. El Área de Vigilancia Fitosanitaria donde se realizaron las actividades fue en la Región Centro, en donde laboran 3 técnicos, 6 técnicos contratados por OIRSA y el jefe del área, 10 en total.

4. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR.

Según nuestro país, como en la mayoría de los países en vías de desarrollo, la agricultura es un pilar fundamental y nuestra agricultura se basa en métodos de producción convencionales, los cuales por su mal uso han derivado en el deterioro del medio ambiente, mantos acuíferos y sobre todo en un deterioro gradual de los suelos y por otro lado la Mesa Agropecuaria Rural e Indígena (Bukele, Lozano, & Molina, 2012).

El MAG (2022) para evitar el duro golpe de la crisis económica mundial promueve la diversificación de cultivos dentro de las fincas y por tal motivo se hace necesario enfocarse en métodos de producción que vayan dirigidos a cambiar los esquemas tradicionales.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, es consciente de lo anteriormente mencionado, por tanto, se ha implementado el uso de diferentes herramientas para la recolección de información y elaborar las acciones pertinentes para la detección y control de la plaga *Thrips spp.*

5. MARCO TEÓRICO

La vigilancia es una de las actividades básicas de las organizaciones nacionales de protección fitosanitaria (ONPF). Ofrece a las ONPF una base técnica para numerosas medidas fitosanitarias; por ejemplo, las relativas a los requisitos fitosanitarios de importación, las áreas libres de plagas, la notificación de plagas y su erradicación, y la condición de una plaga en un área. Los sistemas nacionales de vigilancia guardan relación tanto con la vigilancia general como con la vigilancia específica. Un sistema nacional de vigilancia comprende programas de vigilancia y la infraestructura necesaria para ponerlos en práctica. Los protocolos de vigilancia describen la metodología de la vigilancia, tanto general como específica. Los elementos de apoyo que han de considerarse para un sistema nacional de vigilancia son la legislación y políticas fitosanitarias, el establecimiento de prioridades, la planificación, los recursos, la documentación, la capacitación, la auditoría, la comunicación e implicación de las partes interesadas, el diagnóstico de plagas, los sistemas de gestión de la información y la notificación de plagas (FAO; CIPF, 2018).

5.1 Antecedentes

La vigilancia es fundamental en la protección fitosanitaria. El artículo IV de la CIPF contiene disposiciones generales relativas a los acuerdos institucionales de protección fitosanitaria nacional y, específicamente, establece que las responsabilidades de una organización nacional oficial de protección fitosanitaria incluirán: “la vigilancia de plantas en cultivo, tanto de las tierras cultivadas (por ejemplo, campos, plantaciones, viveros, jardines, invernaderos y laboratorios) y la flora silvestre, de las plantas y productos vegetales en almacenamiento o en transporte, particularmente con el fin de informar de la presencia, el brote y la diseminación de plagas, y de combatirlas, incluida la presentación de informes a que se hace referencia en el párrafo 1 a) del artículo VIII)”. Según ese mismo artículo, una responsabilidad de las ONPF es “la designación, mantenimiento y vigilancia de áreas libres de plagas y áreas de escasa prevalencia de plagas”. Además, en el párrafo 2 j) del artículo VII se especifica que “las partes contratantes deberán llevar a cabo, lo mejor que puedan, una vigilancia de plagas y desarrollar y mantener información adecuada sobre la situación de las plagas”.

Componentes de un sistema nacional de vigilancia Un sistema nacional de vigilancia debería ser una parte integrante del sistema de sanidad vegetal de un país. Un sistema nacional de vigilancia podrá estar estructurado en programas (por ejemplo, para especies o grupos específicos de plagas) y debería incluir la infraestructura de apoyo necesaria para ponerlos en práctica (Figura 1 y Sección 3). Los programas de vigilancia podrán incluir los siguientes tipos de vigilancia: - Vigilancia general: un procedimiento por el cual se reúne información de diversas fuentes sobre plagas de interés en un área. Podrán utilizarse las siguientes fuentes: órganos del gobierno nacional o local, instituciones de investigación, universidades, museos, sociedades científicas (también de especialistas independientes), productores, consultores, el público general, revistas científicas y sectoriales, datos inéditos y los sitios web de otras ONPF u otras organizaciones internacionales (por ejemplo, la CIPF, las organizaciones regionales de protección fitosanitaria o el Convenio sobre la Diversidad Biológica). - Vigilancia específica: un procedimiento por el cual la ONPF obtiene información sobre plagas de interés en un área a lo largo de un período definido. Las ONPF se dedican activamente a reunir datos relativos a plagas

específicas. La vigilancia específica incluye encuestas efectuadas para determinar las características de una población de una plaga o las especies que están presentes o ausentes en un área. Las ONPF deberían elaborar protocolos de vigilancia en los que se describe cómo realizar la vigilancia general y específica (FAO;CIPF, 2018).

5.2 Enfoques para la vigilancia general.

Las ONPF podrán aplicar distintos enfoques para la vigilancia general, con diversos grados de participación de la ONPF, desde la recepción de informes por parte de esta a programas progresivamente más estructurados y concretos ejecutados en su totalidad por la ONPF. Los siguientes son ejemplos de enfoques de vigilancia general:

- Recepción de información aportada por el público general (es decir, por iniciativa de este); exploración de fuentes de información sobre plagas;
- Estímulo general del aporte de información por parte del público mediante canales oficiales (por ejemplo, por medio de un número de teléfono gratuito en respuesta a campañas publicitarias sobre sanidad vegetal o que educan sobre las ventajas de informar sobre las plagas);
- Estímulo del aporte por el público de información sobre plagas específicas, que resulta útil cuando la especie objetivo se conoce y el grado de conciencia pública ya es alto (por ejemplo, utilizando materiales de sensibilización pública), así como durante períodos en los que se sabe que la incidencia de plagas es alta (por ejemplo, durante los períodos de apareamiento);
- Estímulo de la notificación por grupos que se ocupan de cultivos específicos (por ejemplo, productores o grupos comunitarios);
- La participación de grupos específicos en actividades sobre sanidad vegetal organizadas por la ONPF para obtener datos de vigilancia (por ejemplo, sociedades científicas, seminarios sobre sanidad vegetal, servicios de extensión agrícola);
- Cooperación con otros servicios gubernamentales (por ejemplo, servicios forestales o medioambientales); cooperación con instituciones que realizan investigaciones; vigilancia general realizada por el personal de la ONPF.

5.2.1. Elementos de la vigilancia general. Las ONPF deberían reconocer que la vigilancia general puede constituir un complemento eficaz de la vigilancia específica. Por ejemplo, la vigilancia general puede proporcionar el contexto para llevar a cabo una vigilancia específica a fin de determinar con exactitud la condición de una plaga en un área o sitio. La ONPF también podrá decidir que el resultado de la vigilancia general es suficiente para determinar la condición de la plaga. La vigilancia general podrá incluir los elementos siguientes:

mecanismos para facilitar la notificación de información:

- Obligaciones jurídicas (con respecto a la población general, los productores u organismos específicos);
- Acuerdos de cooperación (entre las ONPF y, por ejemplo, partes interesadas o sociedades científicas);
- La asignación de personas de contacto para mejorar los canales de comunicación bidireccional de las ONPF;
- Iniciativas de educación y sensibilización de la población;
- Instrumentos para recopilar informes de la población:
- Números de teléfono accesibles para la población de forma gratuita;
- Sistemas para el envío gratuito de muestras;
- Aplicaciones para teléfonos inteligentes y dispositivos móviles;
- Canales basados en las redes sociales y correo electrónico;
- Sistemas o procesos para mejorar la calidad de la notificación:
- Un procedimiento de filtración en el lugar del contacto inicial;
- La capacidad de enviar y recibir imágenes para la identificación inicial;
- Material publicitario para que los notificantes puedan filtrar la información ellos mismos (por ejemplo, folletos y sitios web con información y fotografías de plagas);
- Capacitación para los notificantes;
- Medios para agrupar, analizar y comunicar la información reunida:

- Bases de datos nacionales, regionales o mundiales integradas y sistemas de alerta para plagas emergentes;
- Instrumentos de modelado espacial integrados en sistemas basados en la Web (por ejemplo, sistemas de información geográfica);
- Modelos matemáticos y de simulación de los datos recolectados (por ejemplo, redes bayesianas).

5.3 Vigilancia específica

Las ONPF podrán realizar tres tipos de encuestas en función de los objetivos del programa de vigilancia específico:

- Encuesta de detección: realizada dentro de un área para determinar si hay plagas presentes (o ausentes);
- Encuesta de delimitación: realizada para establecer los límites de un área considerada Infestada por una plaga o libre de ella;
- Encuesta de monitoreo: encuesta continua para verificar las características de una población de plagas.

Estas encuestas podrán realizarse para plagas en relación con una o más áreas, sitios, hospedantes, vías o productos y deberían incluir la recopilación de registros de la presencia y ausencia de plagas.

encontrado la plaga. Las ONPF pueden utilizar los datos sobre la ausencia de plagas recopilados durante las encuestas para respaldar la condición de una plaga y las áreas libres de plagas en un país, así como su acceso a los mercados y el comercio. El factor más importante a efectos de la validez de los datos de ausencia de plagas es el diseño del programa de vigilancia específica. Los elementos que deberían considerarse en el diseño de los programas de vigilancia específica figuran en las secciones 2.2.1 a 2.2.9 (FAO;CIPF, 2018).

6. METODOLOGÍA.

6.1 Fase de Oficina.

Los días administrativos se realizan el lunes de cada semana con la finalidad de organizar, planificar monitoreos y tomar acciones ante denuncias entre otras actividades semanales de Vigilancia Fitosanitaria.

Durante los días administrativos se investigó de forma bibliográfica acerca de las características morfológicas, fisiológicas, posibles hospederos y especies conocidas de *Thrips spp.* de igual manera se buscó información de las plagas cuarentenarias y de importancia económica de El Salvador y que están bajo la atención del área de vigilancia fitosanitaria.

Con el apoyo continuo por parte de los técnicos de Vigilancia Fitosanitaria capacitaciones sobre diferentes plagas de carácter cuarentenario, conociendo su morfología, hábitos, ciclos biológicos, monitoreo y control de las plagas. Se recibió capacitación sobre el uso de trampas y atrayentes sexuales de las plagas como lo son trampas macphail, jackson y paneles amarillos, la capacitación consistió en la caracterización de las diferentes trampas que se ocupan para el monitoreo de plagas en las Unidades Productivas, que se encuentran en continuo monitoreo, así como también en el armado y la correcta instalación de trampas.

Se elaboro diferentes mapas de los diferentes lugares en los que se realizaron monitoreos de las unidades productivas, las especies encontradas, hospederos y la densidad poblacional, también se realizó una base de datos con las coordenadas de geoposicionamiento de los aspectos anteriores.

Taxonomía:

- **Nombre científico:** *Frankliniella occidentalis*
- **Orden:** *Thysanoptera*
- **Familia:** *Thripidae*
- **Género:** *Frankliniella*
- **Especie:** *F. occidentalis*
- **Clase:** *Insecta*
- **Filo:** *Arthropoda*

Figura 2. Especímenes de *Frankliniella occidentalis*.

Origen:

Frankliniella occidentalis (Pergande) fue introducida a la Argentina en la década de los 90' e inmediatamente se asoció a la transmisión de TSWV tospovirus en invernadero, afectando principalmente cultivos de pimiento, flores y recientemente cultivos de papa en Buenos Aires. Esta especie también se relacionó con daños en frutales.

Ciclo biológico:

- ❖ Variaciones en la longitud de cada estadio ocurren entre especies, pero en general son:
- ❖ Las hembras depositan huevos directamente en el tejido de la planta hospedera.
- ❖ Las larvas emergen y empiezan a alimentarse de las plantas.
- ❖ Después de dos mudas, la larva entra al estadio de pre-pupa (dura alrededor de 1 día) durante el cual los brotes de las alas se desarrollan externamente.
- ❖ La pupa inmóvil se forma gradualmente con las antenas dobladas sobre su espalda (se desarrolla en el suelo o en hojas curvas y es raramente vista).
- ❖ Los adultos emergen de la pupa después de 23 días.

6.2 Fase de campo.

6.2.1 Monitoreo de especies de *Thrips Spp.* en Unidades productivas y rutas de vigilancia.

Durante los 6 meses de la pasantía laboral, se realizó múltiples actividades con los técnicos del MAG. con el fin de conocer el estado actual de las Unidad Productivas de la zona central y paracentral del país. El procedimiento consistió:

El método de recolección fue mediante la técnica del golpeteo o recolección directa de especímenes, esta se realizó en las visitas de campo en las diferentes zonas agrícolas bajo la vigilancia del MAG. en cada monitoreo se realizó la colecta de *Thrips spp.* muestreando brotes jóvenes, flores y frutos que son los lugares con mayor preferencia para ellos.

La técnica de golpeo se utiliza de acuerdo con el tipo de cultivo ya sea de porte erecto o de porte rastrero, la técnica consiste en utilizar un plato color blanco de plástico desechable y pincel impregnado con alcohol al 60%, se localiza brotes jóvenes, flores, y frutos se golpea estas partes para que los especímenes al caer en el plato son colectados en botes viales para su posterior identificación en laboratorio.

En cultivos de porte erecto (ejemplo: chile, tomate, jitomate), para el muestreo se utilizará el método de cinco de oro, se considerarán 5 plantas en cada punto del cinco de oros. En cada planta se seleccionan 4 puntas de crecimiento y en cada punta se inspecciona visualmente una hoja, flor o yema terminal.

En cultivos de crecimiento rastrero donde cada planta tenga un área foliar mayor o igual a un metro cuadrado, únicamente se consideran cuatro puntos de muestreo por bloque y se toman cuatro puntas de crecimiento, uno en cada punto cardinal y se inspecciona visualmente una yema terminal o flor en puntas de crecimiento

6.2.2 Monitoreo de FOC R4T. En el último mes de la pasantía, se realizó un monitoreo en áreas de producción de musáceas para la detección de *Fusarium oxysporum cubense* raza 4 tropical (FOC R4T) en el departamento de San Vicente cantón la galera, la actividad consistió en la toma de puntos georreferenciales de áreas de cultivo de musáceas de carácter comercial o de traspatio, y posibles problemas que estos presenten.

6.2.3 Monitoreo y vigilancia del HLB y su vector *Diaphorina citri*. Durante la pasantía laboral, se realizó el monitoreo del vector de Huanglongbing de los cítricos (HLB), *Diaphorina citri*. El procedimiento fue el siguiente:

Se observa minuciosamente el árbol de cítrico prestando atención a los brotes jóvenes que son los preferidos por las ninfas y el vector a la hora de alimentarse, así como también si los árboles presentan los siguientes síntomas:

Amarillamiento de las hojas, moteado de las hojas, acorchamiento de las venas de las hojas, encorchamiento de las hojas.

En caso de presentar los síntomas se toma una muestra de 16 hojas por árbol, partiendo la copa del árbol en 4 cuadrantes vistos desde arriba y en 3 alturas diferentes de la copa.

La muestra se envuelve en papel toalla y se introduce en una bolsa plástica con su respectiva identificación para su posterior análisis en laboratorio.

La recolección del vector se realiza utilizando succionador y coleccionar una muestra de 10 especímenes del insecto.

Posteriormente en la oficina se ingresan las muestras en la red de laboratorio para realizar la prueba PCR y contar con el diagnóstico positivo o negativo del Laboratorio.

6.2.4 Monitoreo del Picudo del coco (*Rhynchophorus Palmarum*). Durante los 6 meses de la pasantía profesional se realizó en compañía de los técnicos Vigilancia Fitosanitaria para *Rhynchophorus palmarum* en el cultivo de coco. La actividad se realizó en la Finca de Don Roberto Padilla, ubicada en el Municipio El Paisnal, en el departamento de San Salvador. La extensión del área cultivada de coco es de 7 Mz y en la cooperativa Asofrutos ubicado en el departamento de Chalatenango distrito de nueva concepción con una extensión de 12 MZ.

El procedimiento fue el siguiente:

Revisión de trampas y recolección de los ejemplares de *Rhynchophorus palmarum*. Lavado y recebo de las trampas para picudo del cocotero.

Se coloca cascara de piña como atrayente alimenticio y luego se llena de agua hasta cubrir la cascara de piña, se coloca el atrayente sexual (Ryncholure). Ryncholure señuelo para monitoreo.

6.2.5 Vigilancia en trampas para mosca de la fruta barrenador del chile y muestreo de suelo en Zona Franca “El Pipil”. A partir del primer mes de la pasantía profesional se realizó Vigilancia Fitosanitaria para mosca de la fruta *Ceratitis capitata* al interior de los invernaderos y zona buffer en la Zona Franca “El pipil”, el procedimiento consistió en:

Se ingresó al interior de la zona de desinfección de cada uno de los invernaderos de nivel 3 donde se realizaba la revisión y recebo de trampas macphail para mosca de la fruta.

Se colaba el contenido de la trampa y posteriormente se conserva en frascos plásticos con alcohol al 70%, luego se procede a limpiar y recebar las trampas con torulas (atrayente alimenticio), posteriormente los frascos son debidamente rotulados con el número de invernadero y fecha de recolección.

Luego se traslada a la residencia de Don Antonio, quien es el encargado de recolectar las trampas instaladas en la zona buffer, Don Antonio hacia la entrega de las láminas de las trampas Jackson y frascos con el contenido de las trampas Multilure. Posterior a la recolección de muestras se ingresan al laboratorio para realizar el diagnóstico.

El MTD al interior de los invernaderos debe ser de 0.000 para mantener el estatus de área libre de mosca de la fruta y la zona buffer debe mantener un MTD de 0.001 a 0.0075 para mantener el estatus de área de baja prevalencia.

Área libre:

Un área en la cual una plaga específica está ausente, tal y como se ha demostrado con evidencia científica y en la cual, cuando sea apropiado, dicha condición se esté manteniendo oficialmente.

Área de baja prevalencia:

Un área identificada por las autoridades competentes, que puede abarcar la totalidad de un país, parte de un país o la totalidad o partes de varios países, en la cual una plaga específica está presente a niveles bajos y está sujeta a medidas eficaces de vigilancia o control. (NIMF 5 2018).

6.2.6 Monitoreo de *Schistocerca piceifrons piceifrons*. Durante los 6 meses en la pasantía laboral se realizaron diferentes monitoreos, prospecciones de los estados fisiológicos y poblaciones de la plaga *Schistocerca piceifrons*, las actividades de monitoreo se llevaron a cabo en el departamento de San Vicente Tecoluca de los cantones el tablón, la cayetana, paso Opico, la india, y las piletas, así como también en el cerro El Coyote en San Juan Opico, se siguió el siguiente procedimiento:

La actividad de conteo se realizó con un mínimo de dos personas, una de las dos personas camina en línea recta contando los acrididos que saltan mientras avanza, la segunda persona cuenta los pasos hasta que la persona que camina complete 100 pasos, repitiendo el procedimiento de 3 a 6 veces en cada lugar que se realiza la actividad de monitoreo, posteriormente se realiza la identificación de especímenes encontrados.

6.2.7 Metodología de elaboración de mapas. Se elaboraron mapas de la situación actual de *Thrips spp.*, *Schistocerca piceifrons* y *Diaphorina citri* con la ayuda del programa QGIS, se utilizaron la base de datos cartográficos del CNR, la metodología a seguir fue la siguiente:

Se tomaban las coordenadas en sistema de coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) de los monitoreos realizados de las unidades productivas visitadas.

Posterior a la visita técnica, utilizando el programa de Excel se realizó la compilación de las coordenadas, así como todos los datos tomados en campo, posteriormente se guarda el documento en formato de CSV (Delimitado por comas) para su posterior procesamiento en el programa QGIS.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Durante la pasantía profesional se elaboraron mapas de las diferentes unidades productivas donde se encontró con la presencia de la plaga *Thrips spp.* y sus respectivos parámetros registrados en una hoja de cálculo en el programa Excel.

7.1 Mapeo de *Thrips spp.*

7.1.2 Mapa de lugar de recolección de *Thrips spp.* En los monitoreos realizados con los técnicos del MAG, se tomaron los puntos de todos los lugares con presencia de thrips con el objetivo de conocer la situación actual de esta plaga las unidades productivas, cultivos de traspatio y áreas naturales en la zona central y para central del país, el programa utilizado para la elaboración de los mapas fue el QGIS utilizando tablas de Excel en formato de puntos y comas.

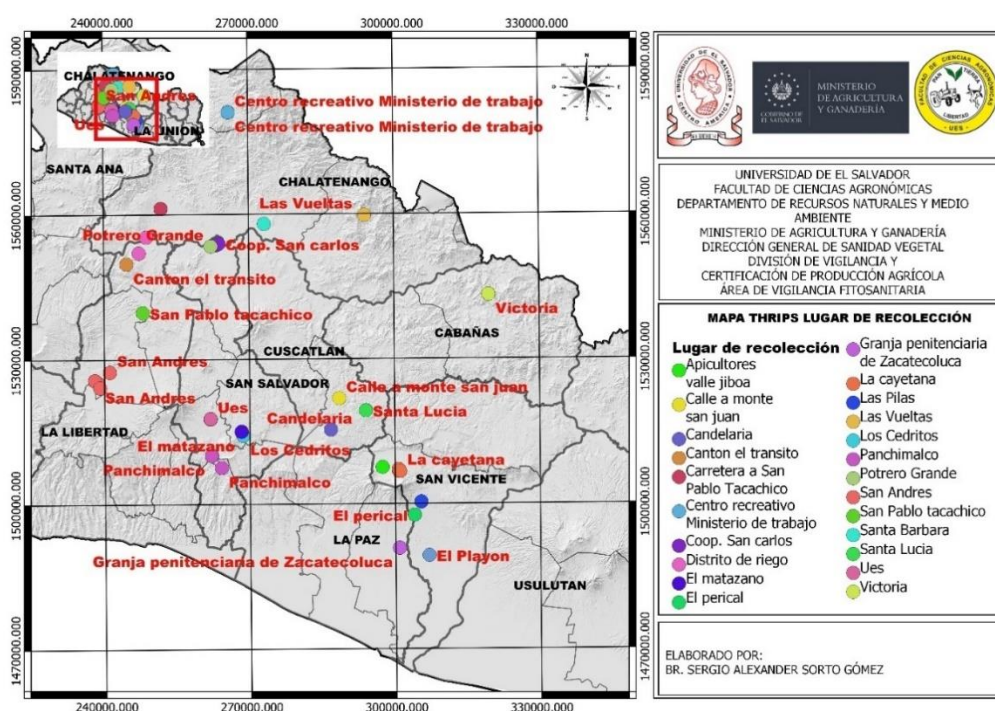


Figura 3. Mapa de lugar de recolección de especímenes de *Thrips spp.*

7.1.3 Mapa de Hospederos identificados de *Thrips spp.* En los monitoreos realizados con los técnicos del MAG, se tomaron los puntos de todos los lugares con presencia de *Thrips spp.* con el objetivo de conocer la situación actual de esta plaga en las unidades productivas, cultivos de traspatio y áreas naturales en la zona central y paracentral del país y conoce los hospederos primarios y secundarios de los *Thrips spp.*

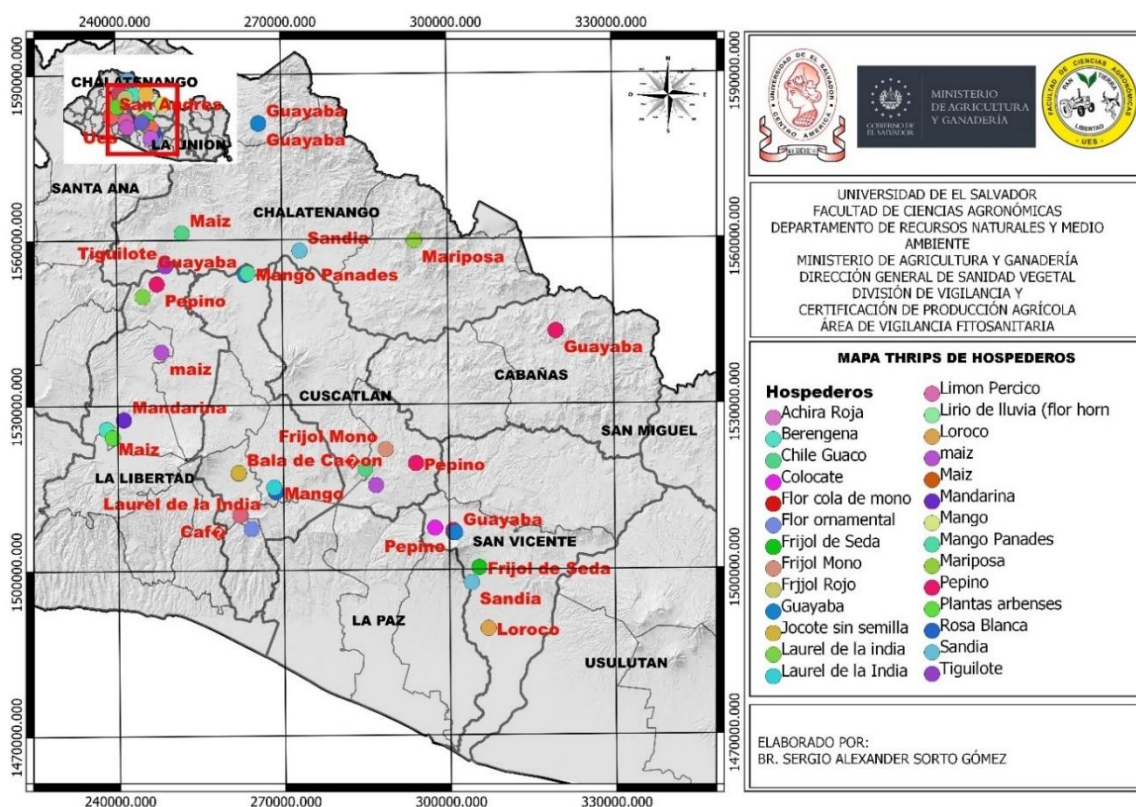


Figura 4. Mapa de hospederos identificados de *Thrips spp.*

6.1.4 Mapa de especies encontradas de Thrips spp. En los monitoreos realizados con los técnicos del MAG, se tomaron los puntos de todos los lugares con presencia de *Thrips spp.* con el objetivo de conocer la situación actual de esta plaga en las unidades productivas, cultivos de traspatio y áreas naturales en la zona central, paracentral del país y conocer las especies de thrips que afectan a las unidades productivas.

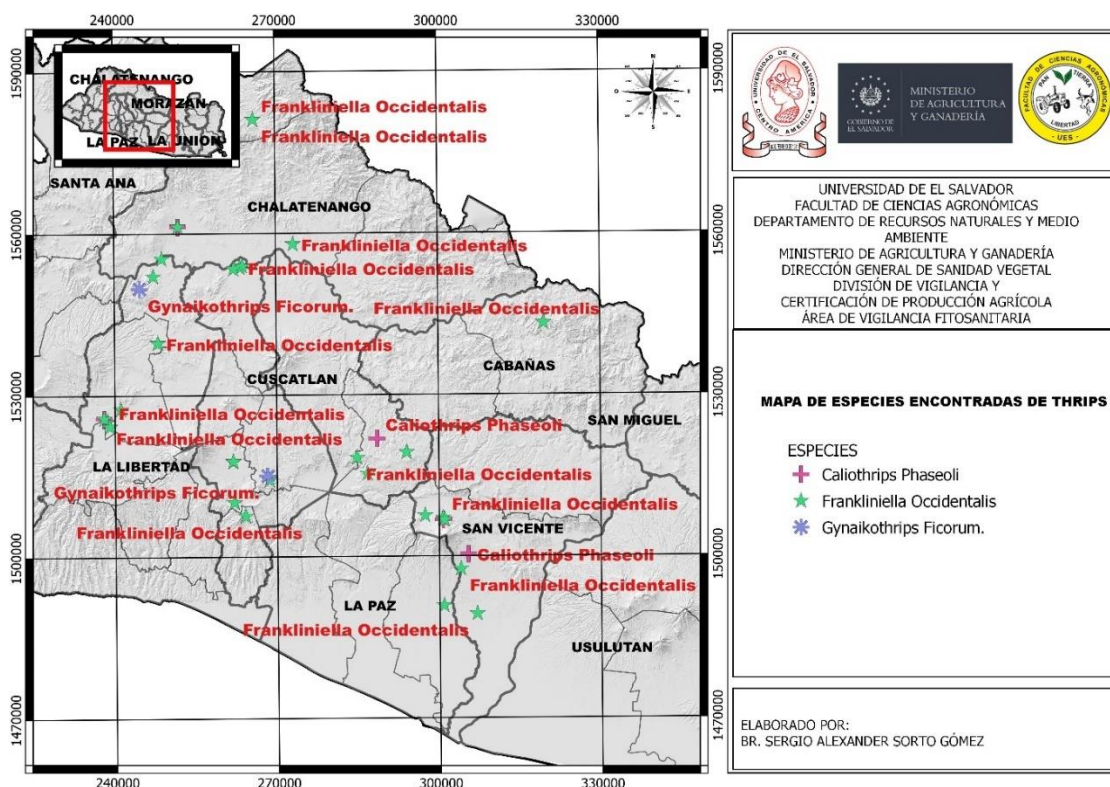


Figura 5. Especies encontradas de *Thrips spp.*

7.1.5 Mapa de la densidad poblacional de Thrips spp. En los monitoreos realizados con los técnicos del MAG, se tomaron los puntos de todos los lugares con presencia de *Thrips spp.* con el objetivo de conocer la situación actual de la densidad de esta plaga en las unidades productivas, cultivos de traspatio y áreas naturales en la zona central y paracentral del país.

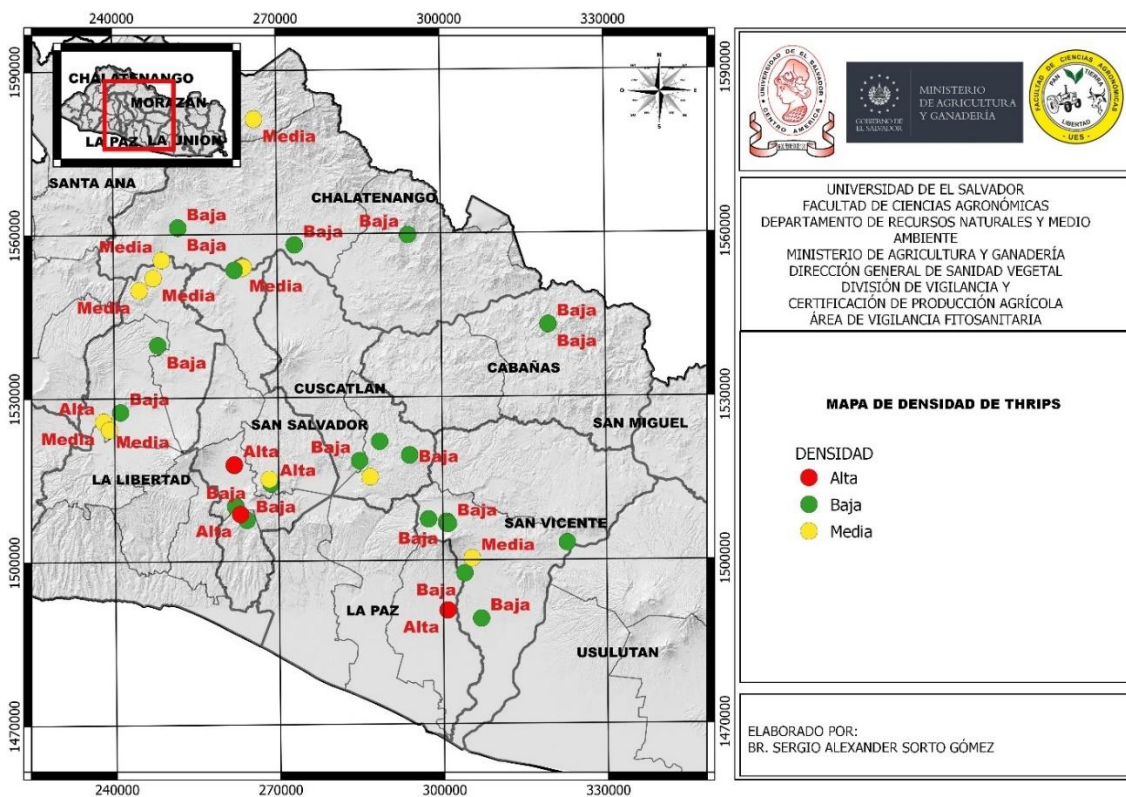


Figura 6. Densidad poblacional *Thrips spp.*

7.1.6. Elaboración de tabla de registro de datos de Thrips spp. Posterior a la visita técnica, utilizando el programa de Excel se realizó la compilación de las coordenadas, así como todos los datos recopilados en campo, posteriormente se guarda el documento en formato de CSV (Delimitado por comas) para su posterior procesamiento en el programa QGIS y elaborar los mapas situacionales de la plaga *Thrips spp.*

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA												
DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL												
DIVISIÓN DE VIGILANCIA Y CERTIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN AGRICOLA												
ÁREA DE VIGILANCIA FITOSANITARIA												
REGISTRO DE DATOS Y MONITOREO DE LA PLAGA THRIPS												
#	Coordenadas		Fecha	Departamento	Municipio	Canton / lugar	Hospedero	Nombre científico	Especie	Area mz.	Estadio	Densidad
	X	Y										
1	241111	1527452	7/3/2024	La libertad	Veracruz	San Andres	Mandarina	Citrus reticulata	Frankliniella Occidentalis	5	Ninfa	Baja
2	238626	1525227	13-mar	La libertad	Zapotitan	San Andres	Maiz	Zea mays	Frankliniella Occidentalis	7	Adulto, Ninfa	Media
3	238629	1525227	13-mar	La libertad	Zapotitan	San Andres	Flor cola de mono	Combrentum laxum	Frankliniella Occidentalis	9	Adulto	Media
4	238603	1525242	13-mar	La libertad	Zapotitan	San Andres	Mango	Mangifera indica	Frankliniella Occidentalis	11	Adulto, Ninfa	Media
5	238005	1525732	13-mar	La libertad	Zapotitan	San Andres	Frijol Rojo	Vigna umbellata	Caliothrips Phaseoli	45	Adulto, Ninfa	Alta
6	238005	1525732	13-mar	La libertad	Zapotitan	San Andres	Berengena	Solanum melongena	Frankliniella Occidentalis	10	Adulto, Ninfa	Media
7	239060	1524240	13-mar	La libertad	Veracruz	San Andres	Plantas arbenses	Varios	Frankliniella Occidentalis	11	Ninfa	Media
8	288547	1521857	21/3/2024	Cuscatlan	Santa cruz	Calle a monte san juan	Frijol Mono	Phaseolus vulgaris	Caliothrips Phaseoli	4	Ninfa	Baja
9	268601	1514230	22/3/2024	La libertad	Ciudad Arce	Los Cedritos	Mango	Mangifera indica	Frankliniella Occidentalis	15	Adulto, Ninfa	Alta
10	268601	1514230	22/3/2024	La libertad	Ciudad Arce	Los Cedritos	Rosa Blanca		Frankliniella Occidentalis	3	Adulto, Ninfa	Baja
11	263303	1553689	3/4/2024	San Salvador	El pasinal	Coop. San carlos	Guayaba	Psidium guajava	Frankliniella Occidentalis	28	Adulto	Media
12	263777	1553936	3/4/2024	San Salvador	El pasinal	Coop. San carlos	Mango Panades	Mangifera indica	Frankliniella Occidentalis	28	Adulto	Media
13	268272	1515040	23/4/2024	San Salvador	Soyapango	El matazano	Laurel de la India	Ficus benjamina L.	Gynaikothrips Ficorum.	7	Adulto, Ninfa	Media
14	247273	1552068	14/5/2024	La libertad	Santiago tacachico	Distrito de riego	Pepino	Cucumis sativus L.	Frankliniella Occidentalis	12	Adulto, Ninfa	Media
15	248837	1555335	14/5/2024	La libertad	Santiago tacachico	Distrito de riego	Tiguilote	Cordia dentata Poir	Frankliniella Occidentalis	11	Adulto, Ninfa	Media
16	244696	1549805	14/5/2024	La libertad	Santiago tacachico	Canton el transito	Laurel de la india	Ficus benjamina L.	Gynaikothrips Ficorum.	9	Adulto, Ninfa	Media

Figura 7. Cuadro de registro de datos de *Thrips spp.*

8. CONCLUSIONES.

Realizar una pasantía profesional ayuda a poner en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera, así como también el conocer sobre los retos que se enfrentan como profesional de la ingeniería agronómica.

La pasantía permitió conocer de forma práctica los géneros de insectos que ocasionan daños en las unidades productivas, así como la asistencia brindada por el Área de Vigilancia Fitosanitaria en la zona central y paracentral de El Salvador es fundamental para la detección, control y protección de la producción agrícola a nivel nacional y así asegurar una menor incidencia de las plagas de importancia económica que afectan las producciones.

El área de Vigilancia Fitosanitaria esta en continuo aprendizaje y capacitación de las diferentes tecnologías y estar siempre a la vanguardia, con temas relacionados con el monitoreo, muestreo, identificación y control de plagas cuarentenarias y plagas de importancia económica, permite que los técnicos obtengas los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo el cumplimiento de todas las actividades de campo y de oficina que se realizan en el área.

Las nuevas tecnologías permiten que los técnicos del área de vigilancia puedan desempeñar de manera más eficiente todas las actividades programadas, al adoptar herramientas para la recolección de datos de las unidades productivas monitoreadas, permite que, el técnico pueda elaborar mapas cartográficos, gráficos, y situacionales que faciliten la interpretación del estado actual de las áreas agrícolas y de esta forma actuar cuando antes y realizar dichas labores podrían tardar días o semanas.

El control de *Thrips spp.* se denota fundamental para preservar la sanidad vegetal de los cultivos, con medidas que van desde la detección temprana, la aplicación de prácticas

culturales, trampeo, el control biológico con insectos auxiliares y los tratamientos de choque, en el caso de ser necesarios.

9. RECOMENDACIONES.

Enriquecer los conocimientos técnicos a través de capacitaciones y diplomados otorgados por el MAG, OIRSA, CENTA u otra organización afín que fortalezca las capacidades del personal técnico.

Como siempre ha sucedido en agricultura, la observación y la alerta siguen siendo los mejores consejeros del agricultor. Conviene comenzar por revisar los botones florales, ya que este es el lugar donde las hembras suelen depositar los huevos y se alimenta de los tejidos vegetales.

El monitoreo debe hacerse desde etapas tempranas del cultivo hasta la etapa de madurez fisiológica. Se observa el marchitamiento de flores y hojas, así como la presencia de *Thrips spp.* adultos y ninfas en las flores.

En el control de *Thrips spp.* existen una serie de prácticas culturales que invitan a revisar y cuidar al máximo las entradas y aberturas de los invernaderos con la instalación de mallas, deshacerse de malas hierbas o restos de cultivo que pueden actuar como posible refugio de la plaga, o emplear trampas cronotrópicas para el monitoreo. Asimismo, en algunos cultivos, como ocurre en el caso de los hortícolas.

Para su control se recomienda aplicar primero un repelente orgánico de extracto de ajo o pimienta para que los insectos salgan del escondite y luego aplicar un insecticida.

10. BIBLIOGRAFÍAS.

Bukele, R., Lozano, F., & Molina, C. (2012). *“ANÁLISIS DEL DETERIORO DE LA AGRICULTURA EN EL SALVADOR A PARTIR DEL .* Antiguo Cuscatlan: UCA.

FAO. (2018). *NIMF 5 Glosario de términos fitosanitarios.* Roma: Secretaría de la Convención de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

FAO;CIPF. (2018). *NINF 6, Vigilancia.* Roma: Secretaria de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria .

Goldarazena, A. (2015). *Orden Thysanoptera.* Qatar: IDEA@SEA.

MAG. (02 de 04 de 2022). PRODUCTORES DE FRESAS Y MAG PROMUEVEN LA DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS PARA DISMINUIR IMPACTOS DE LA CRISIS ECONÓMICA MUNDIAL. Apaneca, Ahuachapan, El Salvador.

11. ANEXOS.



Anexo 1. Recolección de *Thrips spp.* en árboles de mango Zapotitan.



Anexo 2. Instalación de trampas contra escarabajo picudo del coco.



Anexo 3. Monitoreo de HLB y recolección del Vector *Diaphorina citri*.



Anexo 4. Prospección de langosta voladora *Schistocerca Piceifrons*.



Anexo 5. Capacitación sobre hortalizas y productos agrícolas en el agroservicio el surco.



Anexo 6. monitoreo de *Thrips spp.* San Pablo Tacachico.



Anexo 7. Prospección de langosta voladora *Tropidacris Cristata dux* y descortezador de los pinos *Dendroctonus spp. e ips spp.*



Anexo 8. Muestreo de suelo y recebado de trampas en invernaderos nivel 3 zona franca el pipil.



Anexo 9. Trampeo de mosca de la fruta en zona buffer el Paisnal.



Anexo 10. Monitoreo y recebado de trampas contra mosca de la fruta cooperativa San Carlos el Paisnal.



Anexo 11. Monitoreo de *Thrips* spp. en invernaderos Candelaria Cuscatlán.



Anexo 12. Observación de especímenes capturados en estereoscopio.



Anexo 13. Exposición sobre plaga *Thrips spp.* en el laboratorio #3 UES.



Anexo 14. Monitoreo de daño por lluvias mediante drones con cámara multiespectral.



Anexo 15. Exploración de daños por langosta voladora gigante *Tropidacris Cristata dux* en zona natural protegida la montaña.



Anexo 16. Certificación de loroco para exportación



Anexo 17. Montaje de especímenes de *Schistocerca piceifrons*.



Anexo 18. Capacitación sobre técnicas de muestreo e identificación de langosta voladora americana *Schistocerca piceifrons* cerro el coyote.



Anexo 19. Instalación de trampas lindgren para monitoreo del descortezador de los pinos.



Anexo 20. Preparación de dron para exploración de *Schistocerca piceifrons*.



Anexo 21. Monitoreo de *Thrips spp.* en sandía San Vicente.



Anexo 22. Inspección de HLB en invernadero de propagación OIRSA

